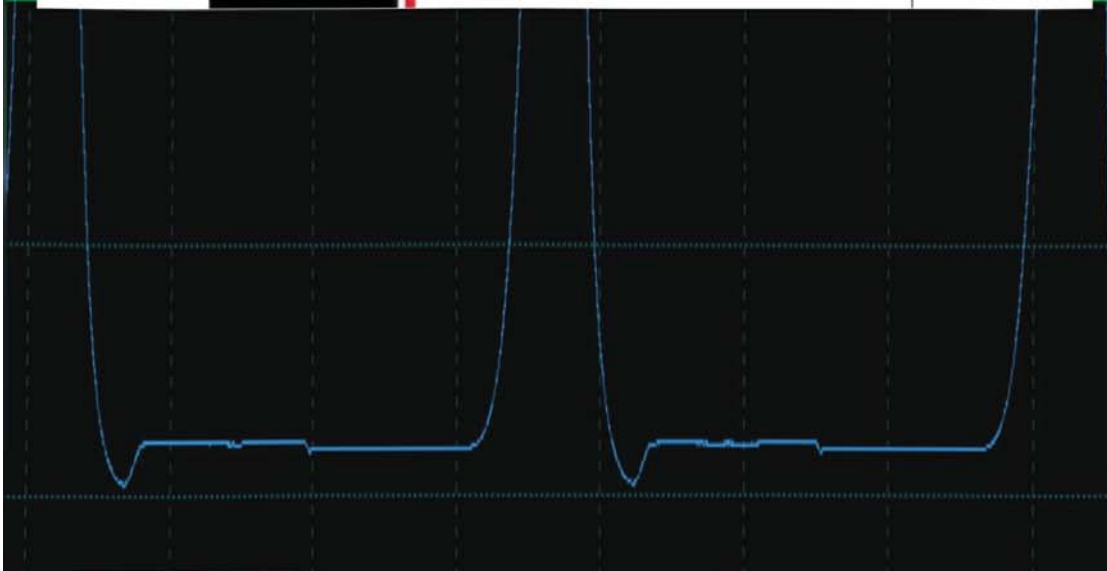


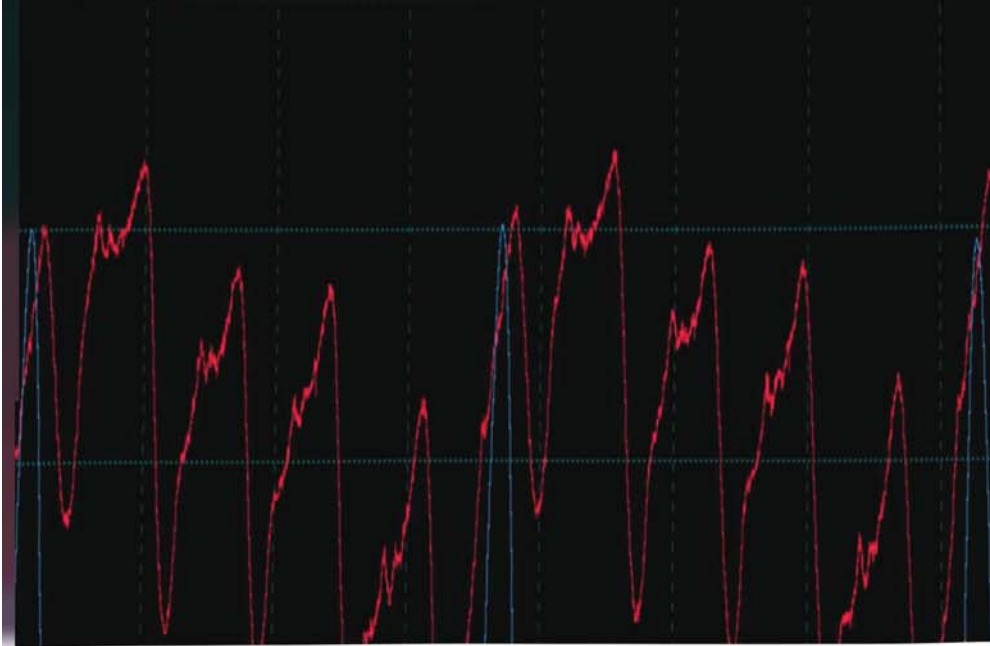
Engine Performance Diagnostics

By Paul Danner

Sixth Edition

SD SCANNERDANNER
Don't be a parts changer

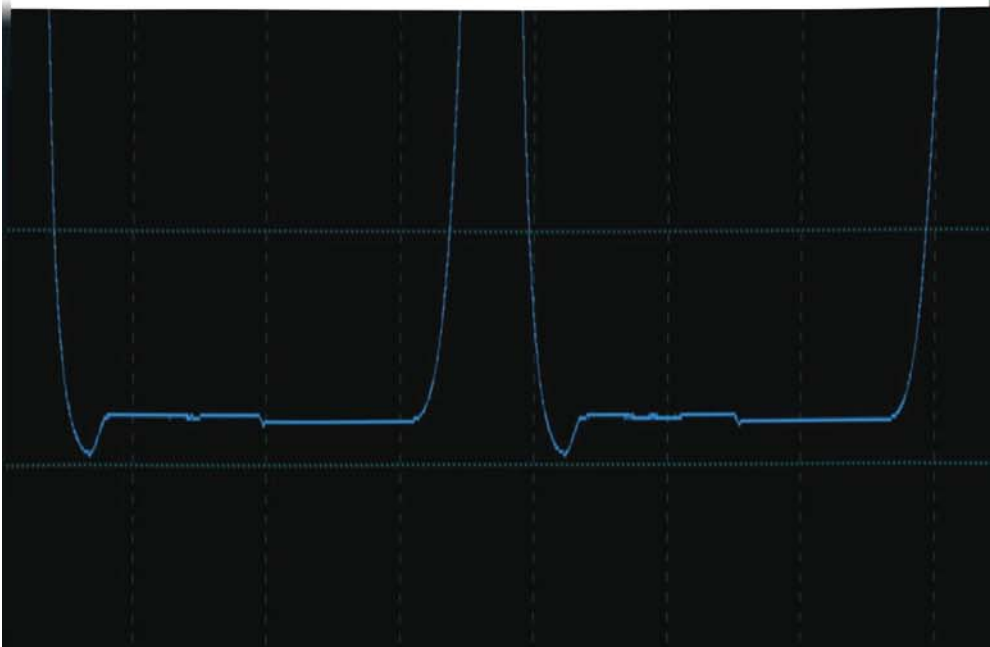


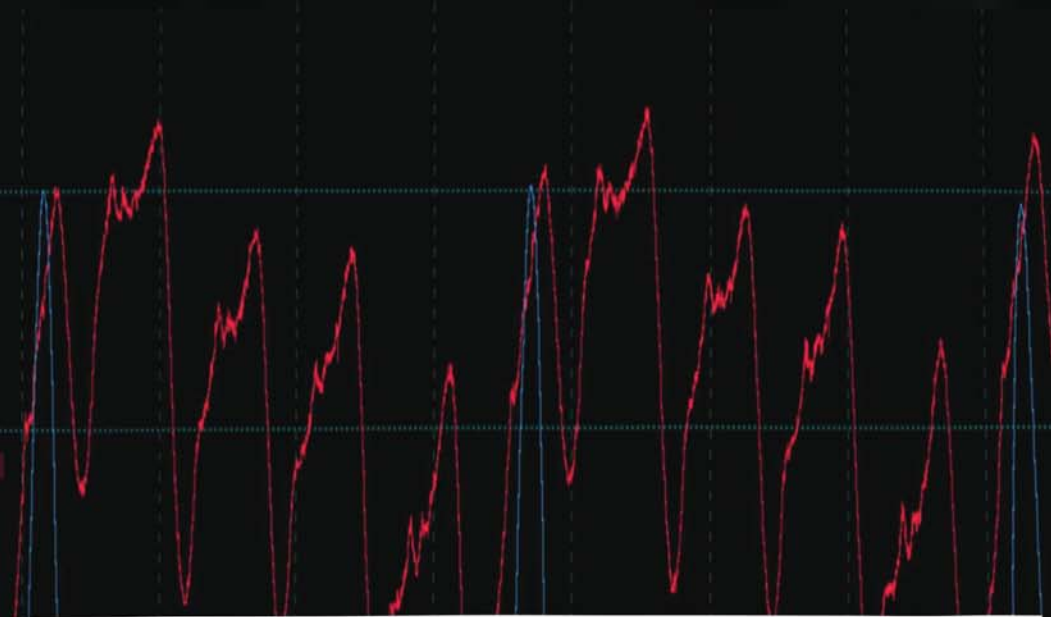


Hola, mi nombre es Paul Danner. Soy un técnico automotriz maestro certificado por ASE + L1 con 30 años de experiencia en diagnósticos de capacidad de conducción y resolución de problemas de sistemas informáticos. Durante los últimos 20 años he sido instructor en Rosedale Technical College cerca de Pittsburgh, PA, donde escribí este libro para capacitar a mis estudiantes. Antes de ingresar a mi clase, los estudiantes deben tener un conocimiento básico del motor de 4 tiempos y también algunos conocimientos básicos de electricidad. Aunque esto es importante, no es completamente necesario comprender la mayoría de los temas y métodos de prueba que se enseñan en este libro.

Uno de los enfoques principales de este libro es lo que me gusta llamar el "anti-diagrama de flujo". ¡Odio los diagramas de flujo escritos por ingenieros! Estos son procedimientos paso a paso que algunos empujadores de lápices creen que son la mejor manera de solucionar un problema particular en un automóvil. En su mayor parte, no nos dan suficiente crédito a los técnicos. Ciertamente, nunca se escriben pensando en la eficiencia. ¿Cómo podrían ser cuando la mitad de ellos comienzan desconectando la computadora y el sensor y revisando el cable en busca de circuitos abiertos y cortos? ¿Se dan cuenta de que el paso uno podría tomar más de media hora para llegar a la computadora? ¡Esto es ridículo! ¡Tiene que haber una mejor manera! Creo que me lo he dicho miles de veces durante los últimos 30 años.

¿Bien adivina que? He encontrado una forma mejor y quiero compartirla contigo. Algunos de mis métodos no son ortodoxos, pero si se usan correctamente, no existe un método más rápido o más preciso para solucionar problemas de sistemas informáticos que el que he descrito en este libro. ¿Todavía utilizo diagramas de flujo escritos por ingenieros? Por supuesto, pero solo como guía y casi nunca literalmente. Tal vez algún día los ingenieros se despierten y se den cuenta de que algunos de nosotros podemos manejar más información de la que están proporcionando. Hasta






entonces, debemos desarrollar una comprensión más completa de los sensores y los diseños de circuitos. Una vez que tengamos estos fundamentos, podremos solucionar CUALQUIER sistema controlado por computadora, no solo una computadora de inyección de combustible. ¡Incluso arreglé mi horno en casa usando estos mismos principios!

Descargo de responsabilidad: Debido a factores fuera del control de ScannerDanner LLC, no se puede garantizar contra modificaciones hechas sin permiso de esta información o uso indebido de esta información. ScannerDanner LLC no asume ninguna responsabilidad por daños a la propiedad o lesiones incurridas como resultado de la información contenida en este libro. ScannerDanner LLC recomienda prácticas seguras al trabajar con herramientas eléctricas, elevadores de automóviles, herramientas de elevación, soportes de gato, equipos eléctricos, instrumentos desafiados, productos químicos, lubricantes o cualquier otra herramienta o equipo que se vea o implique en este libro. Debido a factores fuera del control de ScannerDanner LLC, ninguna información contenida en este video creará ninguna garantía expresa o implícita o garantía de ningún resultado en particular. Cualquier lesión, daño o pérdida que pueda resultar del uso inadecuado de estas herramientas, equipos o la información contenida en este libro es responsabilidad exclusiva del usuario y no de ScannerDanner LLC.



Tabla de contenido

Métodos de prueba universals	Sección 1	1 - 29
Entradas de interruptor	Sección 2	1 - 28
Controladores de transistor y solenoides de salida	Sección 3	1 - 30
Sensores de oxígeno y ajuste de combustible	Sección 4	1 - 21
Prueba del sensor de oxígeno	Sección 5	1 - 27
Termistores	Sección 6	1 - 17
Potenciómetros	Sección 7	1 - 15
Sensores de presión	Sección 8	1 - 10
El circuito de referencia de 5 voltios	Sección 9	1 - 6
Prueba de integridad del circuito de señal	Sección 10	1 - 7
Valores sustituidos	Sección 11	1 - 6
Sensores de flujo de aire	Sección 12	1 - 17
Tipos de inyección de combustible	Sección 13	1 - 8
Diseños de suministro de combustible	Sección 14	1 - 9
Circuitos eléctricos de la bomba de combustible	Sección 15	1 - 19
Prueba de presión de combustible	Sección 16	1 - 16
Diseños de controladores de inyectores de combustible	Sección 17	1 - 7
Prueba del inyector de combustible	Sección 18	1 - 26
Sin pulso del inyector, problemas de falta de arranque	Sección 19	1 - 5
Controles de velocidad mínima del motor	Sección 20	1 - 29
Entradas del sistema de encendido	Sección 21	1 - 33
Sin arranque del motor, sin chispa	Sección 22	1 - 26
Sin arranque del motor, buena chispa y pulso del inyector	Sección 23	1 - 2
Problemas del sistema EGR	Sección 24	1 - 8
Términos y abreviaturas	Sección 25	1 - 2






Métodos de prueba
universales

Sección 1



¿Dónde empiezo?

- **Combustible**
 - ¿El motor tiene mezcla de aire y combustible rica o pobre?
 - ¿Hay suficiente suministro de combustible bajo carga?
- **Encendido**
 - ¿Qué está causando el fallo de encendido?
 - ¿Es falta de chispa, combustible o compresión?
 - ¿Cuáles son algunas pruebas rápidas para identificar la causa del fallo de encendido?
- **Mecánico**
 - ¿Existe algún problema de compresión?
 - ¿Hay una correa / cadena de tiempo saltada?
 - ¿Hay una fuga de vacío?
- **Eléctrico**
 - ¿Hay un diodo defectuoso en el alternador?
 - ¿Cuál es la respuesta de las computadoras al voltaje bajo de la batería?
- **Emisiones**
 - ¿Está la válvula EGR atascada abierta?
 - ¿Está restringido el escape?
 - ¿Podría la bomba de aire o el sistema de EVAP estar causando problemas?

- 
- Pregunte al cliente.
 - Maneje el vehículo para verificar la queja del cliente. El síntoma debe duplicarse para un diagnóstico preciso.
 - Escanee en busca de códigos de diagnóstico de problemas. (DTC)
 - Verifique los datos de estados almacenados (si están disponibles) para determinar la carga del motor y la temperatura establecidas por el código de falla.
 - Verifique los boletines de servicio técnico (TSB)
 - ¡¡¡INVESTIGA!!!
 - Debe conocer la descripción y el funcionamiento del sistema o componente antes de que comience el diagnóstico. (* Los recursos principales que utilizo como técnico de posventa: Shop Key, Mitchell, iATN.net, "troubleshooter" de Snap-on y el medidor de componentes del Vantage Pro)
 - Encuentre el código de falla específico y lea o imprima el "diagrama de flujo" paso a paso. Incluso si no lo sigue por completo, seguirá reuniendo información valiosa sobre por qué está configurado el código y cuáles son las posibles causas.
 - Imprima el diagrama de cableado del sistema que va a diagnosticar.
 - Investigue la teoría y el funcionamiento de los componentes que se están probando.
 - Nunca olvide realizar una inspección visual. ¡Esto puede ahorrarle mucho tiempo si solo echa un vistazo primero!

3



Ajustes de combustible

- El ajuste de combustible a corto plazo se usa para mantener el sensor de O₂ moviéndose ligeramente rico / pobre de estequiométrico. Esto provee al convertidor catalítico los gases necesarios para reducir adecuadamente los principales contaminantes.
- El recorte de combustible a largo plazo se aprende del ajuste de combustible a corto plazo. Sus funciones principales son:
 - Mantener el corto plazo con la mayor capacidad de corrección posible. Esto se logra manteniendo el corto plazo cerca del 0%.
 - Para retener las correcciones de ajuste de combustible en la memoria
- Utilice los valores de ajuste de combustible a largo plazo para determinar si el motor está suministrando combustible normalmente o si está corrigiendo una condición de mezcla demasiado rica o pobre. Tenga en cuenta que cada combinación de carga / rpm tendrá diferentes números de ajuste de combustible a largo plazo "aprendidos".
- Los números positivos (números por encima del 0%) significan que la computadora está agregando combustible. Este es un comando de mezcla rica en respuesta a una condición pobre.
- Los números negativos (números por debajo del 0%) significan que la computadora está restando combustible. Este es un comando de mezcla pobre en respuesta a una condición rica.
- El mal funcionamiento del sensor de oxígeno hará que la computadora agregue o reste una cantidad desproporcionada de combustible. Si el voltaje del sensor de O₂ es fijo y pobre (por debajo de 450 mv), la computadora enriquecerá severamente la mezcla. Esto dará como resultado un consumo de combustible deficiente, humo negro y un rendimiento deficiente a bajas revoluciones. Si el voltaje del sensor de O₂ es fijo y alto (por encima de 450 mv), la computadora reducirá severamente la mezcla. Esto resultará en problemas de baja potencia y vacilación. En cualquier caso, el motor funcionará bien en frío y con el acelerador completamente abierto (WOT) porque el sensor de O₂ no se usa durante estos tiempos. 4

Comprensión del recorte de combustible a corto y largo plazo (STFT & LTFT)

- STFT (ajuste de combustible a corto plazo)**
 - El trabajo # 1 es mantener el sensor de O₂ cerca (un poco arriba / abajo) estequiométrico
 - es un comando del PCM para alterar el pulso del inyector
 - 0% = sin correcciones de combustible del valor predeterminado de fábrica
 - solo se usa en circuito cerrado
- LTFT (ajuste de combustible a largo plazo)**
 - El trabajo # 1 es mantener STFT tan cerca del 0% como sea posible y retener cualquier corrección de combustible en la memoria.
 - PCM "mira" a LTFT primero para saber dónde comenzar el ancho de pulso del inyector
 - aprende de STFT%
 - es un comando del PCM para alterar el pulso del inyector
 - 0% = sin correcciones de combustible del valor predeterminado de fábrica
 - +/- 10% se considera normal en la mayoría de los sistemas
 - se puede utilizar tanto en circuito abierto como cerrado

NOTA * Con los sensores de O₂ ascendente del banco izquierdo y derecho, el PCM utiliza STFT y LTFT (control de ajuste de combustible del banco individual) del banco izquierdo y derecho

El recorte total de combustible es la suma de LTFT y STFT

Pre-OBDI GM utilizó números binarios de aprendizaje en bloque (LTFT) e integrador (STFT). 128 = 0%



Ejemplo de O2 y ajuste de combustible

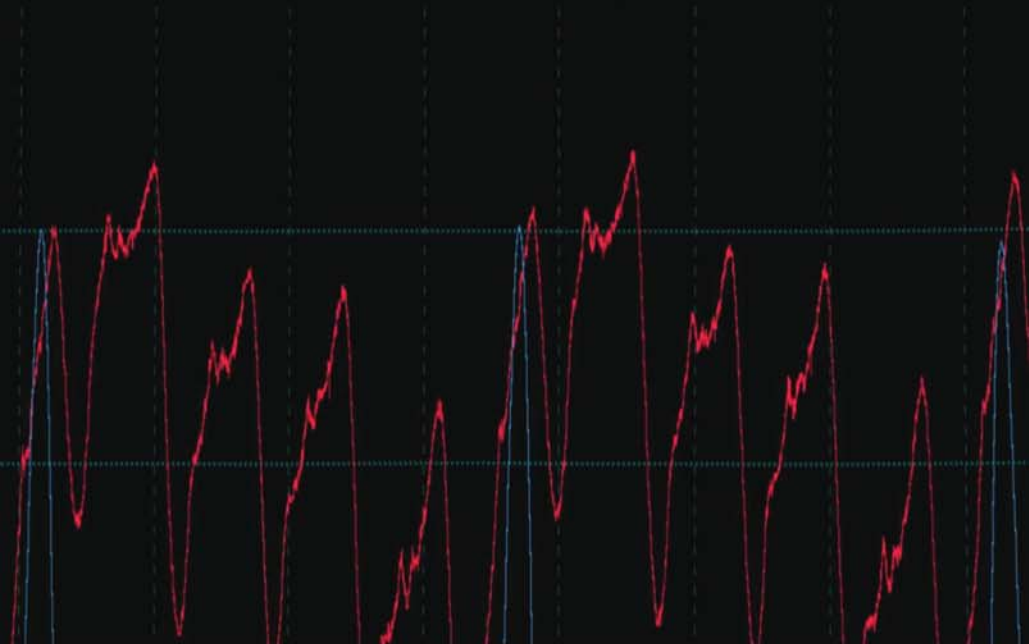
1994 CHRYSLER COCHE AA A / T
 3.0L V6 MPI A / C
 51 CONDICIÓN LEAN F / A sostenido
 0 RPM 704 O2S (V) 0.04 INJ (mS) 3.5
 CICLOS DE ENCENDIDO 1 3 CICLOS DE
 ENCENDIDO 2 134
 CICLOS DE ENCENDIDO 3 0 ABIERTO / CLSD
 LOOP_CLSD
 MAP SNSR (V) 1.2 MAN VAC ("Hg) 19.2
 BARO PRES ("Hg) 28.9 ACELERADOR (%) 0
 TPS (V) 0.82 MIN TPS (V) 0.82
 REFRIGERANTE (V) 2.3 REFRIGERANTE (δF)
 199
ST ADAP (%) 24.8 LT ADAP (%) 24.8
 ESCAPE POBRE
 VELOCIDAD DEL VEHÍCULO (MPH) 0

O2 fijo pobre

Comando rico (el límite alcanzado según lo indicado por ST y LTFT% son altos.)

- Esta es una captura de datos de un vehículo con un sensor de O2 defectuoso. (señal de inclinación fija)
- La respuesta de la computadora a un sensor de O2 pobre es agregar combustible. Este proceso de agregar combustible continuará hasta que el sensor de O2 regrese al lado rico de la estequiométrica o hasta que el ajuste de combustible haya alcanzado su límite.
- Este límite de control es diferente en cada automóvil y es necesario para evitar condiciones severas de carga excesiva o insuficiente de combustible.
- Este motor funcionó bien en frío y en WOT y también durante una condición de circuito abierto forzado.
 - Se producirá una condición de bucle abierto forzado cuando un sensor de O2 no responda al comando de la computadora. También se establecerá un código de problema en este momento.

6



Ajuste de combustible después de reemplazar el sensor de O2

Este vehículo tenía un sensor de O2 defectuoso (Pobre, fijo). La siguiente imagen es una captura de datos de escaneo de cómo se veían los números de ajuste de combustible con el nuevo sensor de O2 y la memoria de la computadora no sin borrar.

¿Por qué el LTFT domina la riqueza y el STFT manda a empobrecer la mezcla?

La computadora está en proceso de reaprendizaje. La memoria (LTFT) fue para agregar combustible de un sensor de O2 defectuoso (pobre, fijo). El nuevo O2 puede reaccionar y le dice a la computadora que hay demasiado combustible. La computadora responde inmediatamente usando el comando STFT para adelgazar la mezcla.

* Me gusta ver esta reacción, ¿esto me dice que el vehículo está arreglado! Mi preferencia después de una reparación por una condición pobre es observar el STFT y ver cuánto contrarresta lo que ordena la memoria LTFT. Para ver un ejemplo, vea el siguiente video: http://www.youtube.com/watch?v=Hmt_LNJ9Gki. (Estudio de caso del sensor MAF sucio)

Ejemplos después de una reparación por una condición pobre:

LTFT 30% STFT -25% = solucionó el problema (el recorte total de combustible es del 5%, después del proceso de reaprendizaje, el LTFT será del 5% y el STFT será del 0%)

LTFT 30% STFT -10% = todavía tiene una condición pobre. (El recorte total de combustible es del 20%, después del proceso de reaprendizaje, el LTFT será del 20% y el STFT será del 0%) Es mejor, pero todavía hay un problema.

O2 Sensor 1/1 Volts	0.85
O2 Sensor 1/2 Volts	0.67
Long Term FT Bank 1	24.2
Short Term FT Bank 1	-25.0
Engine RPM	782

7



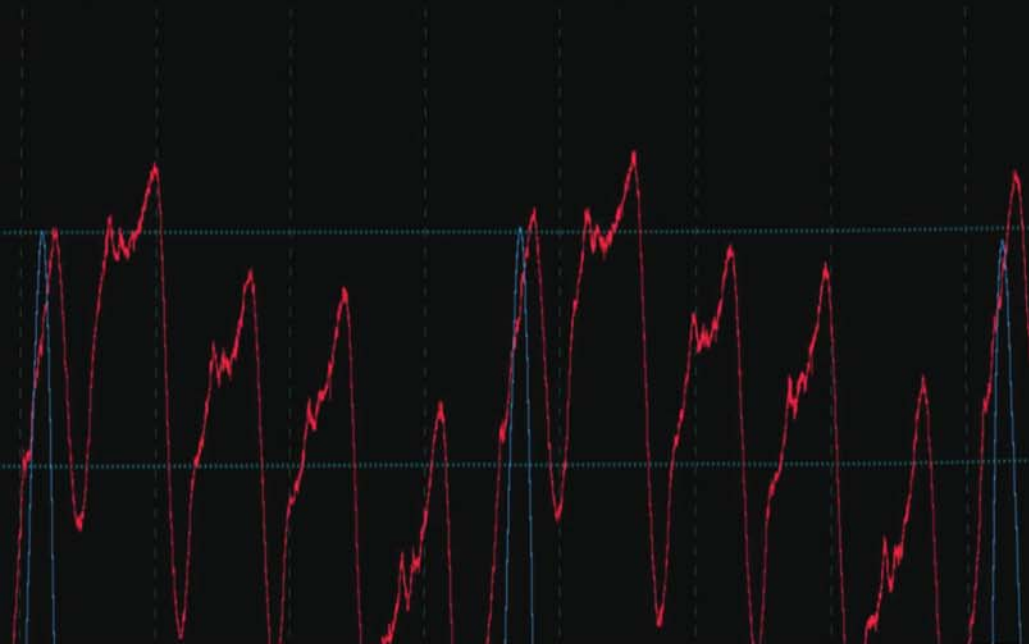


Para quejas de baja potencia

El sensor de O2 aguas arriba debe ser funcional (cambio de señal entre rico / pobre) para usar la siguiente prueba:

- En WOT, todos los motores funcionan con mezcla rica, por lo que el sensor de O2 debe tener una lectura superior a 800 mv. El hecho de que la computadora ignore el sensor de O2 en WOT no significa que tengas que hacerlo *tu*. Puede usar esto como una guía para el suministro de combustible en condiciones de carga.
- Pruebe la conducción mientras observa los milivoltios del sensor de O2 con el acelerador completamente abierto (WOT)
 - Si el O2 cae pobre (por debajo de 100 mv), hay un problema de suministro de combustible. Esto es más comúnmente causado por un sensor de flujo de masa de aire (MAF) sucio o un problema de baja presión / volumen de combustible.
http://www.youtube.com/watch?v=Hmt_LNJ9GkI (Estudio de caso del sensor MAF sucio)
 - Si el O2 se mantiene rico (por encima de 800 mv), el suministro de combustible es bueno y lo más probable es que tenga un escape obstruido que cause el problema de baja potencia.
<http://www.youtube.com/watch?v=9TlyqJMxTps> Prueba de un convertidor de escape obstruido, obstruido y restringido

8

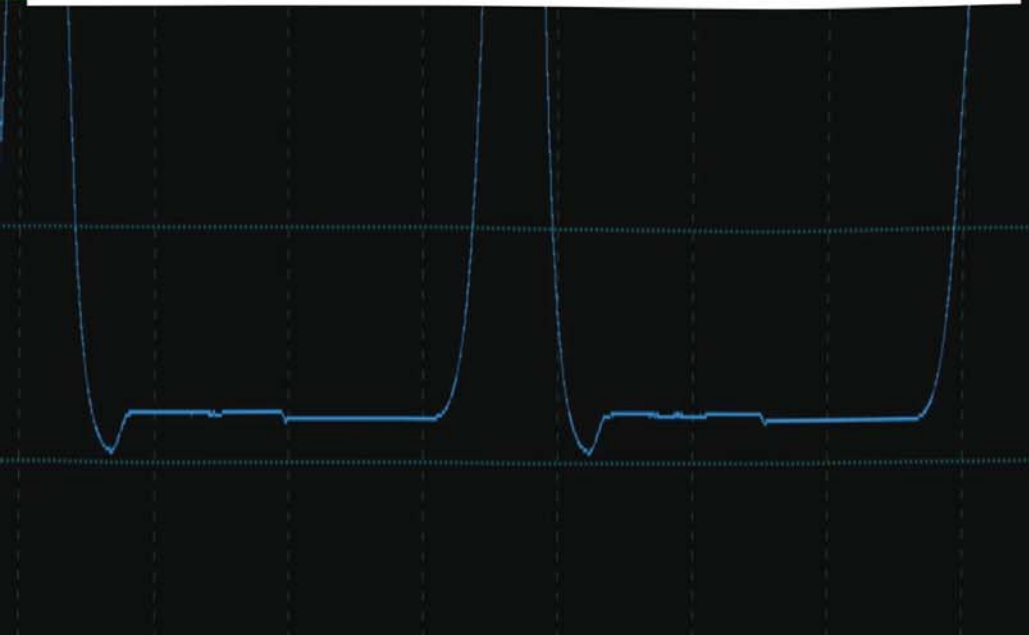


Prueba de fugas de vacío sin máquina de humo

En general, un motor de densidad de velocidad (sólo MAP) funcionará en marcha mínima alto (Figura 1) y un motor MAF funcionará en marcha mínima bajo con una fuga de vacío (Figura 2). Esto cambiará el aspecto de los siguientes parámetros de datos (PID).

NOTA * Algunas fugas de vacío (especialmente las áreas de la junta del colector) solo se pueden localizar mientras el motor está frío

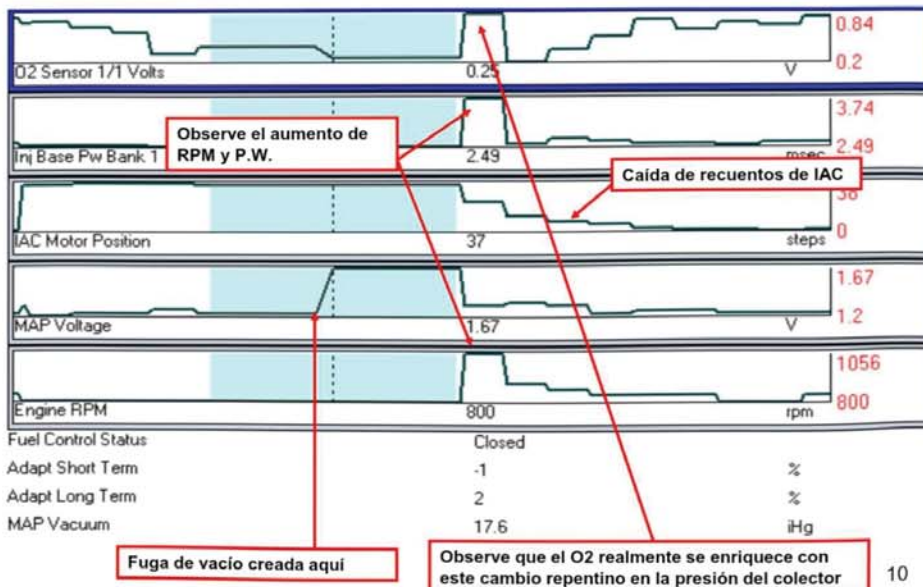
- **Fugas de vacío externas**
 - Verifique los códigos de diagnóstico de fallas (DTC). Busque escape pobre y códigos de límite adaptativos de velocidad mínimas del motor. (Figura 3)
 - Mira los datos de escaneo
 - O2 mv
 - LTFT
 - Posición del motor de control de aire en rpm mínima (IAC) (consulte la Sección 20 para obtener más información sobre IAC)
 - RPM y velocidad del motor mínima deseada
 - Rocíe con cuidado propano alrededor de la entrada y todas las mangueras de vacío (**¡PELIGRO DE INCENDIO!**)
 - Escuche los cambios de RPM
 - Mire O2 mv / STFT%, (O2 se enriquecerá y STFT se volverá negativo si encuentra la fuga) http://www.youtube.com/watch?v=OH_U3D4SSQ4 Fuga de vacío del corredor de admisión (prueba de agua)
 - Si encuentra una fuga y tiene dificultades para localizar el área exacta
 - » Rocíe las mismas áreas con agua. Podrá ver y escuchar cómo se succiona el agua por la admisión y no dañará el motor con una pequeña cantidad de agua.
- **Fugas de vacío internas (solo motores tipo V) que provocan una falla de encendido de un solo cilindro**
 - Retire la válvula PCV y tape el puerto PCV en la tapa de la válvula.
 - Bloquee el puerto de ventilación PCV al filtro de aire. (Figura 3)
 - Retire la varilla medidora de aceite del motor e instale un indicador de vacío en el tubo de la varilla medidora.
 - NO debe haber vacío en el cárter. De hecho, la presión del cárter aumentará.
 - Si lee vacío, hay una fuga de vacío interna.



[\(Regresar\)](#)

Figura 1

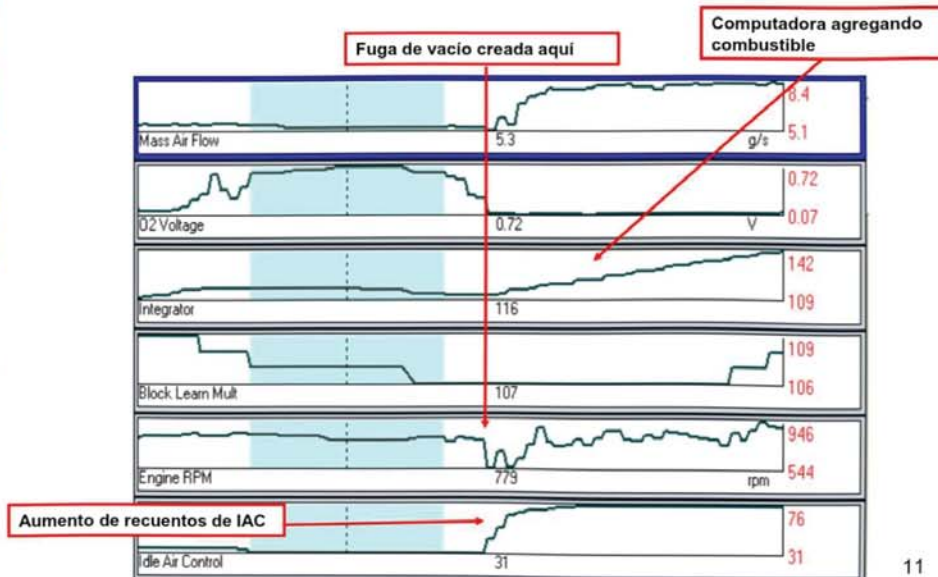
Motor MAP con fuga de vacío



(Regresar)

Figura 2

Motor MAF con fuga de vacío



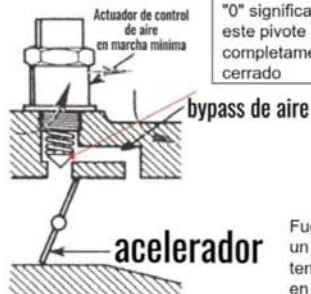
11

Figura 3 Fuga de vacío cont.

(Regresar)



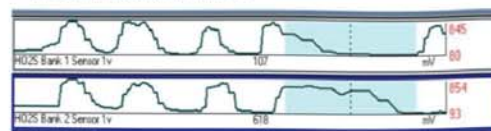
AIRE FRESCO LUEGO SE MEZCLA CON GASES DE SOPLADO EN EL CARTER



Un recuento de "0" significa que este pivote está completamente cerrado



1997 Intrepid 3.5 con un DTC P0305. Fallo de encendido, mezcla pobre causado por una fuga de vacío en el canal de admisión # 5.



Short Term FT Bank 1	0.8	%
Short Term FT Bank 2	0.8	%
Long Term FT Bank 1	0.0	%
Long Term FT Bank 2	9.4	%
IAC Motor Position	0	crit
Engine Speed	902	rpm
Desired Idle Speed	640	rpm

Fuga de vacío en el banco 2, lo que provoca un recuento de IAC de 0 y un RPM más alto que marcha mínima deseado. Este automóvil no tenía DTC de escape pobre, pero tenía un código por límite adaptativo en marcha mínima.

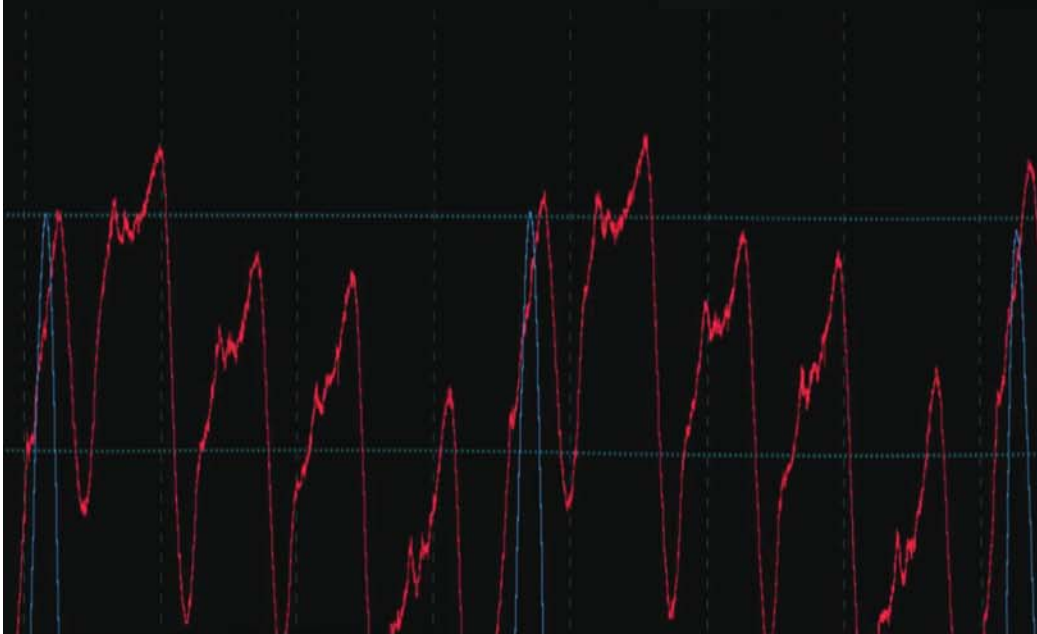
Diagnóstico de fallos de encendido

Determine qué cilindro y piense en la causa (chispa, aire-combustible, compresión)

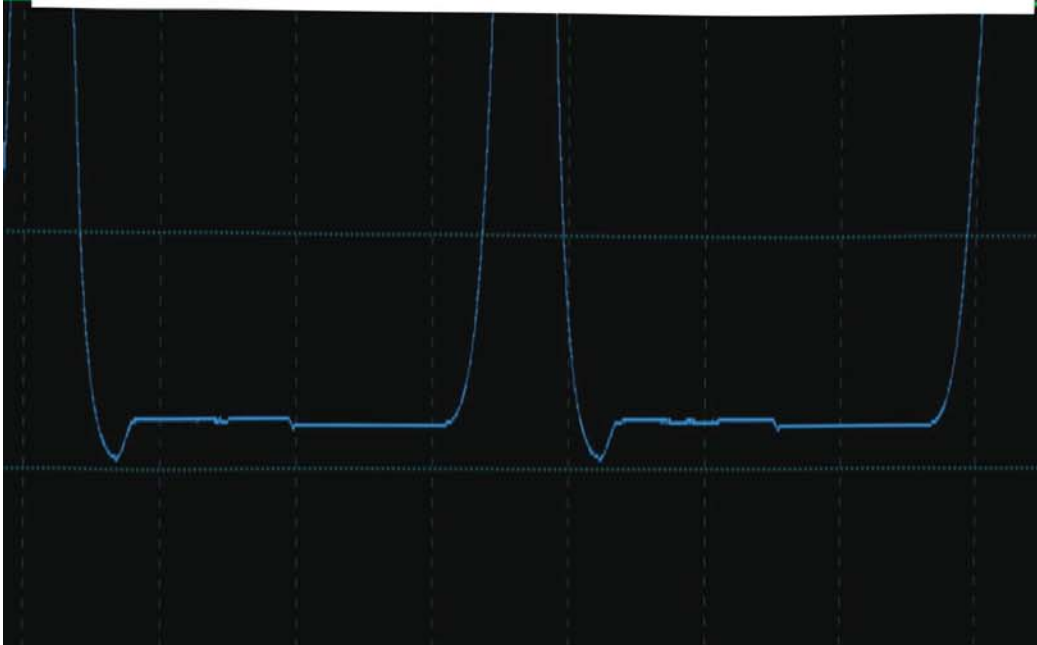
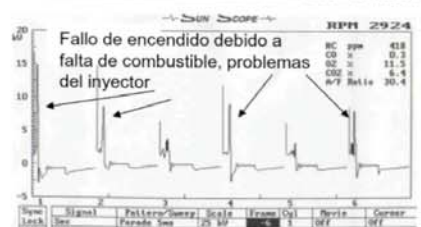
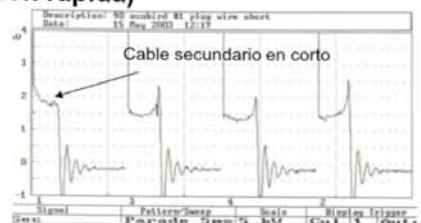
- Escáner
 - Verifique los DTC y los contadores de fallas de encendido (OBDII)
 - Algunos sistemas (Ford Trucks) pueden identificar erróneamente qué cilindro está fallando debido a una holgura excesiva de la cadena de tiempo. Mire el orden de encendido y verifique el cilindro antes del código de falla de encendido identificado.
 - Compruebe los datos de estados almacenados.
 - Para un motor frío, solo fallas de encendido, busque una fuga en la junta del colector de admisión.
- Osciloscopio de almacenamiento digital (DSO)
- Encendido primario y secundario ([Figura 4](#), [Figura 5](#), [Figura 6](#))
- Compresión relativa (ver ejemplos en las [Figuras 7, 8, 9, 10, 11, 12](#))
 - <http://www.youtube.com/watch?v=SUSbO72Gq88> Formas de onda de encendido secundario (fallas comunes)
- Prueba de caída del cilindro (solo con falla de encendido constante)
- Desactiva cada cilindro uno a la vez y escuche las caídas de RPM <http://www.youtube.com/watch?v=5ewJIBS9L98> (Cómo realizar una prueba de caída del cilindro)
- Puede quitar los conectores de los inyectores, conectar los cables de encendido secundario a tierra o usar el escáner en modo bidireccional en algunos sistemas. <http://www.youtube.com/watch?v=Uzmoyo00VpE> (Identificación del tipo de fallo de encendido mediante las emisiones del tubo de escape)
- Analizador de gases
 - Emisiones de escape
 - Un fallo de encendido de un inyector que no se abre tendrá lecturas normales de hidrocarburos (HC).
 - Una falla de encendido por un problema de compresión o encendido tendrá lecturas de HC altas.
 - Compruebe si hay HC en el sistema de refrigeración (problema con la junta del cabezal)
 - Nunca debe haber presencia de combustible no quemado (HC) en un sistema de enfriamiento.
- Prueba de varilla medidora (problemas con la junta del cabezal) <http://www.youtube.com/watch?v=TDdCB7dSaTk> (Cómo probar una junta de culata defectuosa)
 - Con un colector de escape caliente, retire la varilla medidora de aceite y deje que gotee sobre el colector. Si el aceite burbujea (como si el agua goteara sobre una estufa caliente), hay agua en el aceite. Esta no es una prueba 100% precisa. Una falla temprana en la junta de la culata puede no tener agua en el aceite.
- Prueba de agua (problemas de encendido secundario intermitente)
- Rocíe todo el sistema de encendido secundario con agua. Realice una prueba de aceleración rápida y vea si ahora falla. Si es así, tiene un problema de bujía, cable o bobina.

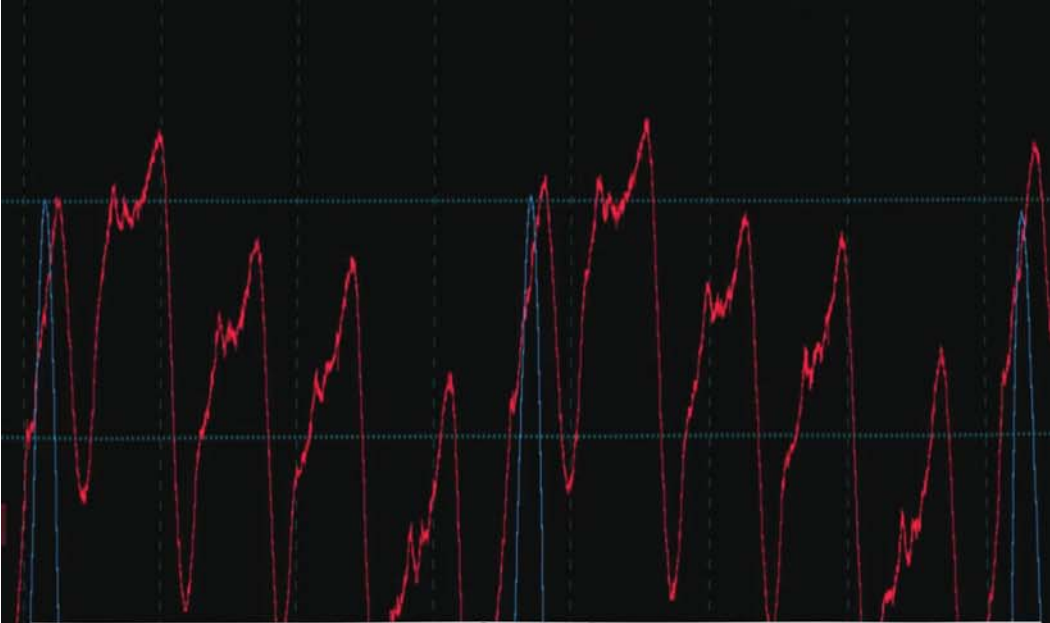
```
DTC.....P0101
Engine SPD...2567RPM
ECT (I).....108 F
VEHICLE SPD...54 MPH
ENGINE LOAD...18.8%
MAP.....14.8 inHg
FUEL STAT 1...OL
FUEL STAT 2...UNUSED
ST FT 1.....3.1%
LT FT 1.....1.5%
```

13



[\(Regresar\)](#) Ejemplos de fallos de encendido con DSO (prueba de aceleración rápida)
Figura 4





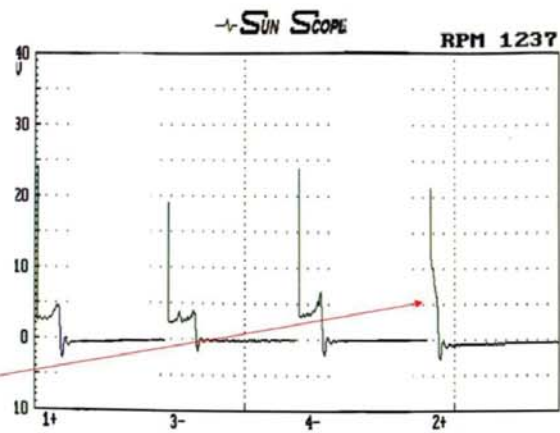
[\(Regresar\)](#)

Ejemplo de fallo de encendido con DSO (Osciloscopio de almacenamiento digital)

Figura 5

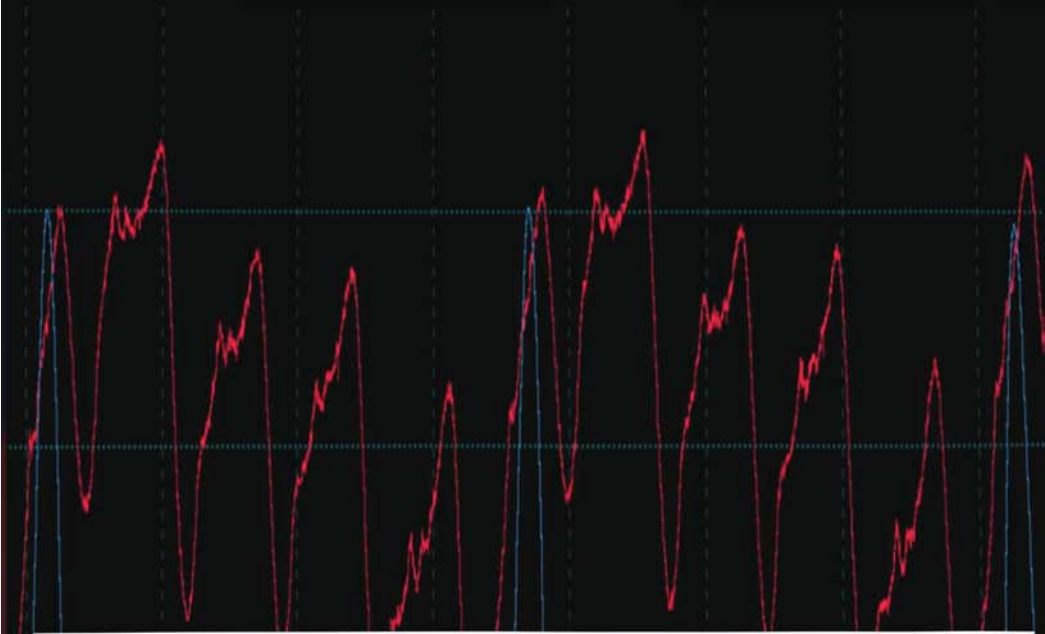


La huella de carbono causó esta condición de cortocircuito



15





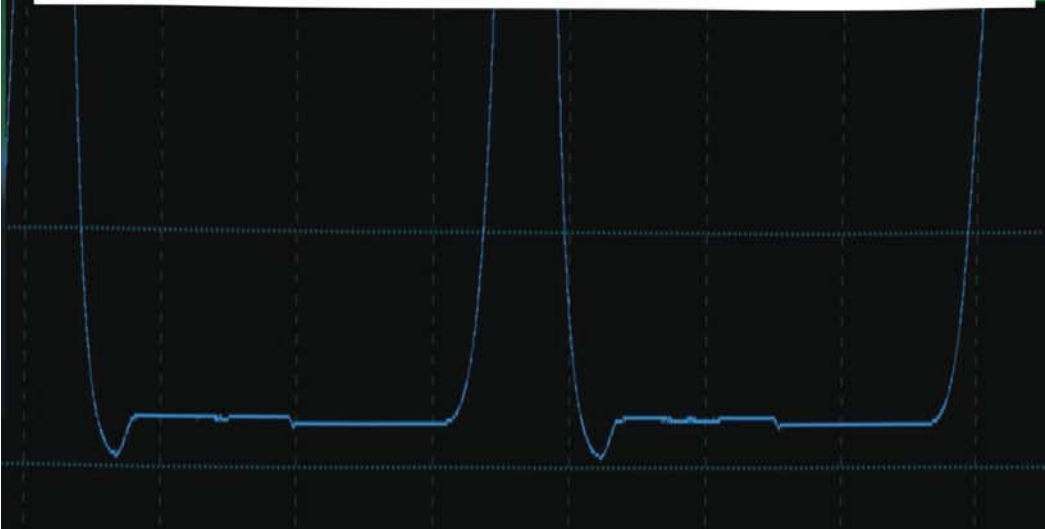
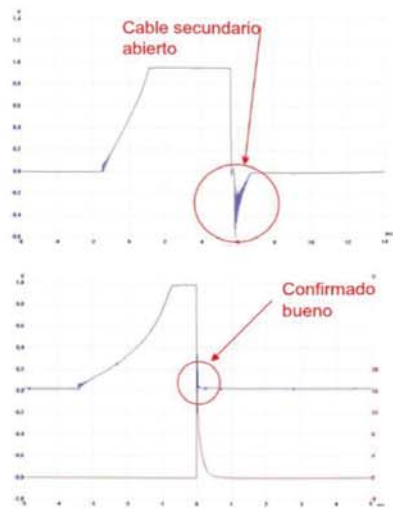
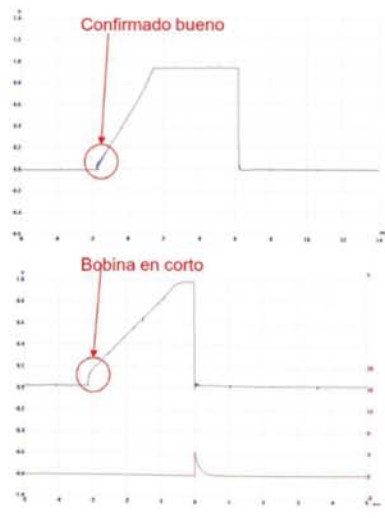
[\(Regresar\)](#)

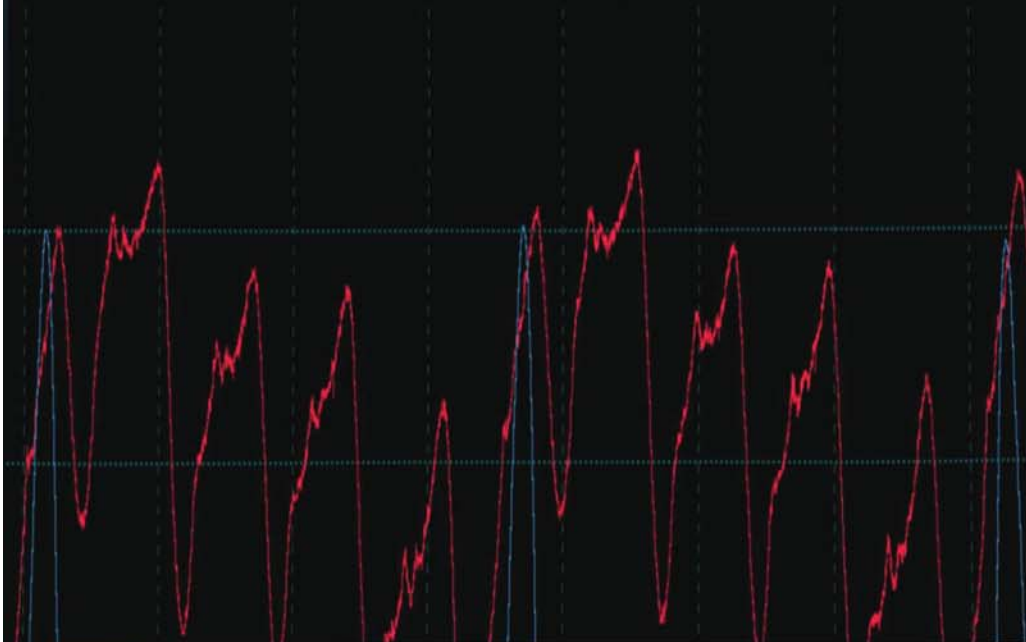
Rampa de corriente de encendido primario

Oscilaciones al encender

Figura 6

Oscilaciones por apagar





(Regresar) **Figura 7 Compresión relativa / tiempo de encendido**

- Uso de un osciloscopio (DSO) con una pinza amperimétrica.
 - Batería completamente cargada, desactive el combustible (puede desactivar la chispa si no está realizando una prueba de seguimiento doble), el motor no debe arrancar o intentar arrancar.
 - Traza única
 - Conecte el canal uno usando una pinza de alto amperaje al cable BAT. de arranque
 - Arranque el motor y observe un patrón uniforme con picos y valles uniformes
 - Traza dual
 - Conecte el canal uno usando una pinza de alto amperaje al cable BAT de arranque
 - Arranque el motor y observe un patrón uniforme con picos y valles uniformes
 - Para sistemas de encendido de tipo convencional o de chispa residual, conecte el canal dos utilizando un captador de tipo capacitivo (también conocido como sonda de sincronización) a un cable de encendido secundario.
 - Para sistemas de bobina sobre bujía (COP), conecte el canal dos a uno de los cables de control de la bobina (bobinas de 3 o 4 pines) o bobina negativa (bobinas de 2 pines)
 - Esto indicará 2 cosas
 1. Cuando la chispa se produce en relación con la compresión del TDC. Ver páginas 20-22
 2. Qué cilindro tiene el problema de compresión (debe conocer el orden de encendido) Consulte las páginas 18-19

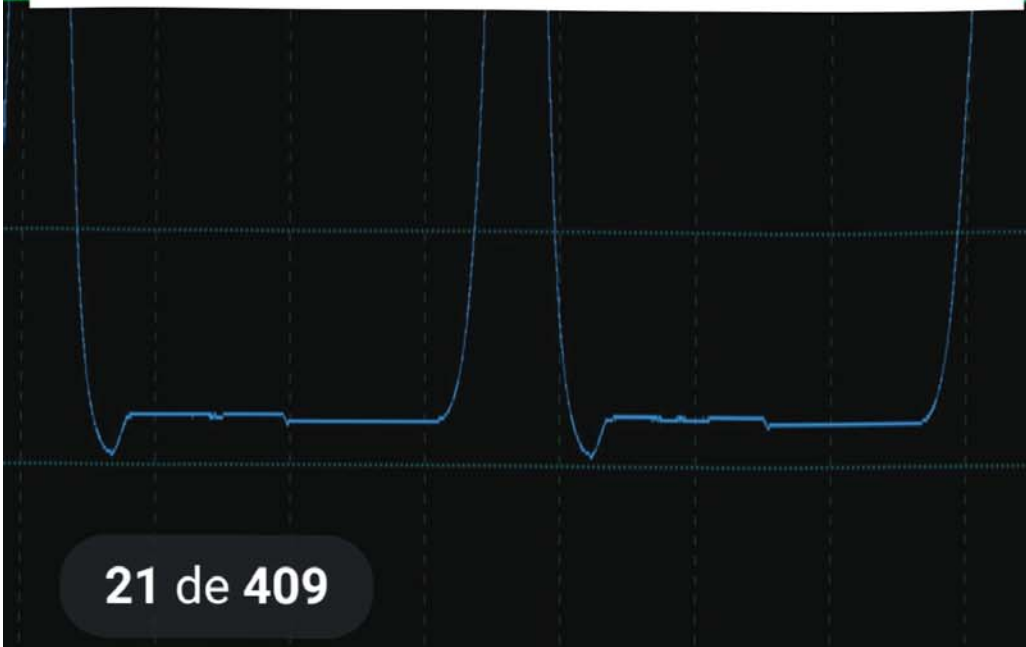
<http://www.youtube.com/watch?v=WkdZsWU2Zml> Cómo realizar una prueba de compresión con un osciloscopio

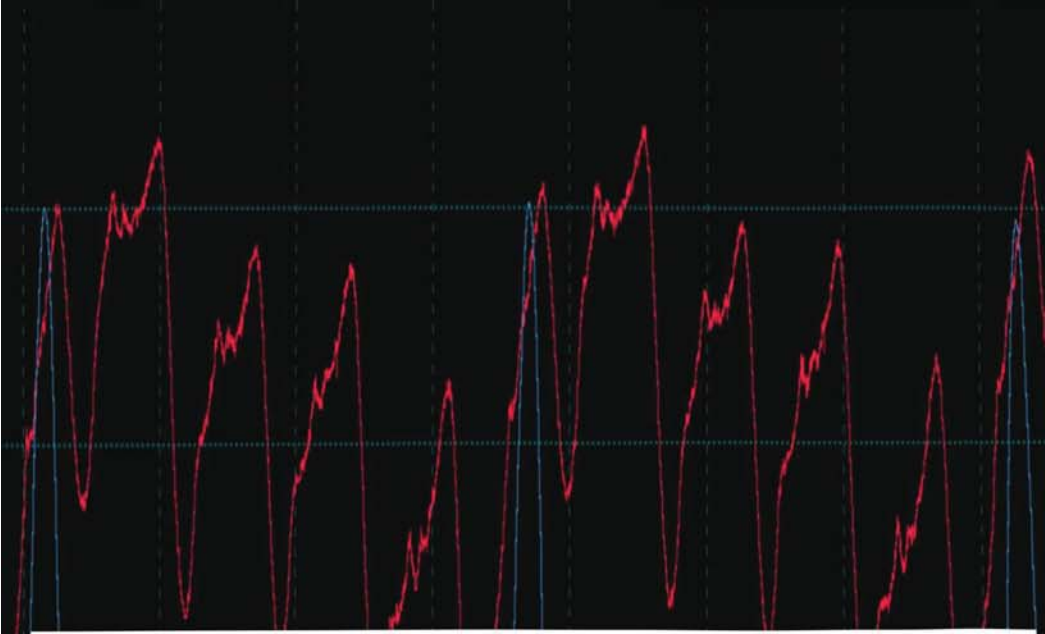
<http://www.youtube.com/watch?v=spkpkRyQPHY> Prueba de compresión relativa con picoscopio

<http://www.youtube.com/watch?v=pKic89CIPIM> Cómo comprobar si hay una correa o cadena de tiempo saltada

<http://www.youtube.com/watch?v=XfOKTAJOi74> Estudio de caso de falla de encendido del Ford Escape 3.0 2002

17





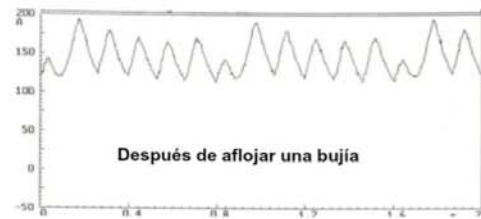
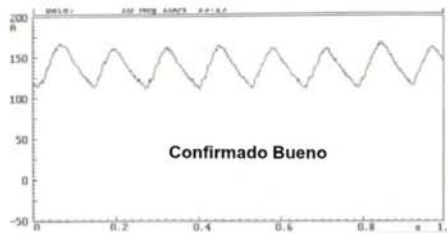
[\(Regresar\)](#)

Prueba de compresión relativa

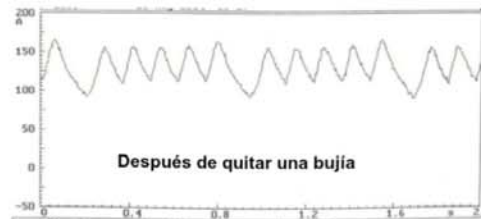
Figura 8

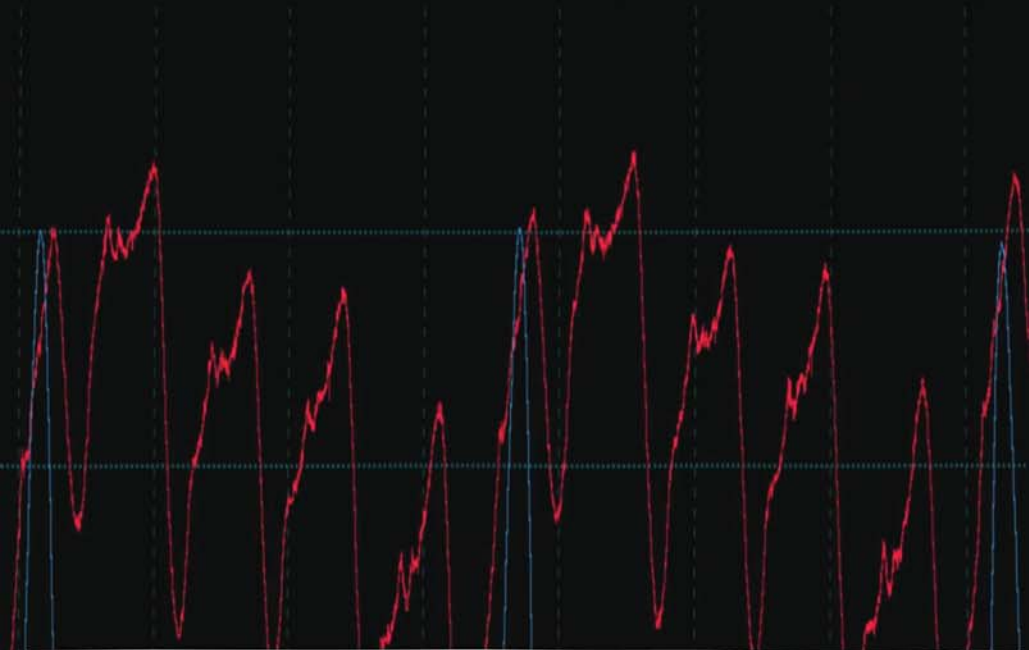
Estudio de caso de Jeep 4.0L

Prueba de traza única



1. Cada imagen muestra la corriente de arranque.
2. Las "lomas" de amperaje representan la compresión en cada cilindro.
3. A medida que el pistón se acerca al TDC, la salida de amperaje del motor de arranque aumenta debido a la acumulación de compresión en el cilindro.





[\(Regresar\)](#)

Estudio de caso de Ford 4.0

Figura 9

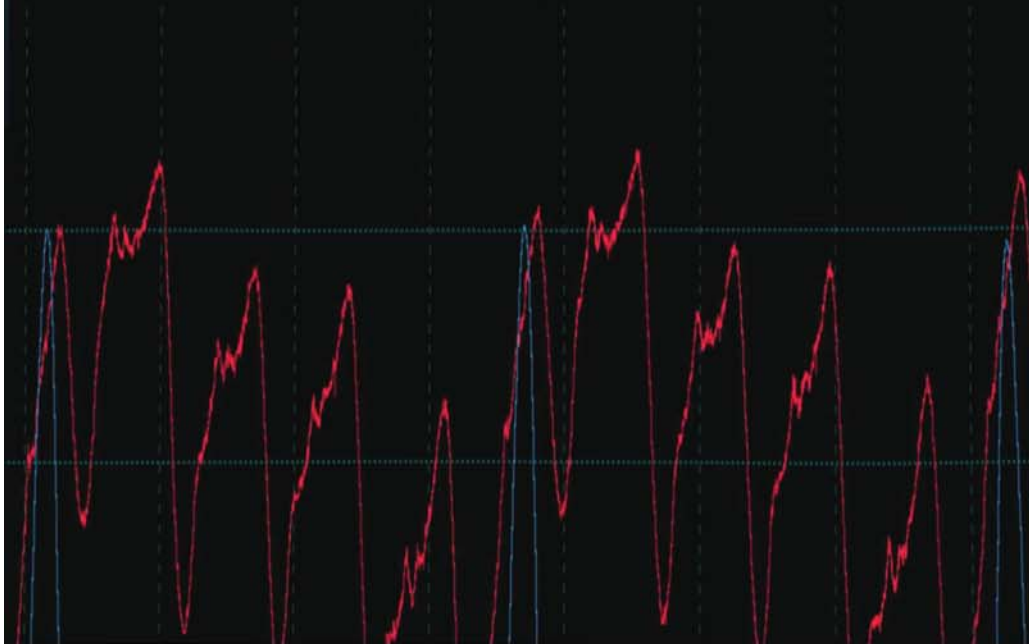
Prueba de seguimiento doble



Sistema de encendido por chispa de desecho
 Orden de encendido 1-4-2-5-3-6
 Cilindros complementarios 1 / 5-2 / 6-3 / 4

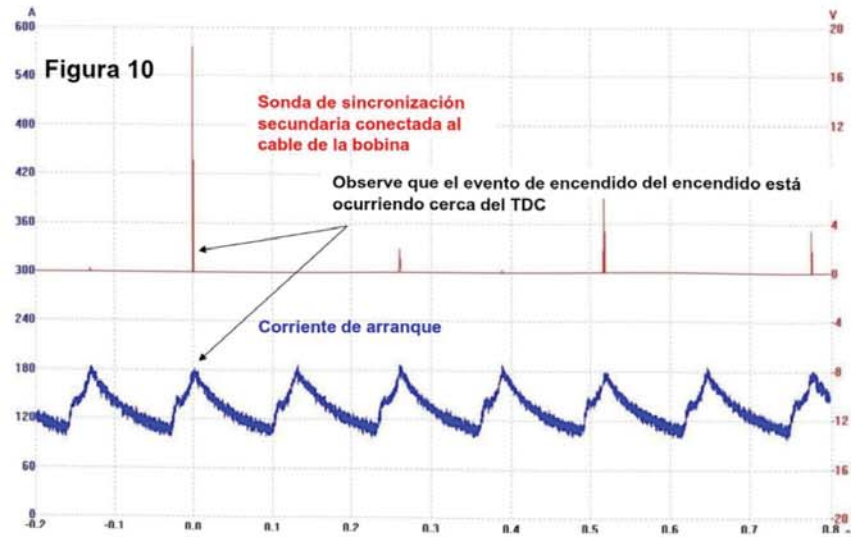
Los cilindros 1 y 5 tienen problemas de compresión.



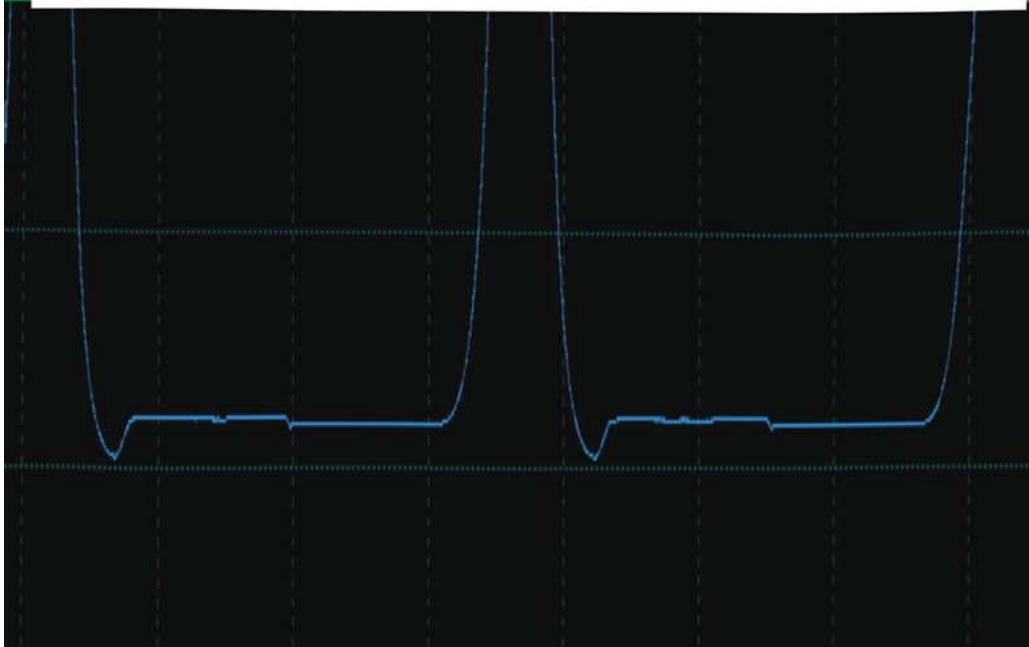


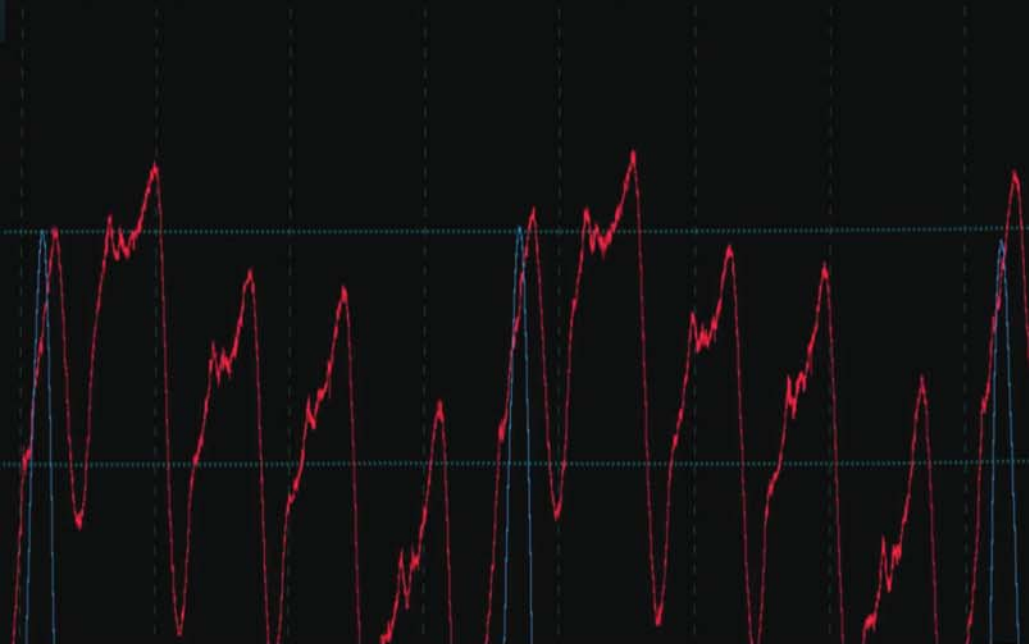
[\(Regresar\)](#)

Compresión relativa frente a tiempo de encendido



4 cilindros con el tiempo de encendido correcto

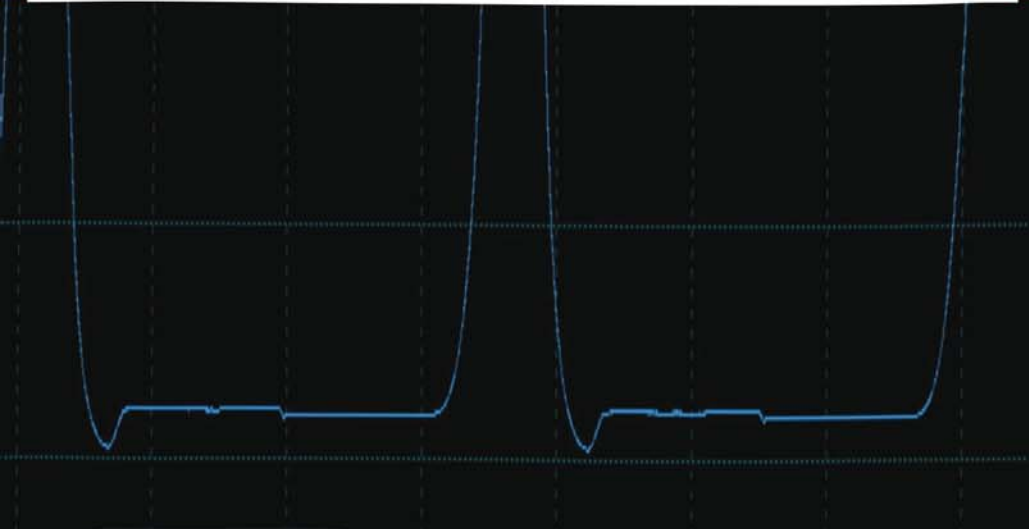
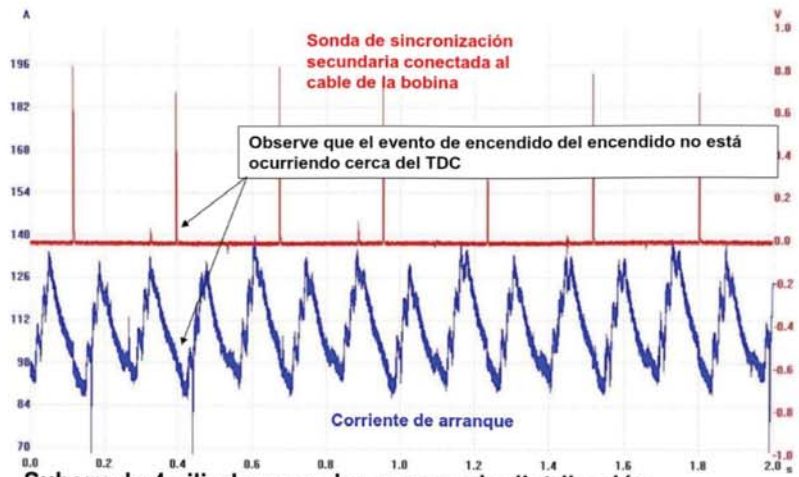




[\(Regresar\)](#)

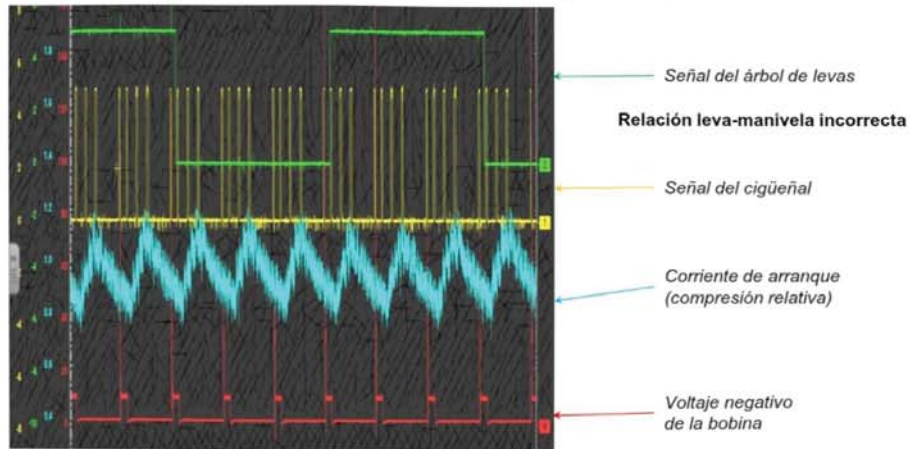
Figura 11

Compresión relativa frente a tiempo de encendido



[\(Regresar\)](#)

Figura 12
Estudio de caso de Jeep 4.0 1996

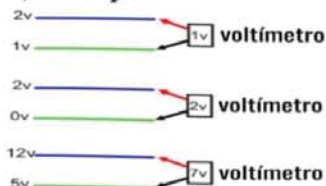


Observe que la chispa (pico de voltaje negativo de la bobina) no ocurre cerca del TDC (punto muerto de la subida del pistón) como lo indican los picos de la forma de onda de la corriente de arranque. Esto fue causado por una relación incorrecta entre la leva y el cigüeñal debido a un volante agrietado / movido. Aparte de la remoción de la transmisión y la inspección del volante, simplemente no hay otra prueba que verifique esta condición.

Conceptos básicos del multímetro

• Prueba de voltaje

1. El circuito debe estar cargado (flujo de corriente)
 - Sin flujo de corriente = lecturas inexactas (Figura 14)
2. Debe tener un buen terreno para el medidor. Con una mala base, todos los resultados de sus pruebas serán incorrectos.
3. Utilice tierra de la batería para el cable negativo siempre que sea posible.
4. Un voltímetro proporciona sólo lecturas promedio. (Figura 13)
5. Un voltímetro lee la diferencia de potencial entre los dos cables de prueba.



<http://www.youtube.com/watch?v=w0PpLTnKKZg>
Fundamentos de las pruebas de voltaje

• Prueba de resistencia

1. Prueba de resistencia
 - Prueba de resistencia
 - Un cable para cada extremo del circuito.
2. Un cable para cada extremo del circuito.
 - Comience con la escala más alta
 - Un cable debe estar conectado a una buena tierra conocida



• Prueba de amperaje

1. La corriente se puede medir en el lado positivo o negativo de un circuito.
2. Se debe conectar un amperímetro en serie.
3. Piense en un amperímetro como un cable de puente con un medidor.
¿Conectará un cable de puente del positivo de la batería al negativo de la batería?

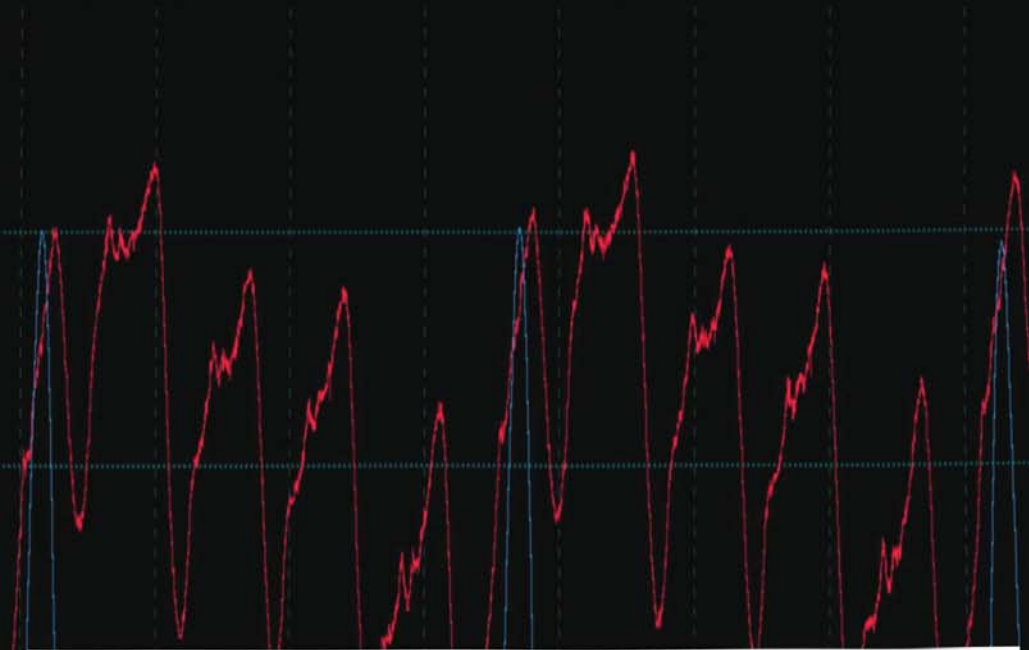


Figura 13

Lecturas promedio del voltímetro

[\(Regresar\)](#)

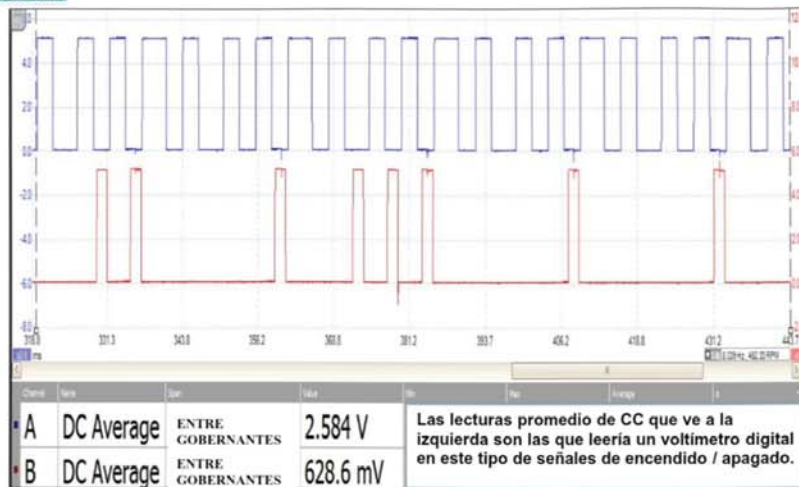
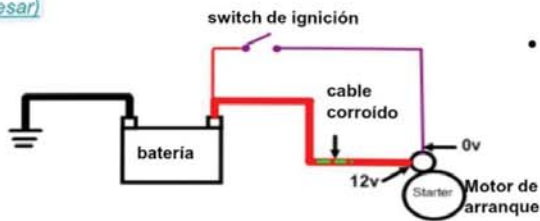
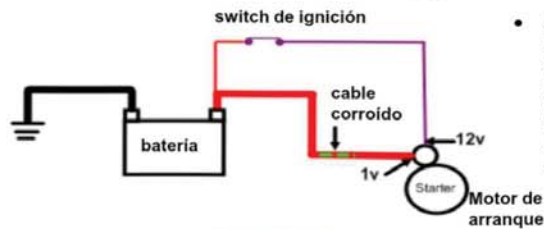


Figura 14 Prueba de caída de voltaje frente a prueba de ohmímetro

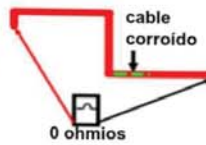
[\(Regresar\)](#)



- Sin flujo de corriente en el cable principal de la batería, no hay caída de voltaje. si el circuito no está cargado, la lectura del voltímetro será inexacta.

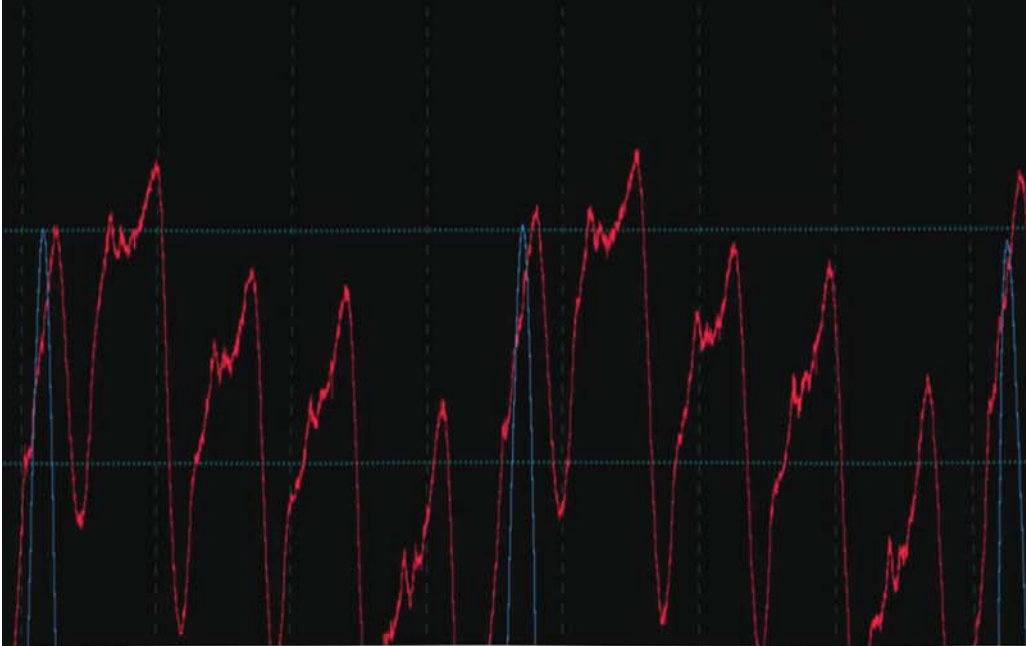


- A pesar de que este cable principal de la batería está caliente todo el tiempo, era necesario cargar el circuito (interruptor de encendido en la posición de manivela) para que se viera la caída de voltaje.



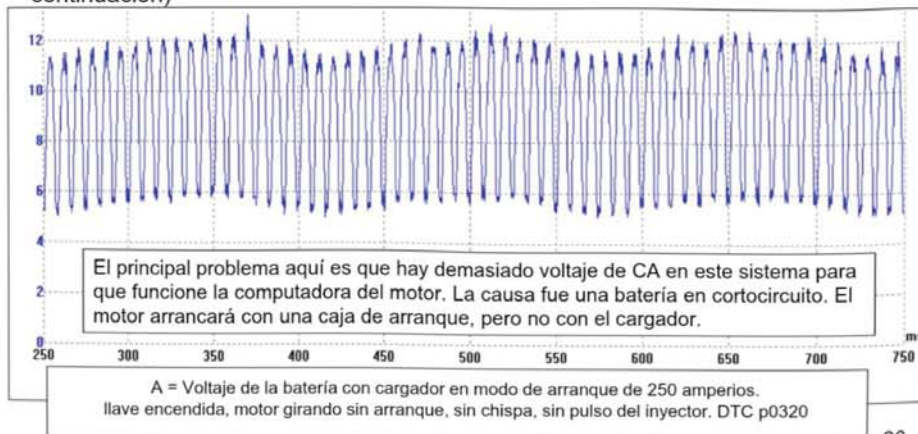
- entonces, ¿por qué el óhmetro no muestra resistencia? Porque un ohmímetro no sobrecarga ni carga un circuito y todavía hay algunos buenos hilos de alambre de cobre en este cable.

<http://www.youtube.com/watch?v=44dP6X3QS5A>
 Estudio de caso de Toyota Echo sin comunicación (mire hacia el final para la comparación de ohmímetro / voltímetro)

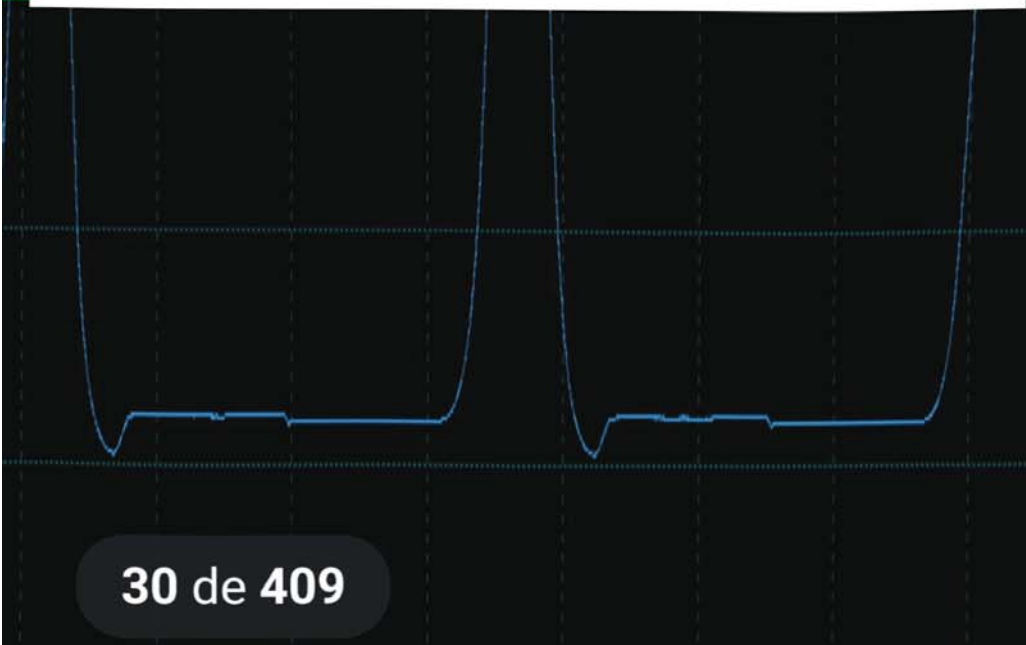


Prueba de batería

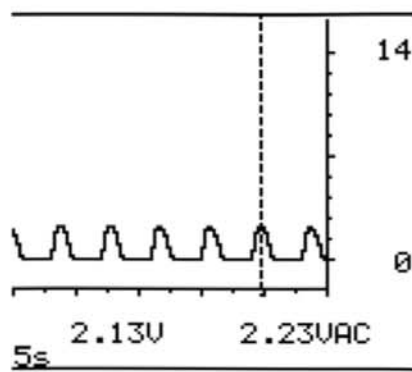
- Asegúrese de que el voltaje de la batería no sea demasiado bajo durante el arranque. Esto puede interferir con los sistemas antirrobo y posiblemente provocar una situación de no arranque o de pulso del inyector.
- Una batería que está en cortocircuito y no se carga debe reemplazarse antes de que se pueda realizar CUALQUIER diagnóstico adicional. (vea la imagen a continuación)



26



Prueba de alternador



- **Salida de corriente**
 - Haga funcionar el motor a 2000 rpm con todos los accesorios encendidos (aire acondicionado, ventilador en alto, luces altas, descongelamiento de la ventana trasera, limpiaparabrisas en alto)
 - Observe el voltaje de la batería de datos de escaneo o verifique el voltaje real en la batería
 - Asegúrese de que el voltaje del sistema sea superior a 13 voltios (lo ideal es 13,5 - 15,0 voltios)
- **Prueba de ondulación de CA (prueba de diodo)**
 - Haga funcionar el motor a 2000 rpm con todos los accesorios encendidos.
 - Conecte el voltímetro al poste BAT del alternador y una buena conexión a tierra, establecida en una escala de CA
 - El voltaje de CA promedio máximo permitido es de 0,3 voltios (300 mv)
 - Demasiado voltaje de CA permitido en el sistema causará problemas importantes de conducción

27



Prueba de contrapresión de escape

- **Usando un manómetro**
 - Debe ser inferior a 2 psi a 3000 rpm (sin cargas, en la prueba de estacionamiento)
 - La mayoría de los autos leerán cerca de 0 con un escape transparente
 - 0 psi durante el arranque
 - Lugares de prueba
 - Puerto de escape del sensor de O2 aguas arriba
 - Transductor de contrapresión EGR (Chrysler, Nissan)
 - Sensor de presión EGR (Ford)
 - Si no hay un medidor disponible, retire el sensor de O2 y vea si mejora el problema de conducción
 - <http://www.youtube.com/watch?v=9TlygJMxTps> Prueba de un convertidor de escape obstruido, obstruido y restringido
 - <http://www.youtube.com/watch?v=Lafv2c4szZY> Prueba de contrapresión de escape

28

Prueba funcional del convertidor catalítico pre OBD II

- Usando un analizador de gases
 - TEST 1 (prueba de funcionamiento)
 - Motor a temperatura de funcionamiento normal, retire y conecte a tierra 1 cable secundario
 - Reinicia el auto y mira HC
 - HC debería alcanzar un pico y luego bajar 1/3 del pico si el convertidor es bueno
 - TEST 2 (prueba de arranque)
 - Calentar el convertidor
 - Apague el automóvil, desactive el encendido y arranque el motor (los inyectores deben estar rociando)
 - Observe las lecturas de CO₂ = debería aumentar a un min. del 12%
- Usando una temperatura infrarroja, pistola (prueba de funcionamiento)
 - Mida las temperaturas de entrada y salida del convertidor.
 - Temperatura de salida debe ser al menos un 10% más caliente que la entrada

RPM	HC	CO ₂
0	5228	13.4
VAC "HG	CO	O ₂
0.0	0.76	0.31

Prueba del convertidor catalítico, realizada con un convertidor catalítico caliente, durante el arranque con la bobina desconectada. El% de CO₂ aumentó más del 13% en unos pocos segundos y se mantuvo durante al menos 10 segundos de arranque. Este automóvil también pasa la prueba de HC mientras está en funcionamiento (más de 800 ppm. Luego bajó a menos de 400)



Entradas de interruptor

Sección 2



Introducción

Ejemplos de tipos de entradas de interruptor

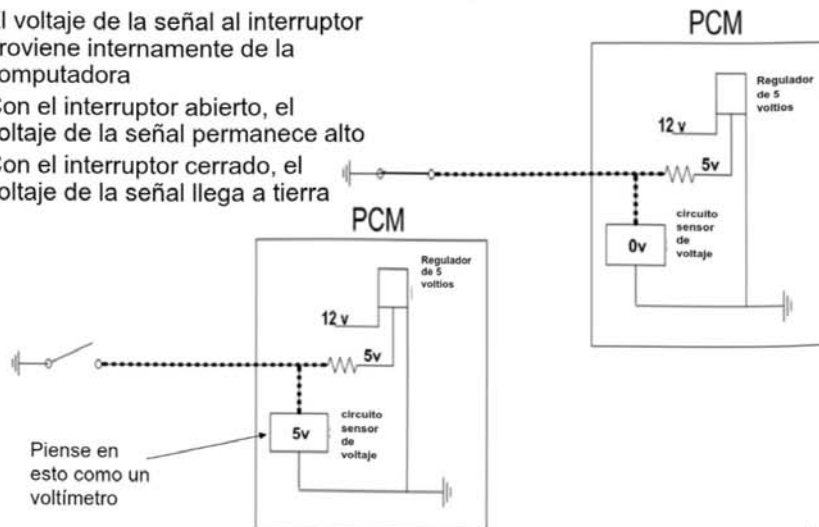
- Entrada digital a una computadora
 - El voltaje de la señal es alto o bajo (encendido / apagado)
 - La apertura y el cierre de un interruptor hace que cambie el voltaje de la señal.
 - Hay dos diseños de circuitos principales
 1. Ascendente
 2. Descendente
- **Interruptores mecánicos / hidráulicos**
 - Presión de la dirección asistida
 - Parque / neutral
 - Rango de transmisión y posición de marcha
 - La posición del acelerador
 - Controles de faros / luces de estacionamiento
 - Entradas de computadora corporal
 - Bloqueo / desbloqueo de puerta
 - Control de cruceo
 - Controles del limpiaparabrisas
 - Puerta entreabierta
 - Controles climáticos
 - **Interruptores electrónicos** (sin partes móviles, un transistor es el interruptor)
 - Sensores de efecto Hall, pastillas ópticas
 - Sensores de velocidad de rueda, de cigüeñal, árbol de levas, y sensores de velocidad del vehículo de diseño más nuevo
 - Comunicación entre módulos
 - Módulo de encendido a PCM
 - PCM al encendedor
 - Dispositivos generadores de frecuencia
 - Sensores MAF de GM
 - Sensores de MAP de Ford

2

Entradas de interruptor de tipo descendente

(Tipo mecánico)

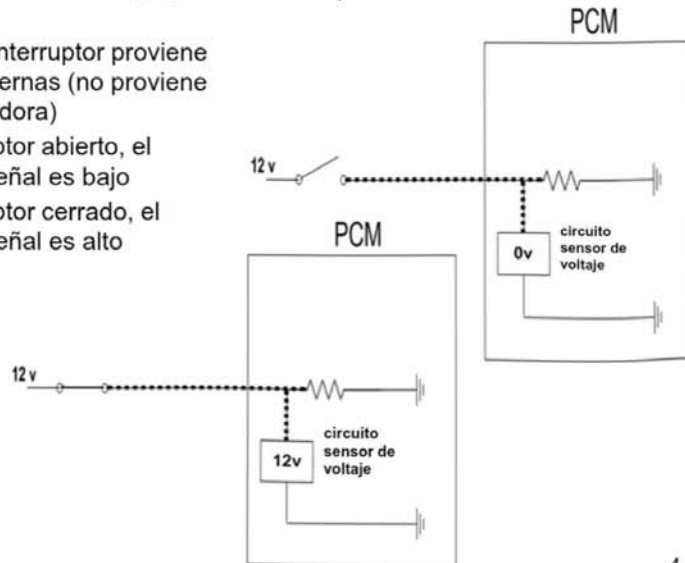
- El voltaje de la señal al interruptor proviene internamente de la computadora
- Con el interruptor abierto, el voltaje de la señal permanece alto
- Con el interruptor cerrado, el voltaje de la señal llega a tierra



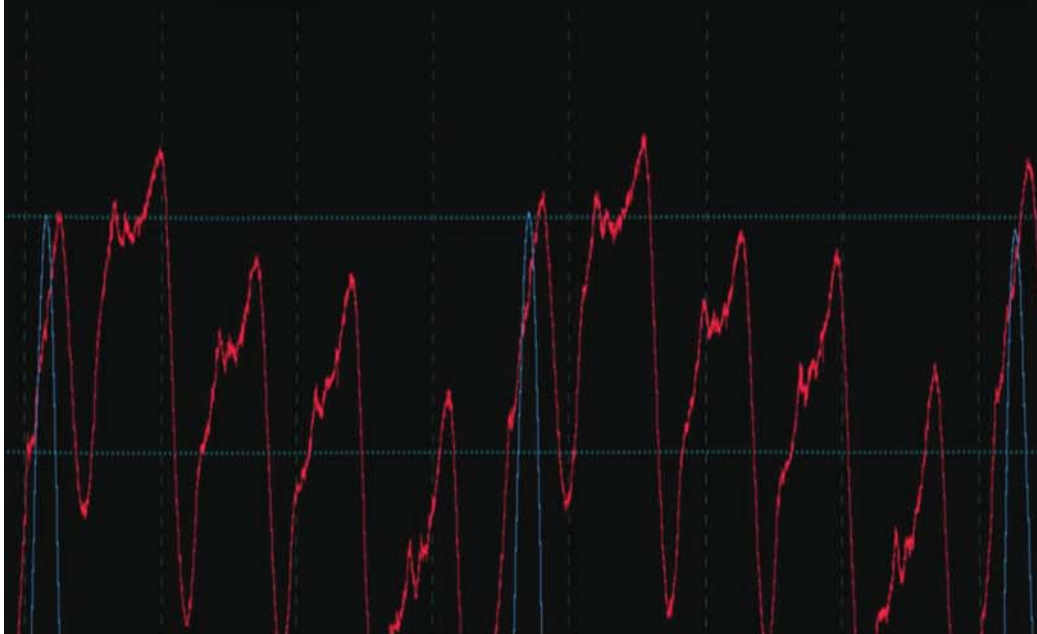
3

Entradas de interruptor de tipo ascendente (Tipo mecánico)

- El voltaje del interruptor proviene de fuentes externas (no proviene de la computadora)
- Con el interruptor abierto, el voltaje de la señal es bajo
- Con el interruptor cerrado, el voltaje de la señal es alto



4



Identificación de la entrada del interruptor (tipo mecánico e hidráulico)

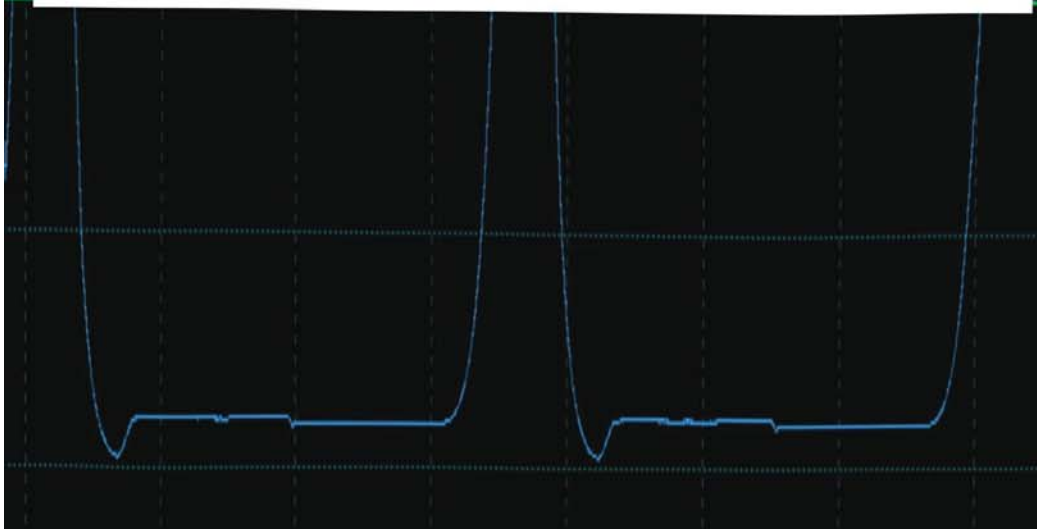
1. Identificación del diagrama de cableado
 - Mire el interruptor y siga el cable que no va a la computadora.
 - Si va a tierra, entonces el circuito es del tipo descendente.
 - Si se enciende, entonces el circuito es de elevación.
2. Identificación del voltímetro
 - Verifique los niveles de voltaje en ambos lados del interruptor.
 - Forzar el cierre del interruptor
 - El interruptor descendente mostrará 0 voltios en ambos cables con el interruptor cerrado. *(ver figura 1)*
 - El interruptor ascendente mostrará altos voltios en ambos cables con el interruptor cerrado. *(ver figura 8)*
 - Recuerde que el cable de señal es siempre el cable que cambia el voltaje cuando se abre y se cierra el interruptor.
 - Tanto ascendente como descendente, con el interruptor abierto o el conector desconectado, leerán voltios altos en un lado y 0 voltios en el otro. Para identificar el circuito si no puede cerrar el interruptor, necesitaría un diagrama de cableado para saber cuál de los dos cables es el cable de señal (cable de entrada de la computadora).
 - » Interruptor desconectado, el voltaje del cable de señal es alto = "pull-down"(descendente)
 - » Interruptor desenchufado, el voltaje del cable de señal es bajo = "pull-up"(ascendente)

<http://www.youtube.com/watch?v=Lo2OmulZ2rE>
2010 Subaru 2.5 Prueba de interruptor y solenoide de elevación de válvula variable

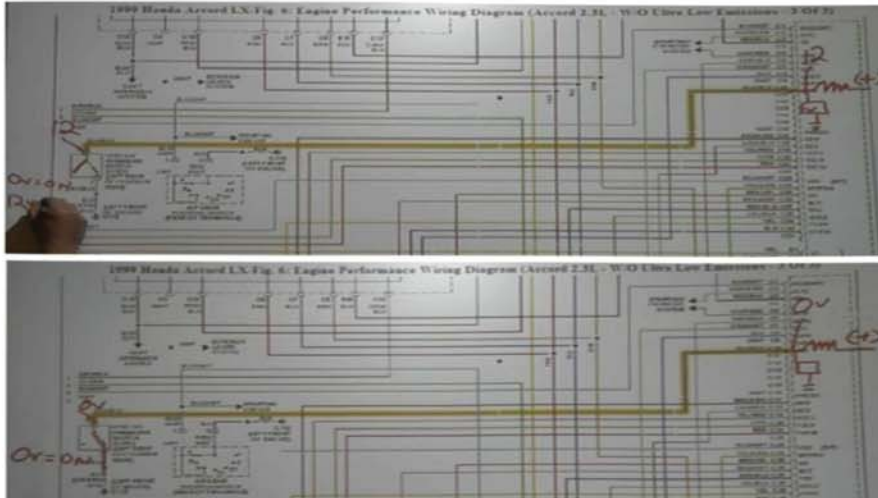
<http://www.youtube.com/watch?v=nhlqRGNHzo>
"Cómo probar cerraduras de puertas controladas por computadora"

<http://www.youtube.com/watch?v=5MGaB7gqnGw>
Variables de identificación de entrada del interruptor

5



ID del circuito del interruptor de presión de aceite del Honda Accord VTEC.



Mira el video aquí:

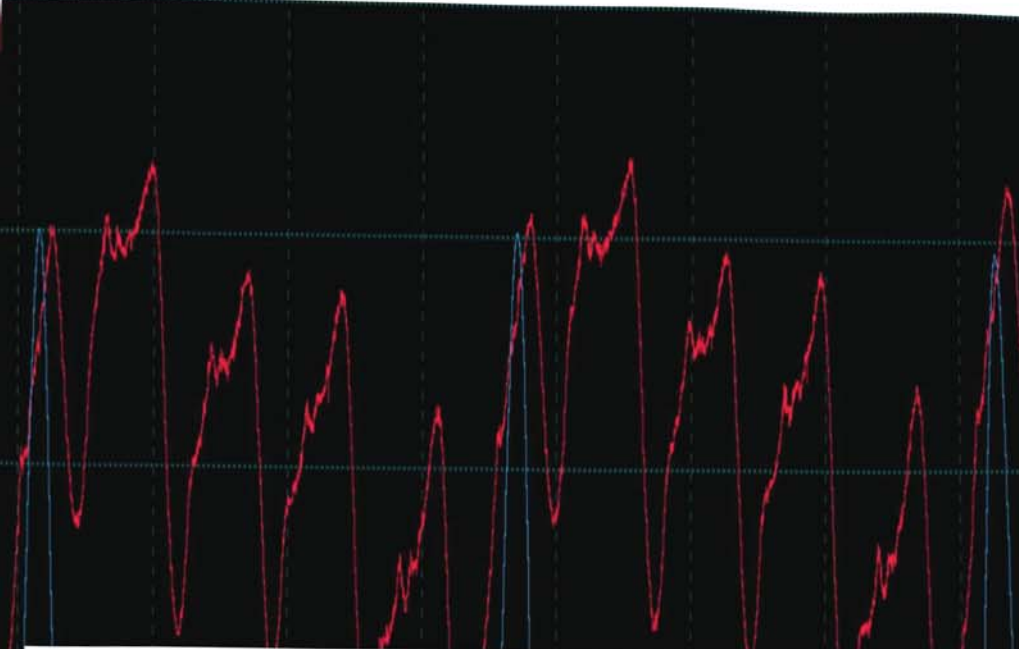
<http://www.youtube.com/watch?v=vTis29MQC4U>



Prueba de escáner (Tipo mecánico o hidráulico)

- Verifique los DTC (códigos de diagnóstico de problemas)
- Encontrar el parámetro de datos de entrada del interruptor (PID)
- accione el interruptor y observe si hay un cambio de estado
 - El escáner mostrará el valor de voltaje, alto / bajo o encendido / apagado
 - Si el PID de datos cambia de estado, el interruptor funciona bien.
 - Si el PID de datos no cambia, entonces se debe realizar una prueba de derivación de entrada de interruptor y voltímetro para determinar si hay un problema de cableado o interruptor.

7



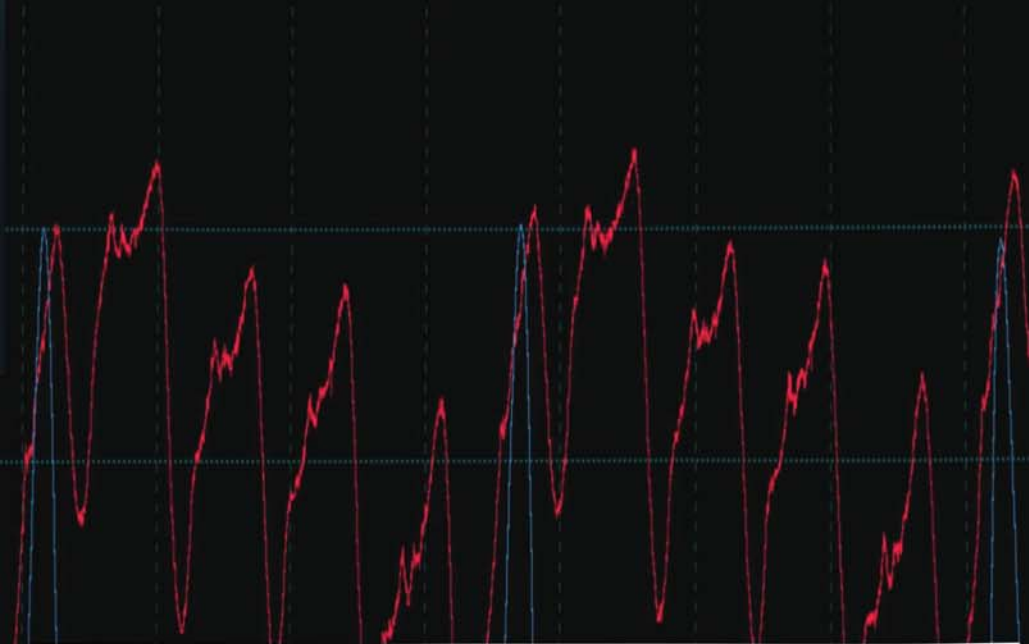
Prueba de señal: descendencia de voltage Tipo mecánico o hidráulico

- **Voltaje de señal medido en el interruptor se fija bajo (figura 3)**
 - Desconecte el interruptor, si el voltaje de la señal aumenta = **interruptor defectuoso (figura 4)**
 - Realice una prueba de derivación para confirmar
 - El voltaje de la señal permanece bajo con el interruptor desconectado
 - Mida el cable de señal en el PCM (figura 5)
 - El voltaje del cable de señal es alto en el PCM y bajo en el interruptor = **cable abierto**
 - Voltaje del cable de señal bajo en el PCM y bajo en el interruptor = **corto a tierra en el cable o un problema del PCM (figura 6)**
 - Voltaje de señal bajo en el interruptor y el PCM
 - Compruebe si hay un **corto a tierra** en el cable de señal con un ohmímetro, solo una lectura infinita es aceptable
 - No es corto = **problema de PCM (figura 7)**
 - PCM no envía voltaje en el cable de señal
 - Compruebe todas las potencias y las tierras del PCM y consulte la referencia de 5 voltios, prueba antes de reemplazar la computadora
 - **Voltaje de señal medido en el interruptor está fijo en alto (figura 2)**
 - Verifique la **tierra del interruptor**, ¡CON EL INTERRUPTOR CERRADO! (circuito cargado)
 - Debe ser de 100 mv o menos
 - Compruebe si hay problemas **mecánicos o hidráulicos** que normalmente activaría el interruptor.
 - Si todas las comprobaciones anteriores son buenas = **interruptor incorrecto**
 - Realice una prueba de derivación para confirmar
- PRUEBA DE BYPASS (figura 14)**
- Desconecte el interruptor y toque momentáneamente el cable de señal, al lado del arnés con una luz de prueba a tierra. El voltaje de la señal bajará. Busque algún tipo de respuesta como chispa, pulso de inyección o cambio de PID de datos.
- http://www.youtube.com/watch?v=yv_kk6U8a64
<http://www.youtube.com/watch?v=irHVjFTq4LE>
- "Pruebas de efecto Hall deChrysler"

Nota: la figura 1 muestra un buen circuito.

8

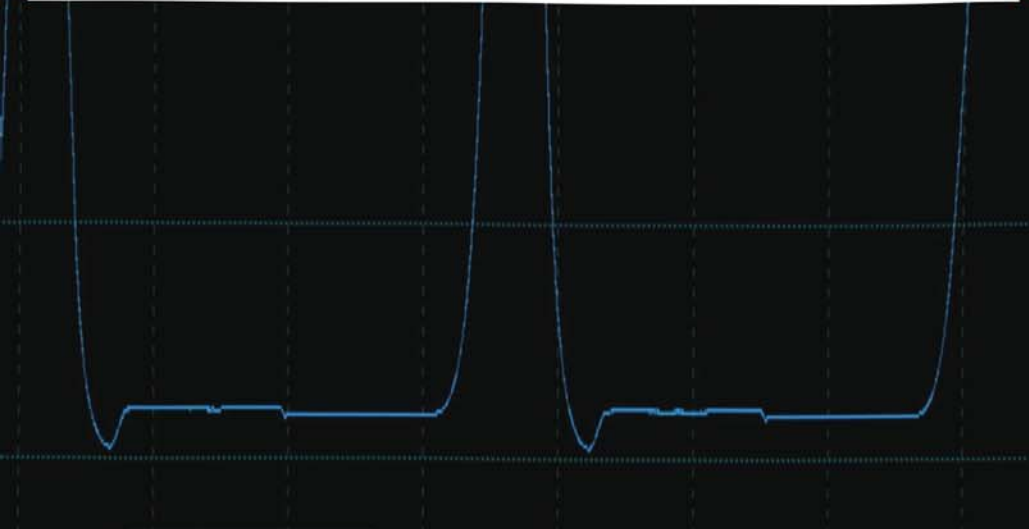
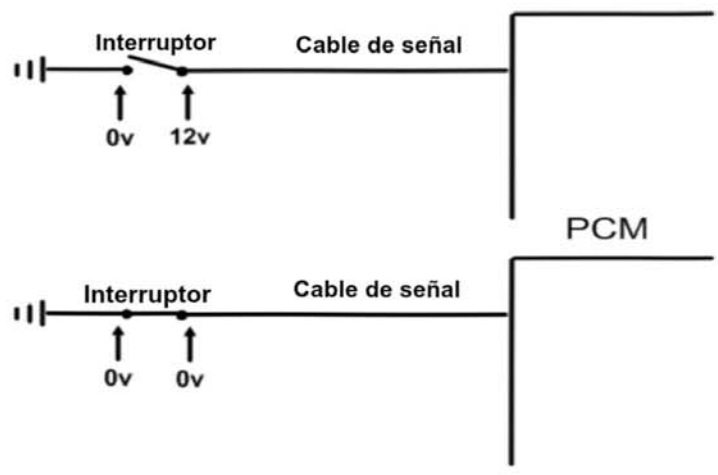


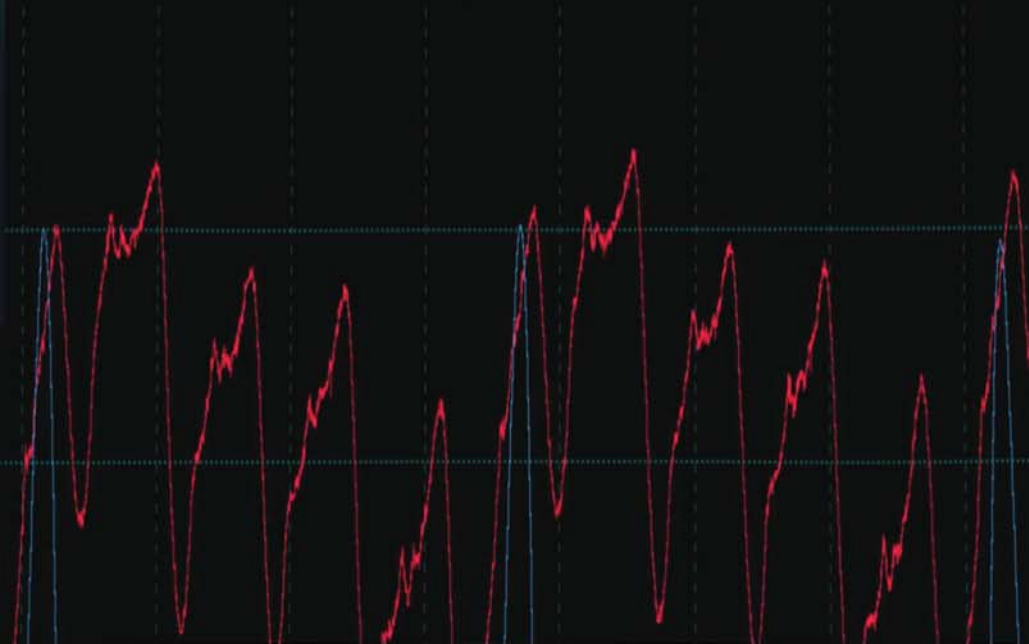


[\(Regresar\)](#)

Figura 1

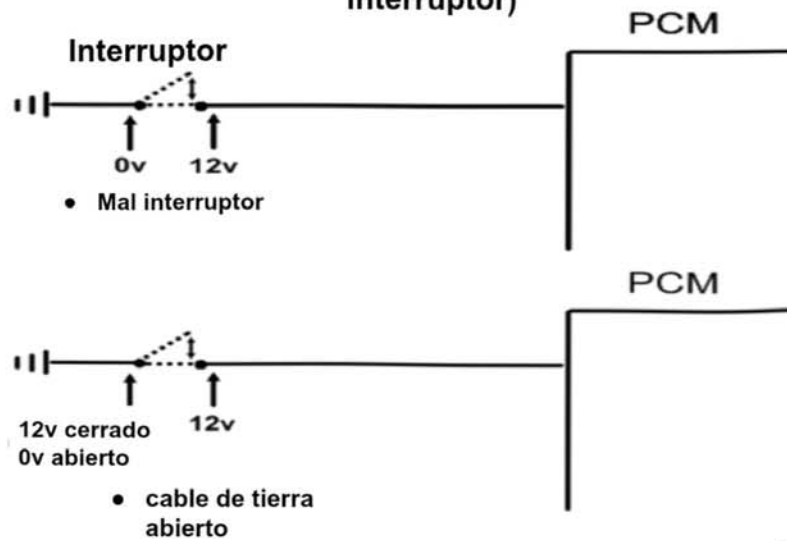
Entrada del interruptor descendente: Funcionamiento normal

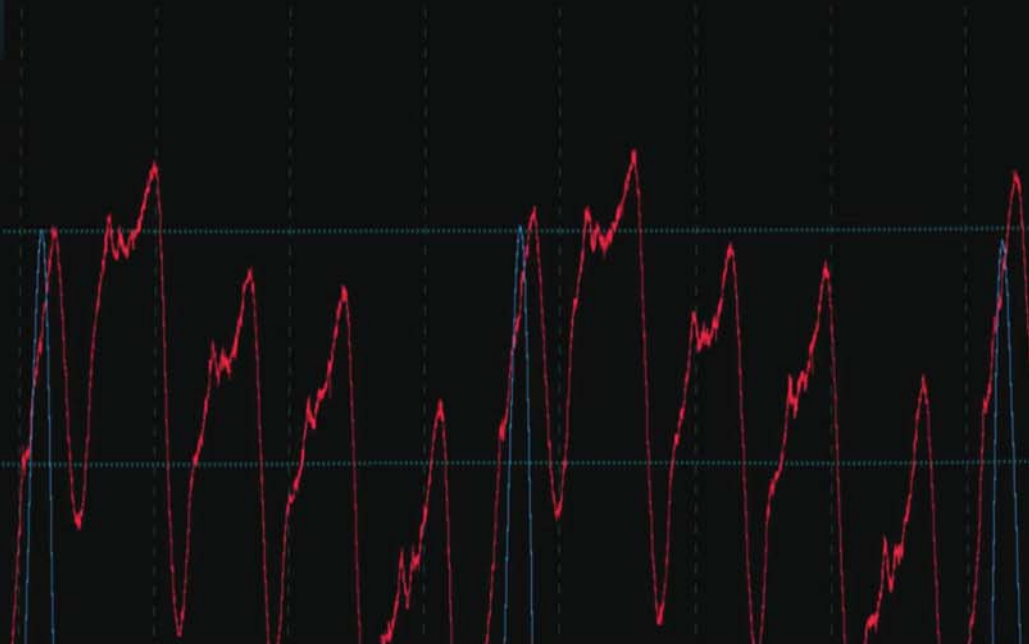




[\(Regresar\)](#)

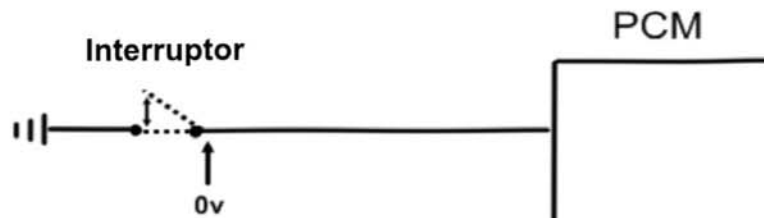
Figura 2 Voltaje de señal fijo - alto
(independientemente de la posición del interruptor)





[\(Regresar\)](#)

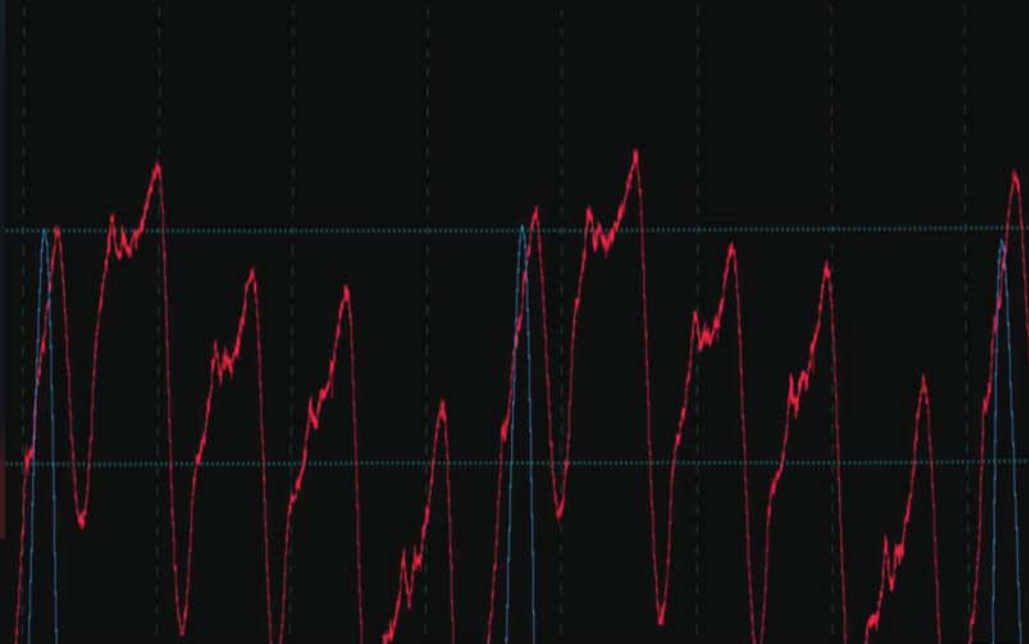
Figura 3
Voltaje de señal fijo: bajo
(independientemente de la posición
del interruptor)



Posibles problemas:

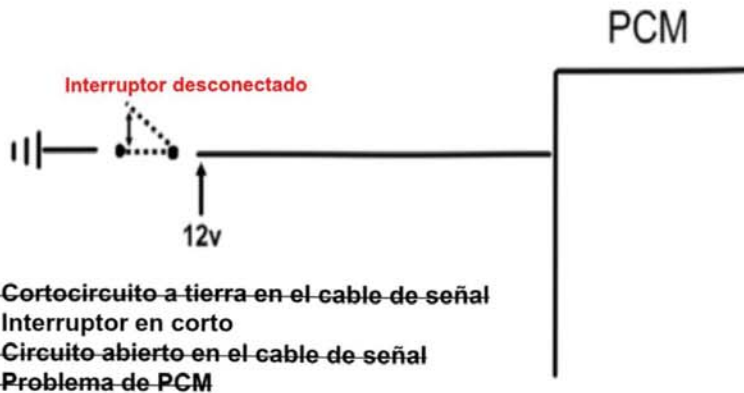
- Cortocircuito a tierra en el cable de señal
- Interruptor en corto
- Circuito abierto en el cable de señal
- Problema de PCM

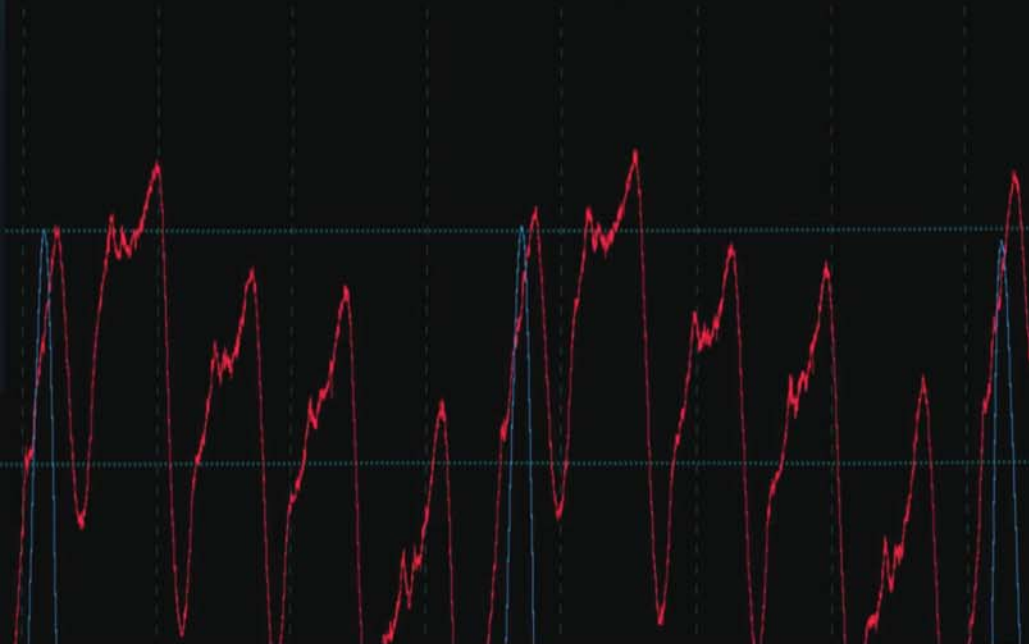




[\(Regresar\)](#)

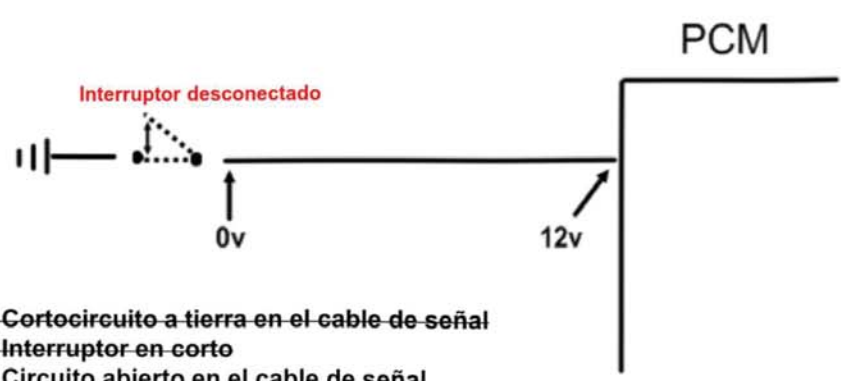
Figura 4





[\(Regresar\)](#)

Figura 5

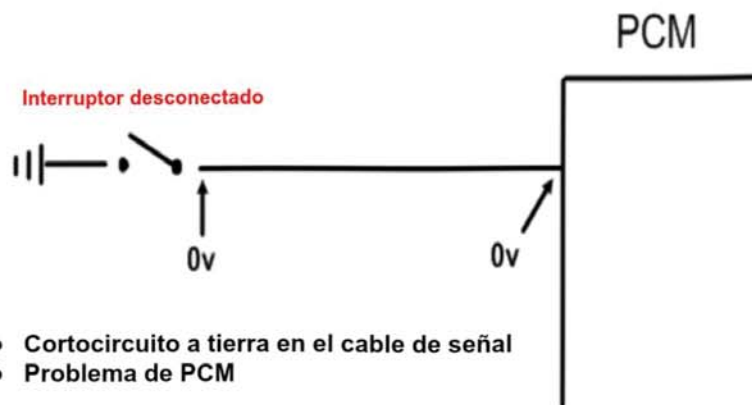


- Cortocircuito a tierra en el cable de señal
- Interruptor en corto
- Circuito abierto en el cable de señal
- Problema de PCM



[\(Regresar\)](#)

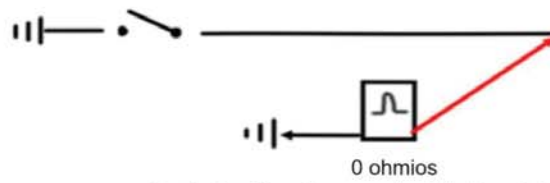
Figura 6



[\(Regresar\)](#)

Figura 7

Interruptor y computadora desconectada

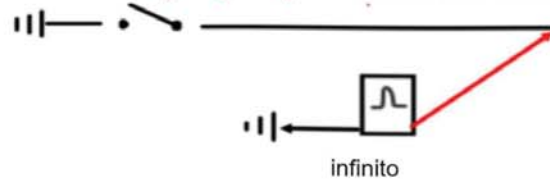


- Cortocircuito a tierra en el cable de señal
- Problema de PCM

PCM



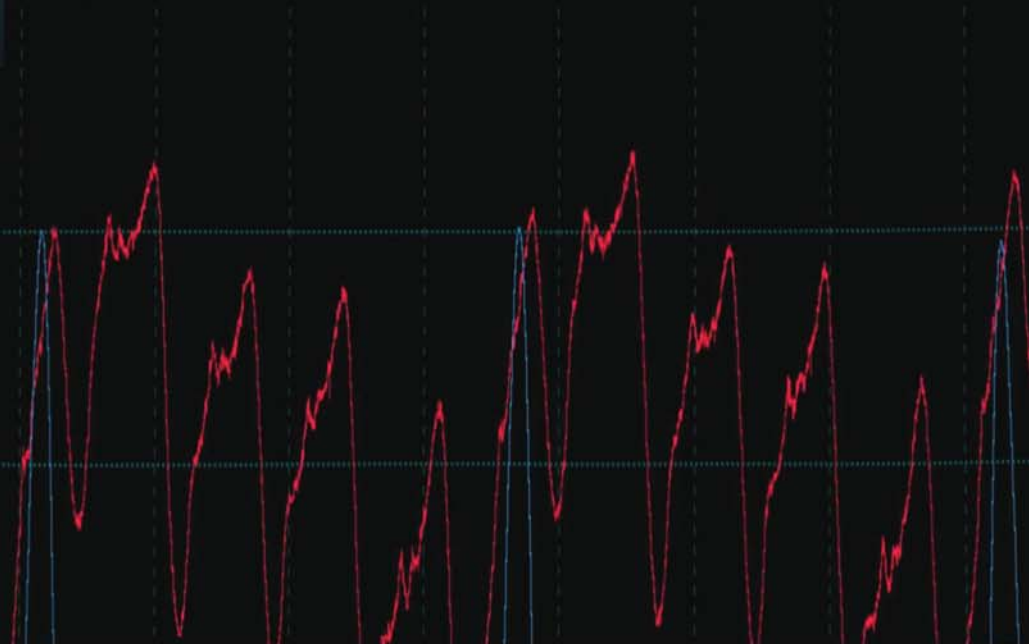
Interruptor y computadora desconectada



- Cortocircuito a tierra en el cable de señal
- Problema de PCM

PCM





Prueba de señal: Subiendo el voltage Tipo mecánico o hidráulico

- **El voltaje de señal medido en el interruptor es fijo, bajo** (*figura 9*)
- Compruebe si hay problemas **mecánicos o hidráulicos** que normalmente activarán el interruptor.
 - Verifique el voltaje de alimentación externa al interruptor (con el interruptor abierto y cerrado) (*figura 11*)
 - El voltaje de suministro debe permanecer constante independientemente de la posición del interruptor, si el voltaje de suministro cambia con la posición del interruptor, hay un cortocircuito a tierra en el circuito de señal.
 - Verifique el cable de señal en busca de **cortocircuito a tierra** con un ohmímetro
 - Sin cortocircuitos y buen suministro = **mal interruptor** (*figura 10*)
- **El voltaje de señal medido en el interruptor es fijo, alto** (*figura 12*)
- Compruebe si hay problemas **mecánicos o hidráulicos** que normalmente activarán el interruptor.
 - Si todas las pruebas anteriores son buenas = **el interruptor es malo**

La señal de voltaje medida en el interruptor es buena pero el módulo no la reconoce (*figura 13*)

- Posible apertura en el cable de señal
- Verifique el cable de señal en la computadora
 - El voltaje permanece en 0 independientemente de la posición del interruptor = apertura en el cable de señal
 - El voltaje sube en el sensor y en la computadora = posible problema de la computadora

PRUEBA DE BYPASS (*figura 14*)

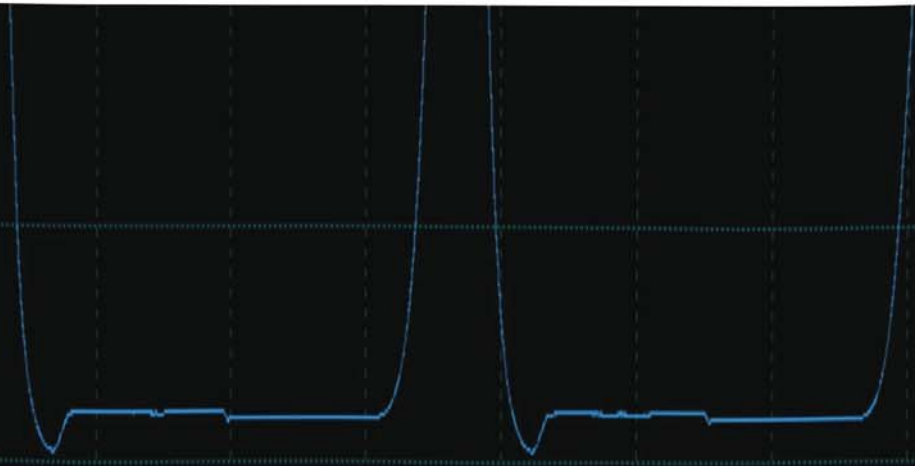
- Desconecte el interruptor y toque momentáneamente el cable de señal, en el lado del arnés, usando una luz de prueba para el positivo de la batería. El voltaje de la señal aumentará. Busque algún tipo de respuesta como chispa, pulso de inyección o cambio de PID de datos.

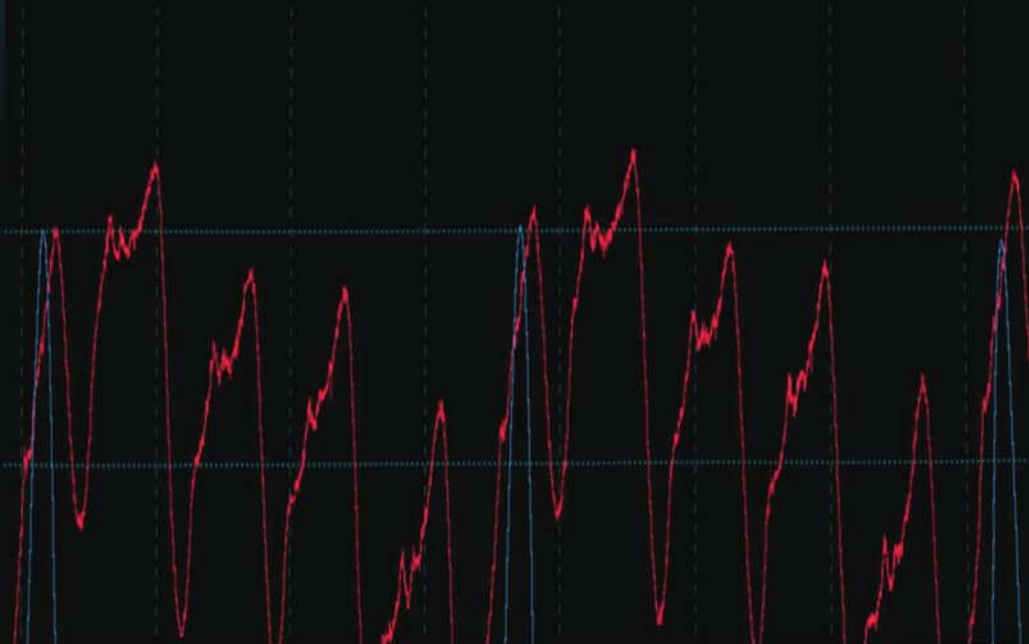
<http://www.youtube.com/watch?v=lzZNIPosGSY> (señal del sensor del cigüeñal GM 24x)

<http://www.youtube.com/watch?v=0xP4IMCdO6w> (señal del sensor del árbol de levas de GM)

Nota: La figura 8 muestra un buen circuito.

16

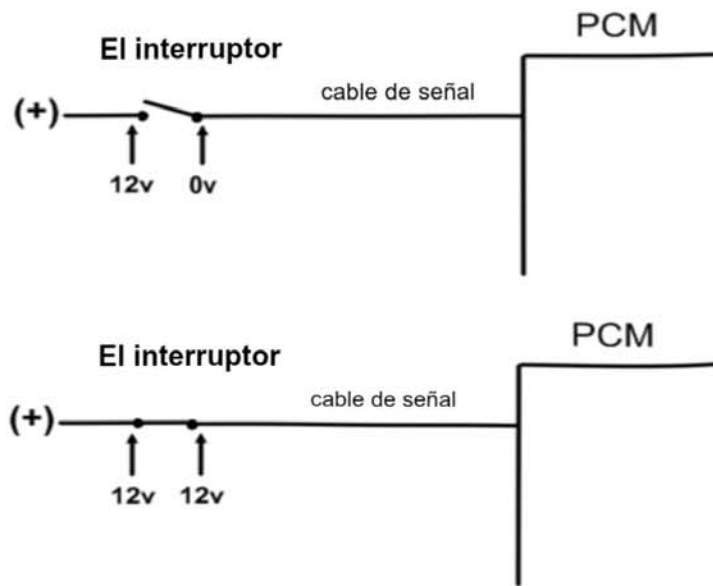




[\(Regresar\)](#)

Funcionamiento normal de la entrada del interruptor ascendente

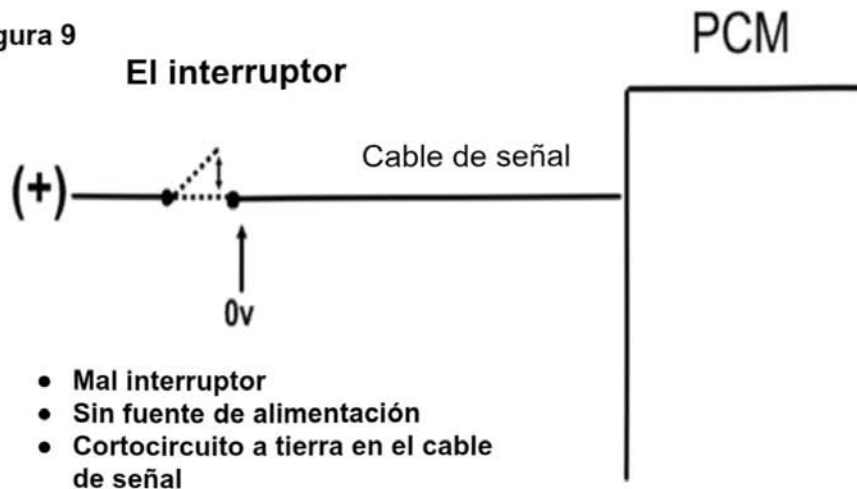
Figura 8



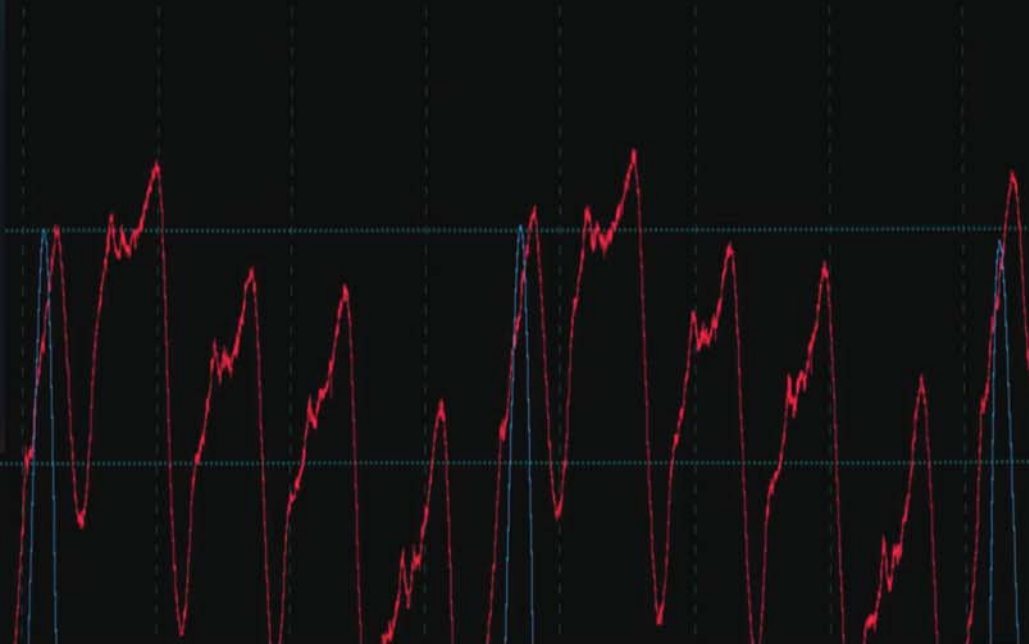
[\(Regresar\)](#)

Voltaje de señal fijo, bajo (Independientemente de la posición del interruptor)

Figura 9

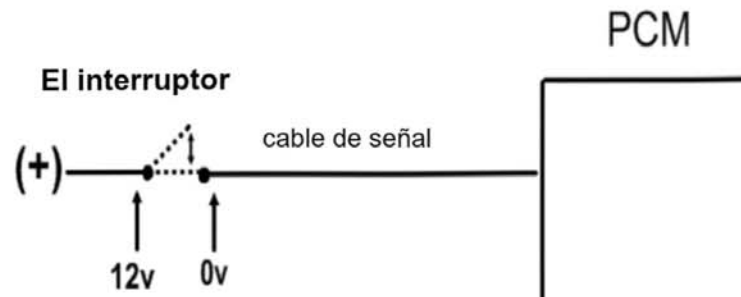


18



[\(Regresar\)](#)

Figura 10

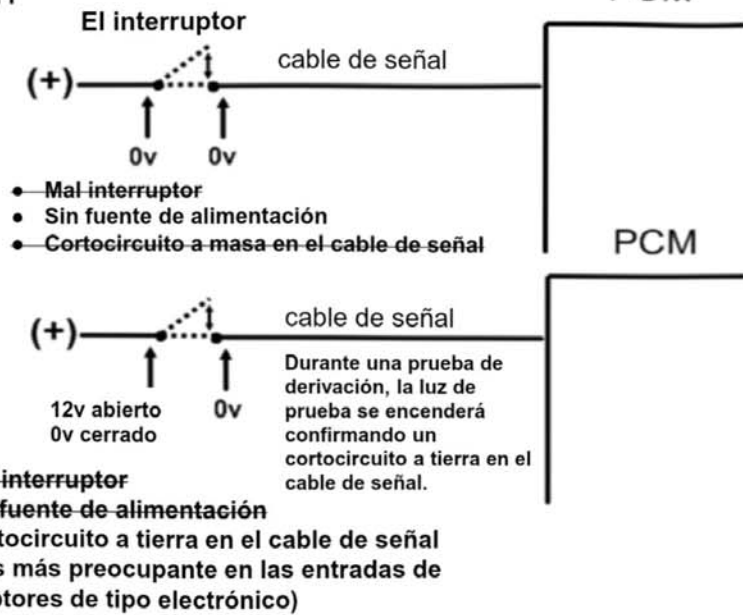


- Mal interruptor
- Sin fuente de alimentación
- Cortocircuito a tierra en el cable de señal



[\(Regresar\)](#)

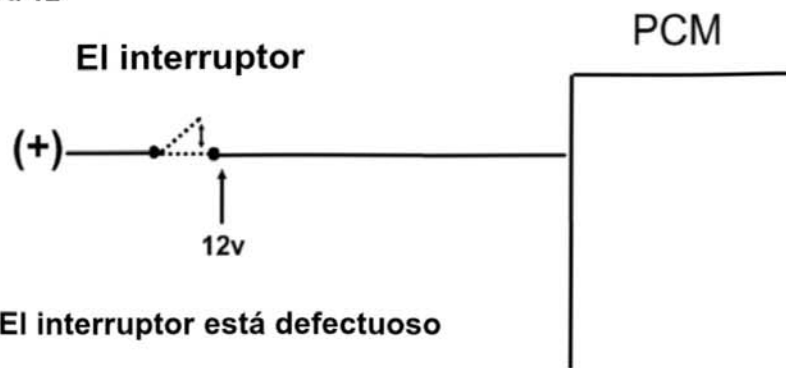
Figura 11



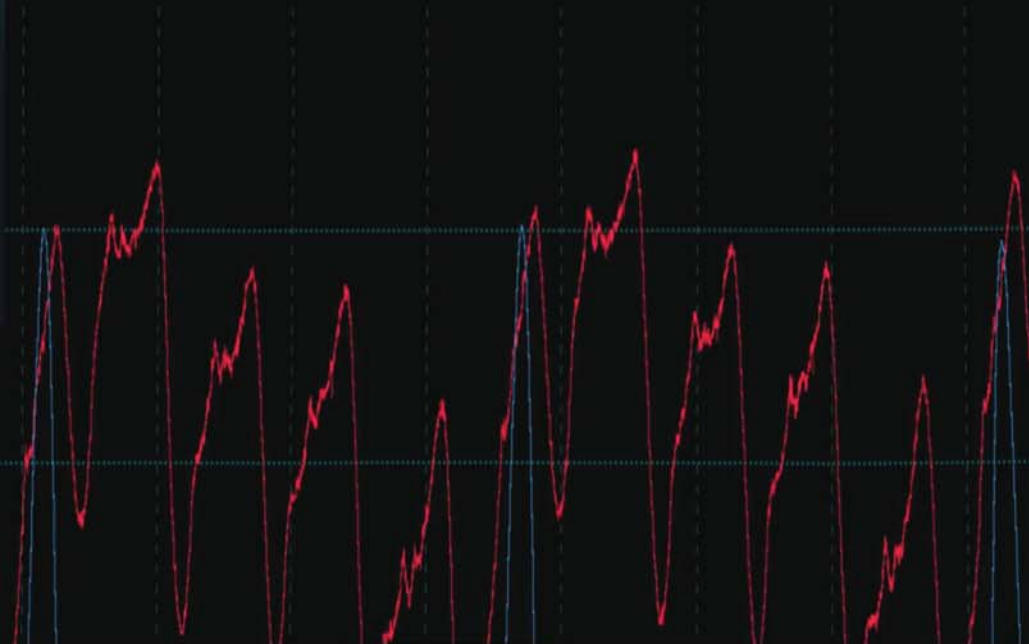
[\(Regresar\)](#)

**Voltaje de señal fijo, alto
(Independientemente de la posición del interruptor)**

Figura 12



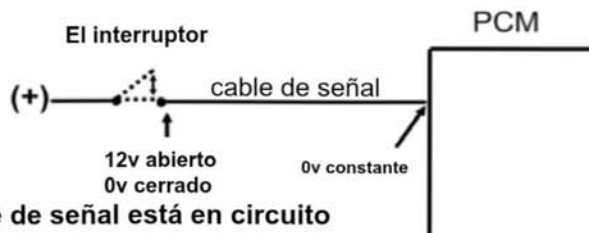
21



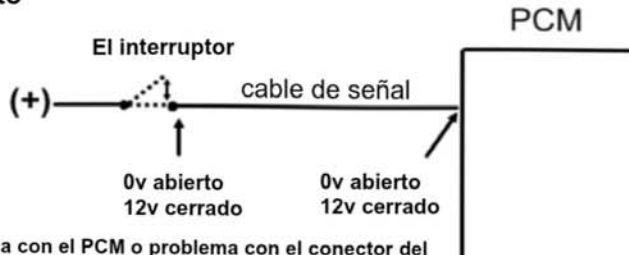
[\(Regresar\)](#)

El voltaje de la señal cambia con la operación del interruptor, pero el PCM no lo reconoce

Figura 13



- El cable de señal está en circuito abierto



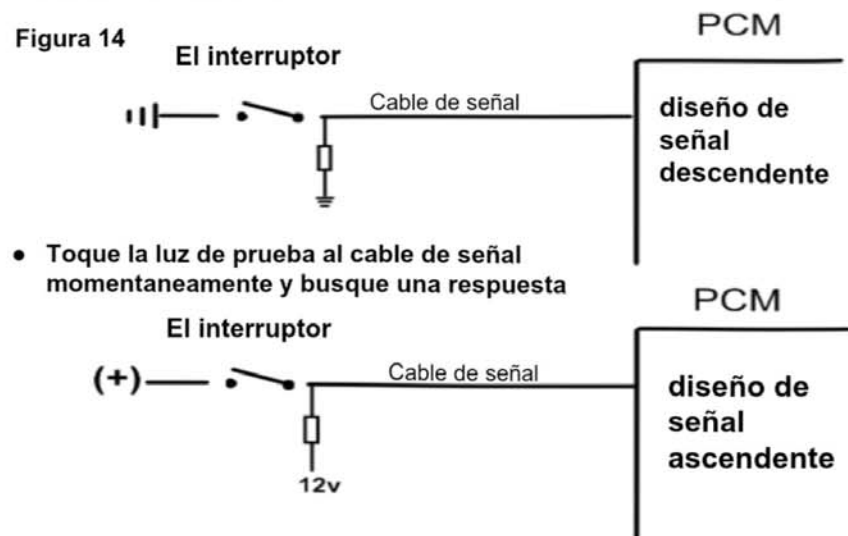
- Problema con el PCM o problema con el conector del PCM

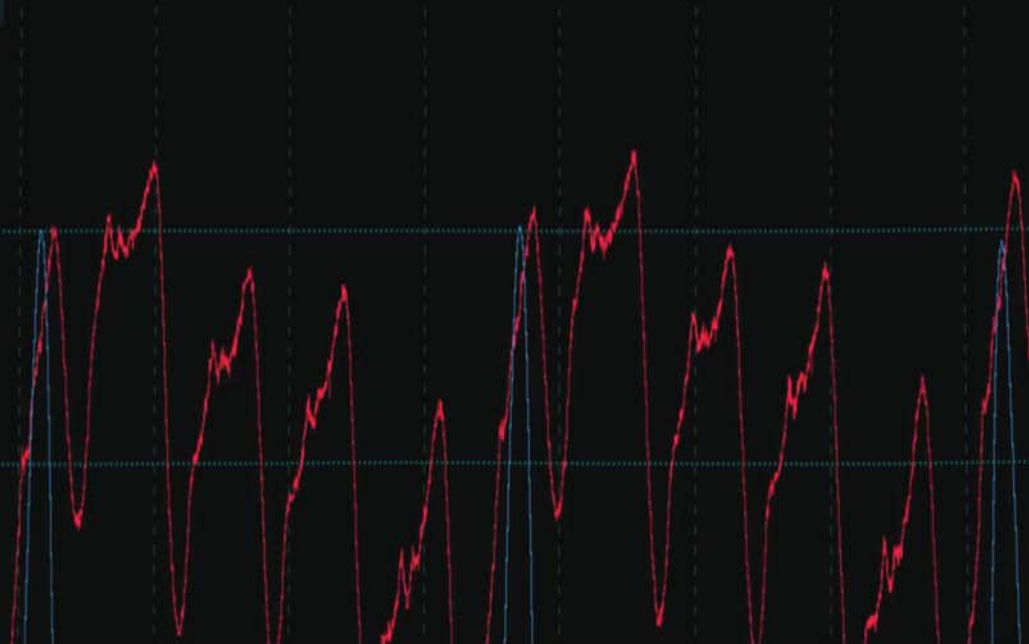


[\(Regresar\)pg. 8](#)
[\(Regresar\)pg.16](#)

Prueba de derivación de la entrada del interruptor

Figura 14





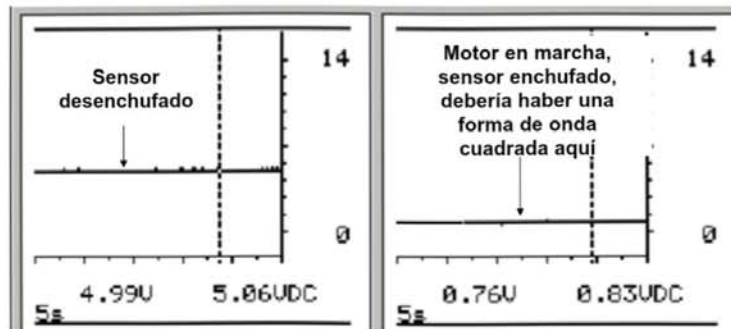
Cómo identificar un diseño de circuito de entrada de interruptor de tipo electrónico

- Debe hacerse con un voltímetro u osciloscopio.
- Un diagrama de cableado generalmente no mostrará el diseño del circuito.
- En sensores de efecto hall y captadores ópticos, desconecte el sensor y mida el voltaje de la señal en el circuito del lado del arnés. KOEO or KOER
 - El voltaje de la señal es alto = diseño descendente <http://www.youtube.com/watch?v=jACyNHlL1g> Prueba del sensor de efecto Hall (sensor del cigüeñal GM 3800)
 - El voltaje de la señal es bajo = diseño ascendente
- En los circuitos de comunicación de módulo a módulo, desconectando uno de los módulos no identificará el diseño del circuito en todos los casos. Deje los módulos enchufados y mida el voltaje de la señal con el KOEO o KOER (si funciona).
 - Si el voltaje de la señal es alto, puede bajar la señal con una luz de prueba conectada a tierra.
 - Si el voltaje de la señal es bajo, puede levantar la señal con una luz de prueba conectada al positivo de la batería. <http://www.youtube.com/watch?v=VG3EZJyjil8> prueba de desvío del encendedor Lexus LS 400
 - Esta prueba se utilizará principalmente en los circuitos de control del PCM al encendedor / módulo de encendido cuando no hay chispa o no hay una condición de pulso de inyección y no hay señal en este circuito
- Un cable de señal en circuito abierto o en cortocircuito provocará un diagnóstico erróneo del diseño del circuito.
 - La única forma de estar 100% seguro es probar circuitos en buen estado conocidos y documentar sus hallazgos para referencia futura.

24



Generador de frecuencia MAF de 3 cables GM

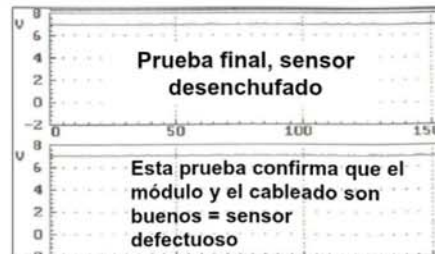
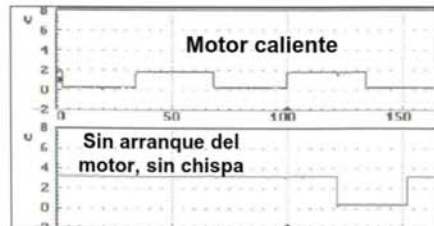
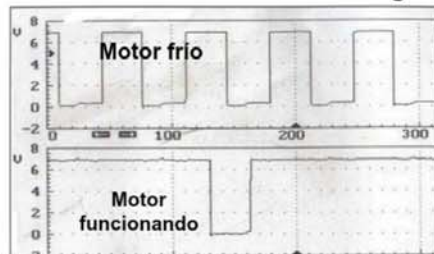


- La imagen de arriba es el voltaje de señal de un sensor MAF GM de 3 cables. Medido en el sensor, usando una sonda de aguja, con el sensor desenchufado y enchufado.
- La clave para un diagnóstico adecuado es saber cuál es el diseño del circuito de señal y cómo debería verse una señal adecuada. En este tipo de MAF, el ECM envía 5v por el cable de señal al sensor MAF, y el MAF "lo conmuta a tierra" para crear una frecuencia variable basada en el flujo de aire.
- Este es un circuito de diseño de señal descendente.
 1. Con el sensor desenchufado, el voltaje del cable de señal debe ser de 5 voltios. Esto le indica que el ECM está bien y que el cable de señal no está abierto o en corto. ¡No es necesario utilizar el ohmímetro aquí! Tiene un sensor MAF defectuoso.
 2. Si el voltaje de la señal se mantuvo bajo con el sensor desconectado, entonces debe de mirar hacia el ECM o cable de señal y no hacia el sensor MAF.

25

Diseño de circuito electrónico descendente

Sensor de cigüeñal doble GM 3300



Este es un ejemplo de entrada de interruptor electrónico en. Este es un efecto hall de diseño de circuito descendente de 7 voltios. (El módulo suministra 7 voltios al sensor y el sensor lo conmuta a tierra para generar la señal de onda cuadrada). En todas las capturas, el osciloscopio se conectó a los cables de señal del sensor del cigüeñal en el módulo.

¿Por qué el voltaje de la señal es tan bajo en esta captura de fondo? ¿Está mal el sensor? ¿Hay algún problema de cableado? ¿O el módulo no envía el voltaje adecuado? La clave es comprender el diseño del circuito de señal y lo que te dice la captura de "prueba final, sensor desconectado"

26

Comunicación de módulo a módulo

EJEMPLO DE SISTEMA DE ENCENDIDO FORD TFI



El cable de comunicación ICM (módulo de control de encendido) al PCM, conocido como cable PIP (sensor de encendido de perfil) es una señal de onda cuadrada generada por el ICM y enviada al PCM. Este es un diseño de circuito ascendente en el que el módulo suministra la señal de onda cuadrada de 0 a 12 voltios al PCM según la entrada de la señal CKP. Si conoce el diseño del circuito, puede identificar de forma rápida y precisa si hay un problema de cableado, módulo o sensor del cigüeñal. La siguiente prueba se realizaría en un sistema que no tuviera señal en el cable PIP ni pulso de inyección del PCM.

Realice una prueba de derivación:

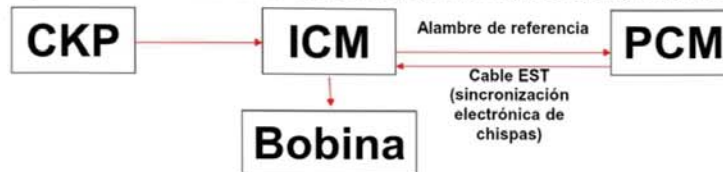
1. KOEO (con llave encendida, motor apagado)
2. Conecte una luz de prueba a la batería (+) y toque el cable PIP momentáneamente.
3. PCM debe responder disparando inyectores
 - Si es así, entonces el cable PIP no está en circuito abierto o en corto y el PCM está bien, y nuestro enfoque ahora está en el ICM o CKP para el problema.

27

Comunicación de módulo a módulo

EJEMPLO DE DISEÑO DE ENCENDIDO GM HEI

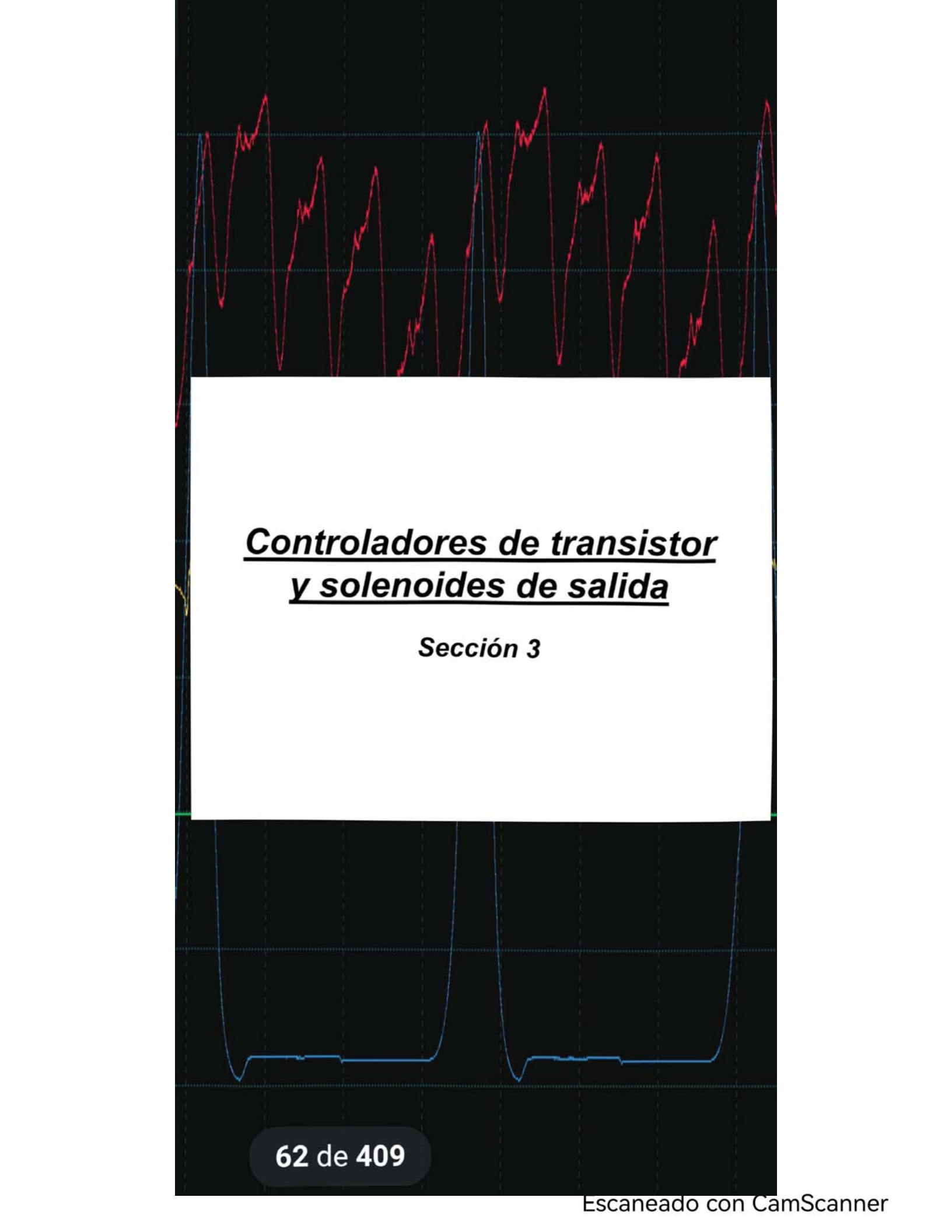
El cable de comunicación de ICM a PCM, conocido como cable de referencia, es una señal de onda cuadrada generada por el ICM y enviada al PCM. Este es un circuito de diseño ascendente. Donde el módulo suministra la señal de onda cuadrada de 0 a 5 voltios al PCM según la entrada de la señal CKP. Si conoce el diseño del circuito, puede identificar de forma rápida y precisa si hay un problema de cableado, módulo o sensor del cigüeñal. La siguiente prueba se realizaría en un sistema que no tuviera señal en el cable de referencia ni pulso de inyección del PCM.



Realice una prueba de derivación:

1. KOEO
2. Conecte una luz de prueba a la batería (+) y toque el cable de referencia momentáneamente.
3. PCM debe responder disparando inyectores
 - Si es así, entonces el cable de referencia no está en circuito abierto o en cortocircuito y el PCM está bien, y nuestro enfoque ahora está en el ICM o CKP para el problema.

28



**Controladores de transistor
y solenoides de salida**

Sección 3



Aviso

Por favor, lea esto con atención. Si no sigue exactamente lo que se enseña en esta sección, puedes dañar los circuitos electrónicos sensibles dentro de la computadora. Llamó explícitamente su atención sobre estos procedimientos, los cuales, si se realizan correctamente, le permiten identificar de manera rápida y precisa la operación del solenoide SIN quitar el solenoide de su ubicación. Esto es vital por una serie de razones que se describen a continuación:

- Para identificar un solenoide atascado, nunca debe quitarlo de su ubicación normal. Las vibraciones creadas al quitar el solenoide para probarlo harán que el solenoide se despegue, haciendo imposible un diagnóstico preciso.

- Mientras sigue una tabla de resolución de problemas de 3 páginas, se le indica que retire el solenoide para probarlo. El solenoide no es de fácil acceso y tomaría una hora quitarlo. ¡Esta hora dedicada a quitar el solenoide puede ser una completa pérdida de tiempo! ¡El solenoide podría terminar siendo bueno! ¡Es más efectivo probar el solenoide donde "vive", sin quitarlo!

- No hay controles bidireccionales de la herramienta de escaneo.

- Los controles bidireccionales para solenoides están limitados solo a KOEO. ¿Qué sucede si necesita que el solenoide funcione con el motor en marcha? Como cuando se realizan pruebas de problemas de flujo de EGR.

Con estos procedimientos te estoy enseñando a "ser la computadora", es decir, encender el solenoide como lo haría la computadora.

Los métodos de prueba utilizados en esta sección son conceptos universales y se aplican de forma generalizada a todos y cada uno de los tipos de circuitos conmutados, incluidos los circuitos no relacionados con la automoción. 2

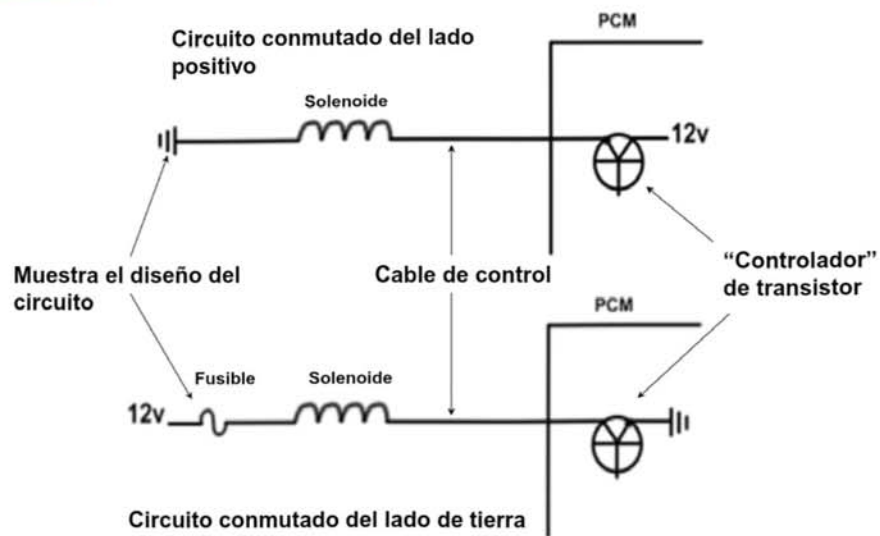


Introducción

- Hay dos formas básicas en que una computadora energiza un solenoide de salida. [\(vea figura 1\)](#)
 1. Controlando su fuente de alimentación
 2. Controlando su circuito de tierra
- Para determinar si el solenoide es controlado por el lado de potencia o de tierra.
 1. Utilice un diagrama de cableado
 - Recuerde que un solenoide necesita energía y tierra para funcionar. Siga ambos cables. El cable que va a la computadora es el "cable de control". El cable que no va a la computadora SIEMPRE le dirá qué hay en la computadora. [\(vea figura 1\)](#)
 2. Use un voltímetro, KOEO (llave en encendido, motor apagado) verifique el voltaje en ambos cables del solenoide. Con el solenoide **NO** energizado. [\(vea figura 2\)](#) http://www.youtube.com/watch?v=pH_kjRwD-Xw (Prueba de flujo de Ford EGR)
 - + 12v en ambos cables = este es un solenoide conmutado del lado de tierra
 - 0v en ambos cables = este es un solenoide de conmutación del lado positivo <http://www.youtube.com/watch?v=pkcwNkkNWYA> (Identificación del circuito de solenoide)
 - » NOTA - con el solenoide energizado, ambos tipos leerán + 12v en un cable y cerca de 0v en el otro
- Para poder identificar rápidamente un problema con una salida, debe
 - saber cómo se controla el solenoide [\(vea figura 3\)](#)
 - Determine si el solenoide está normalmente abierto o normalmente cerrado [\(vea figura 4\)](#)
 - Sepa cómo activar y desactivar el solenoide tanto manualmente como con los controles bidireccionales del escáner.

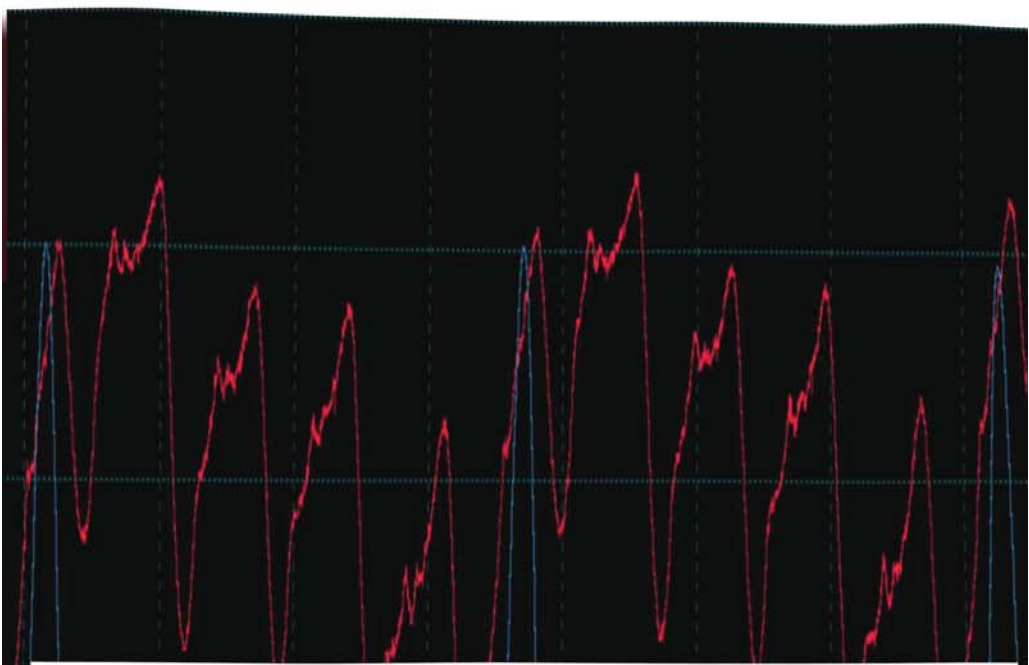
3

[\(Regresar\)](#) **Figura 1**

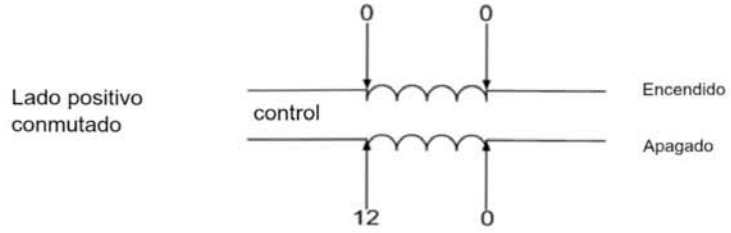


Un transistor no es más que un interruptor electrónico. Estos circuitos se controlan encendiendo / apagando la fuente de alimentación o la tierra a los solenoides. Los diagramas de cableado no dan una vista interior del PCM (como yo tengo) por lo que la identificación del circuito se logra siguiendo el cable que no va al PCM.

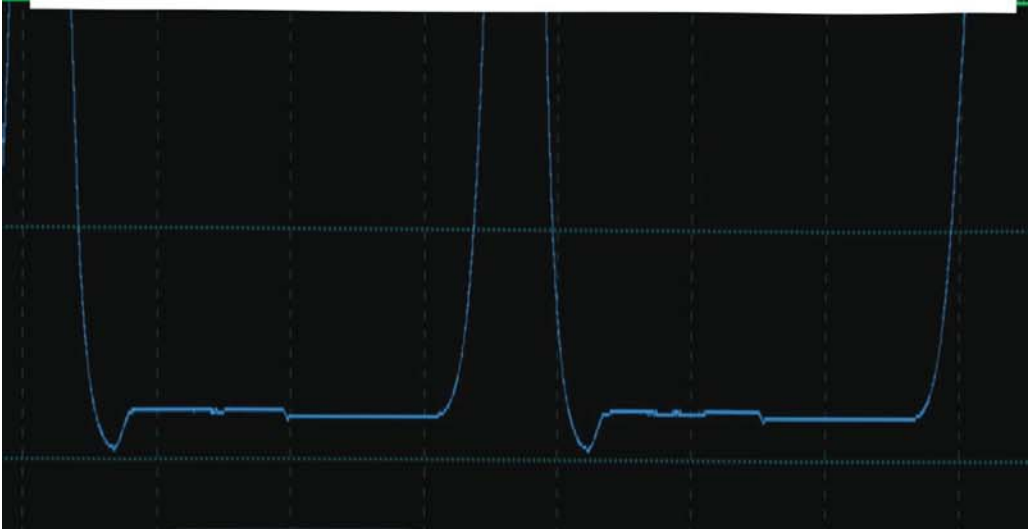
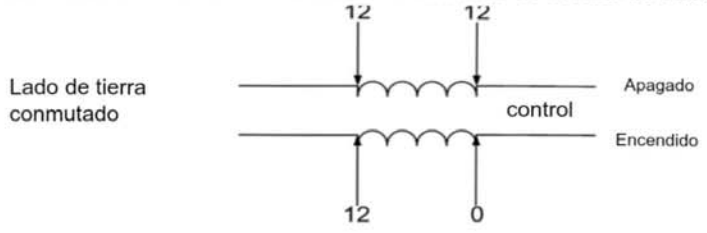
4



[Regresar](#) **Figura 2**



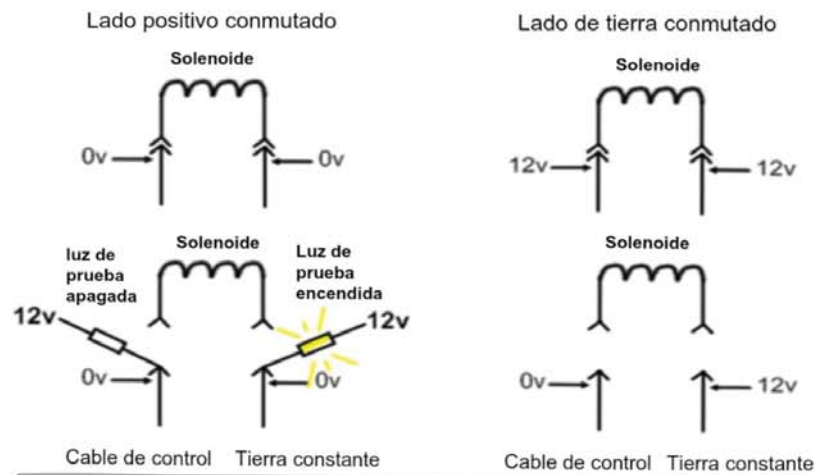
- No puede determinar el diseño del circuito con el solenoide encendido porque ambos diseños se ven idénticos. Para identificar el diseño del circuito con un voltímetro, el solenoide debe estar apagado.
- Para determinar cuál de los dos cables de solenoide es el cable de control [\(vea figura 3\)](#)



[Regresar](#)

Identificación del circuito con un voltímetro (circuitos conocidos por ser buenos)

Figura 3

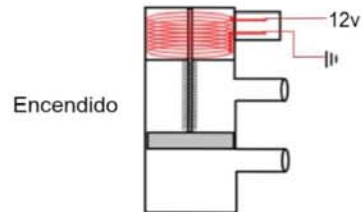
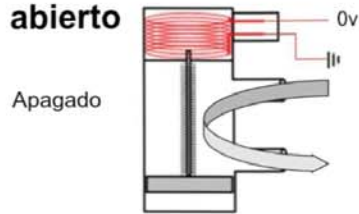


Observe estas imágenes que la identificación del circuito del solenoide (conmutación positiva / negativa) se realiza midiendo los niveles de voltaje en ambos lados del solenoide. También desconectando el solenoide, se puede identificar el cable de control. Este método se puede utilizar en cualquier circuito conmutado del lado de alimentación o de tierra, no solo en solenoides.

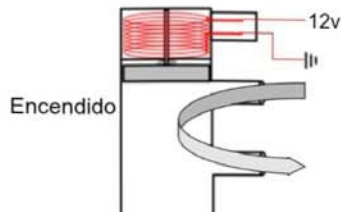
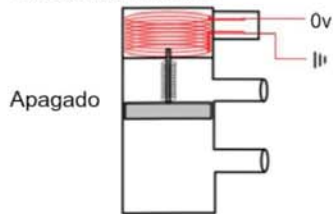
6

[Regresar](#) **Figura 4**

Solenoides que normalmente están abiertos



Solenoides que normalmente están cerrados



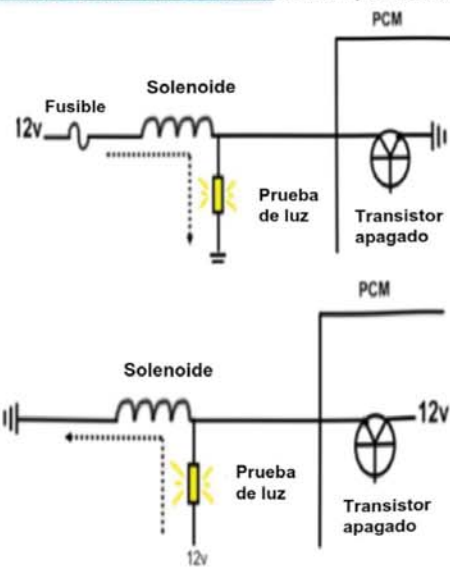
Es importante comprender las diferencias mecánicas entre los solenoides al probarlos para su funcionamiento normal. Con los solenoides energizados, un tipo normalmente cerrado tendrá flujo y un tipo normalmente abierto bloqueará el flujo.

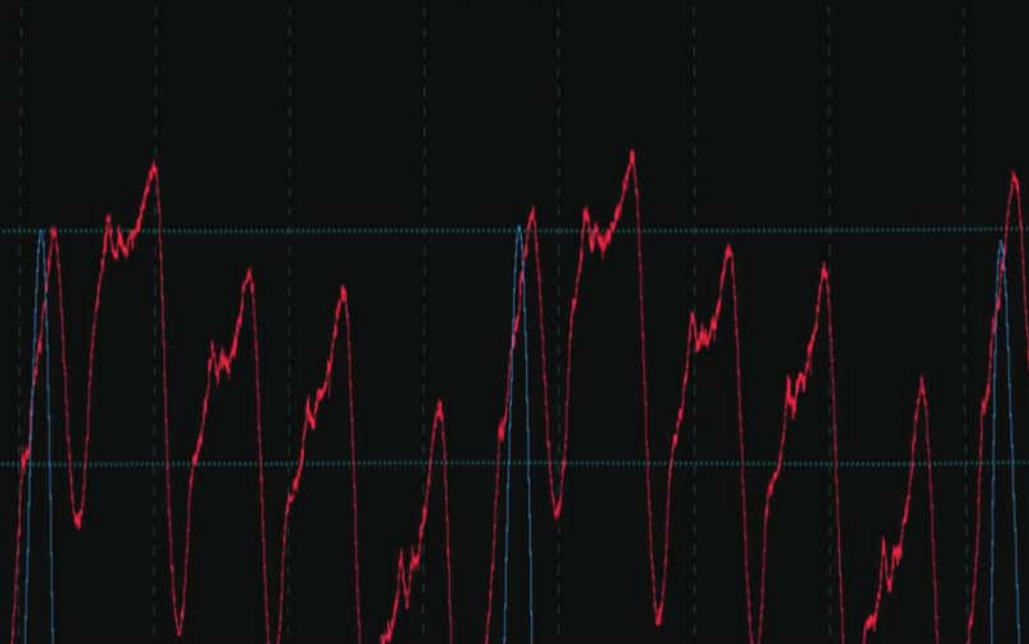
7

Prueba de funcionamiento del solenoide

<http://www.youtube.com/watch?v=ZEYMa-7J1dg> Cómo activar manualmente un solenoide controlado por computadora
<http://www.youtube.com/watch?v=QY1YSgglJoY> Prueba de flujo GM EGR P0401
http://www.youtube.com/watch?v=rH_kiRwD-Xw Prueba de flujo de Ford EGR

- Para energizar de manera segura el solenoide, use una luz de prueba conectada con la polaridad correcta y toque el cable de control con el KOEO o KOER ("sea la computadora"). Escuche un clic y un cambio de estado en el solenoide. Esta prueba solo funcionará en solenoides de baja corriente.
- Si accidentalmente conecta la luz de prueba a la polaridad incorrecta, no dañará el transistor de la computadora.
- El brillo de la bombilla de prueba dependerá de la resistencia de la bombilla y del componente que esté probando. Con solenoides de bajo ohmio, la luz de prueba será brillante. Con solenoides de alto ohmio, la luz de prueba será tenue.
- Para solenoides de corriente más alta es necesario un cable "puente". Realice la misma prueba que se ilustra en las imágenes utilizando un cable de puente en lugar de una luz de prueba.
- Si accidentalmente conecta el cable de puente a la polaridad incorrecta, ¡"freirá" el transistor de la computadora!





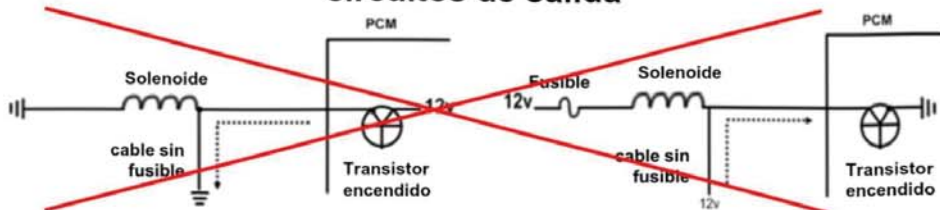
Prueba de corriente de luz VS. Corriente de solenoide

- Prueba ejemplos de corriente de luz:
 - Thexton (yo uso este para energizar solenoides)
 - .43A @ 12.5VDC
 - .47A @ 14.5VDC
 - Mac (uso este para verificar los controladores de la computadora)
 - .14A @ 12.5VDC
 - .17A @ 14.5VDC
- Corriente de solenoide
 - Los solenoides probados variaron de .3A a .5A (baja corriente) y .7A a 1.0A (alta corriente) @ 14.5VDC
 - La corriente de la bobina del relé es de alrededor de .1A
- Determine el consumo de corriente de la luz de prueba conectándolo en serie con un amperímetro.
- Una luz de prueba que solo consume .1 a .2 de un amperio no energiza la mayoría de los solenoides, pero no tendrá problemas para energizar las bobinas del relé.
- Una luz de prueba que consume más de 0,3 amperios energiza la mayoría de los solenoides. Incluso si sólo está parcialmente energizado, generalmente hay suficiente fuerza de campo magnético para hacer que el núcleo de hierro del solenoide se mueva.
- Utilice un cable de puente para solenoides que necesiten 0,5 amperios o más. **AVISO: ¡¡UN CABLE DE PUENTE CONECTADO A LA POLARIDAD INCORRECTA PUEDE SOBRECARGAR EL CONTROLADOR DE LA COMPUTADORA Y "FREÍRLO" !!!**
- Al verificar los controladores de transistores, es más seguro usar una luz de prueba que consume muy poca corriente, especialmente en los controladores de bobina de relé. Potencialmente, podría sobrecargar y "freír" un controlador de computadora incluso con su luz de prueba. Solo asegúrese de que el consumo de corriente de la luz de prueba sea inferior a 0,3 amperios o 300 mA.

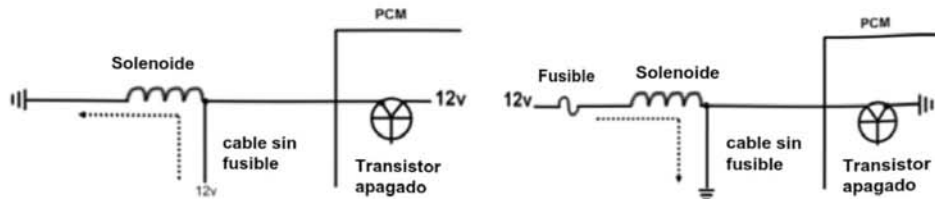
9



Una advertencia sobre el uso de cables sin fusible en circuitos de salida

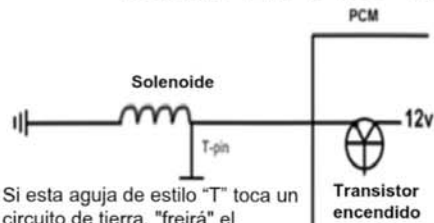


Un cable sin fusible conectado así no energiza el solenoide. Lo único que sucedería es que "freiría" el controlador si estuviera "encendido". ¡NUNCA CONECTE UN CABLE SIN FUSIBLE COMO EN LA IMAGEN DE ARRIBA!

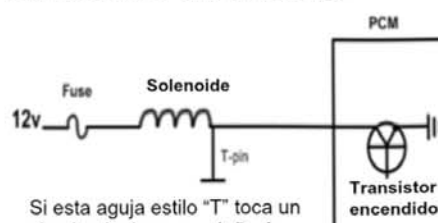


Un cable de "puente" conectado así energiza el solenoide. Incluso si el conductor estuviera encendido, usted no dañaría al conductor debido al potencial igual. Preste atención al diseño del circuito y la polaridad del cable de puente. En caso de duda, no realice esta prueba. Retire el solenoide y ejecute su propia energía y tierra para probar el solenoide.

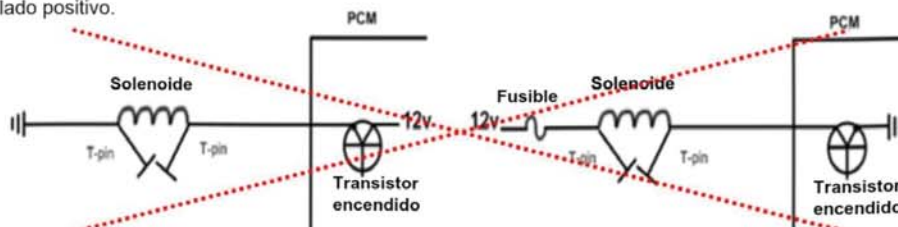
Una advertencia sobre el uso de "pines de estilo T(T-Pin)" en circuitos de salida



Si esta aguja de estilo "T" toca un circuito de tierra, "freirá" el controlador del PCM si está "encendido". Tenga mucho cuidado con los circuitos conmutados del lado positivo.



Si esta aguja estilo "T" toca un circuito de tierra, no dañará nada. Simplemente energiza el solenoide.



Nunca use dos agujas estilo "T" en un conector de solenoide. En cualquier diseño de circuito, si las agujas estilo "T" se tocan entre sí y el controlador está "encendido", "freirá" el controlador PCM.

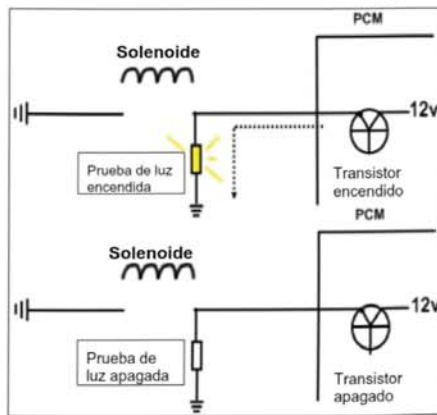
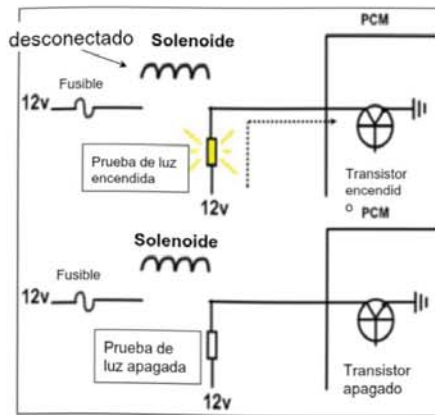
Prueba de controladores de computadora e integridad del circuito de control

<http://www.youtube.com/watch?v=MOSH8XLKrlc> Prueba de controlador PCM I (usando una herramienta de escaneo)

<http://www.youtube.com/watch?v=8FnYllf5D9E> Prueba de controlador PCM II (sin herramienta de escaneo)

Prueba de circuito conmutado del lado de tierra

Prueba de circuito conmutado del lado positivo



Obligue al transistor a encenderse y apagarse usando un escáner en modo bidireccional o cumpliendo las condiciones de funcionamiento que el transistor necesita para encenderse. Esta prueba generalmente se realiza cuando hay un solenoide en cortocircuito o abierto y existe la preocupación de que el transistor se haya dañado. Las imágenes de arriba muestran cómo se verá la luz de prueba con un buen controlador y cable de control.

12



Problemas del circuito conmutado del lado de tierra

(Consulte la página 14 para ver cómo deben verse los niveles normales de voltaje del circuito.)

Voltios altos (12v) en el cable de control con el controlador ordenado en "encendido"

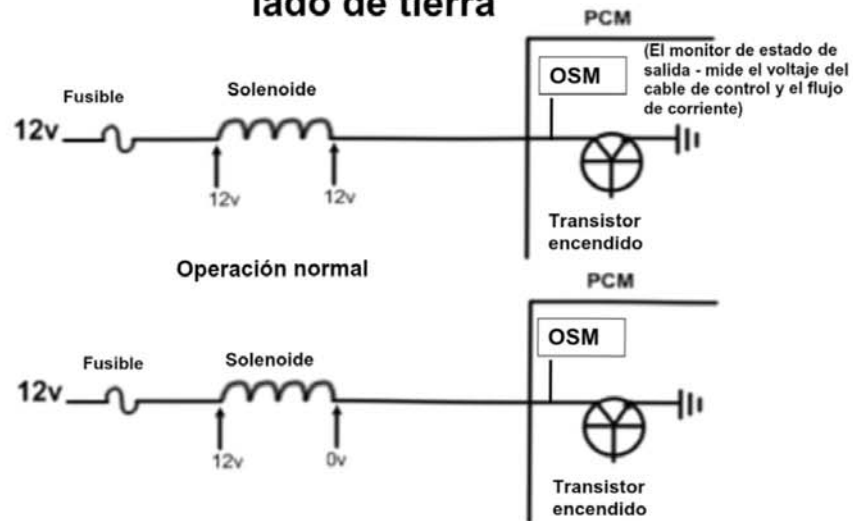
(probando el conector del solenoide con una sonda de aguja) *(consulte la figura 6a)*

- Verifique el voltaje del cable de control en el PCM
 - Lee más de 12 voltios = problemas del controlador PCM *(consulte la figura 6b)*
 - Debe verificar todas las entradas que afectan a este controlador antes de condenar el PCM
 - Compruebe el conector del PCM para ver si hay problemas de contacto de los pines
 - Debe verificar todos los poderes y las conexiones a tierra del PCM antes de condenar el PCM
 - Recuerde que el PCM a veces apagará un solenoide de salida si no le gusta el flujo de corriente del circuito del solenoide o si el nivel de voltaje es incorrecto para el comando del solenoide ("encendido" debe ser bajo voltaje y "apagado" debe ser alto voltaje)
 - Lee 0 voltios = circuito abierto en el cable de control *(vea figura 6c)*

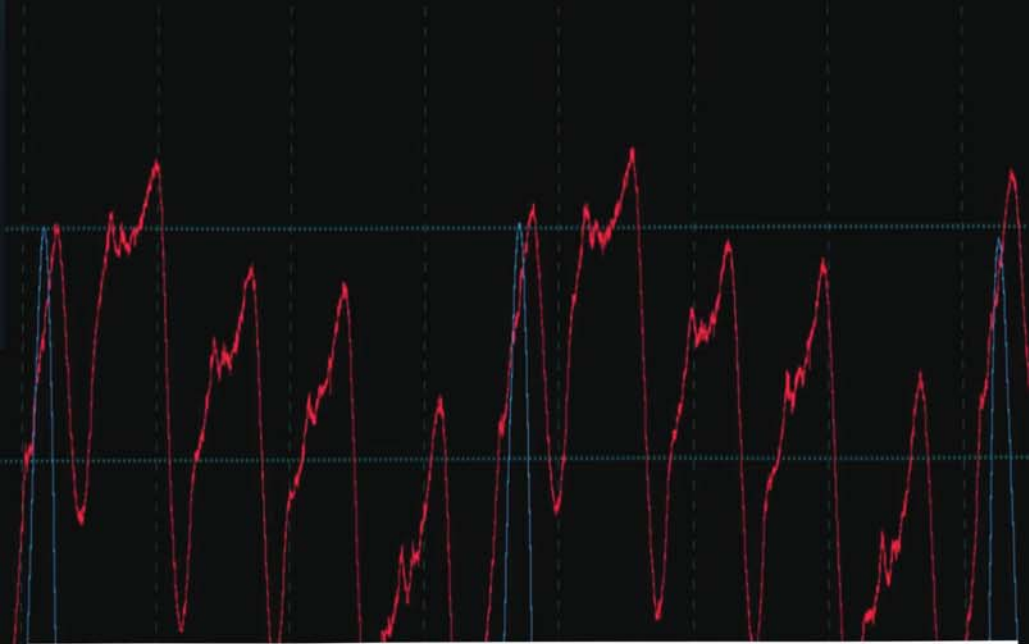
13

[\(Regresar\)](#) **Figura 5**

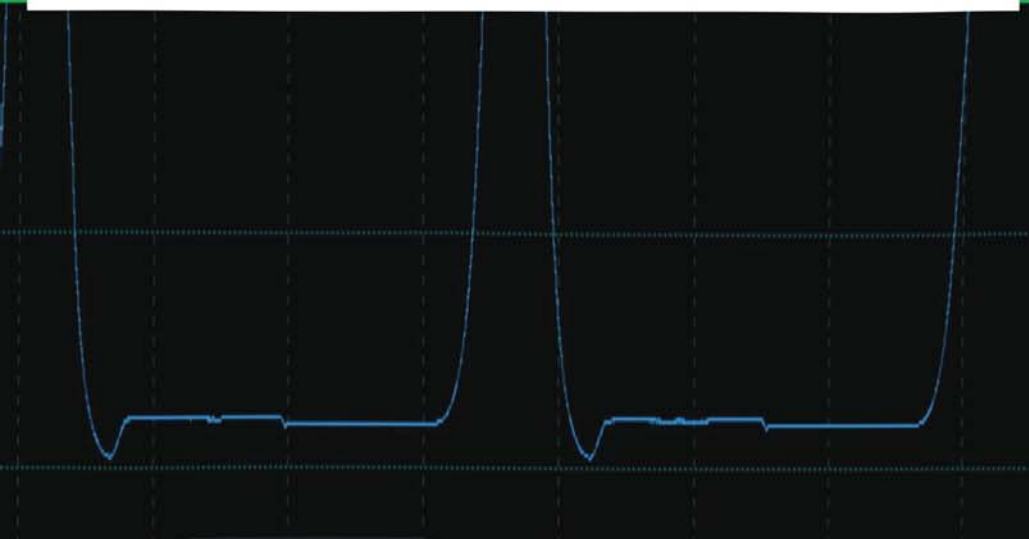
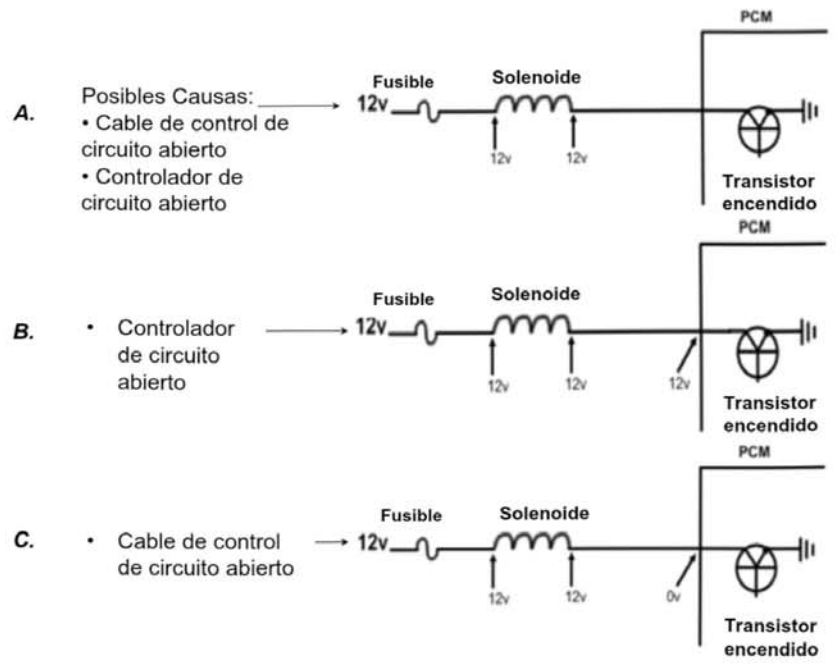
Operación normal del circuito conmutado del lado de tierra

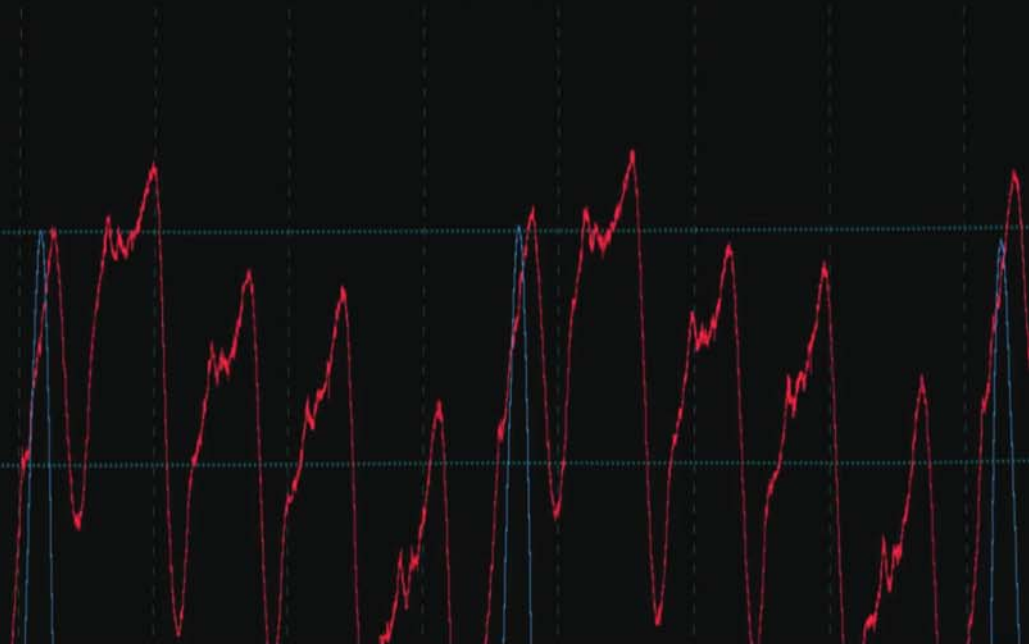


14



[Regresar](#) **Figura 6**





Problemas del circuito conmutado del lado de tierra

Voltios bajos (0v) en el cable de control con el controlador ordenado "apagado" (probando el conector del solenoide con una sonda de aguja) [\(vea figura 7a\)](#)

1. Utilice una luz de prueba

- Conecte la luz de prueba a la batería (+) y toque el cable de control (solenoid desenchufado)
- 1. Luz de prueba encendida = control en cortocircuito o controlador en cortocircuito [\(vea figura 7b\)](#)
 - Llave apagada, desenchufe el/los conector(es) del PCM
 - La luz de prueba sigue encendida = cable de control en cortocircuito [\(vea figura 7c\)](#)
 - La luz de prueba se apaga = controlador PCM en cortocircuito [\(vea figura 7d\)](#)
- 2. Luz de prueba apagada = solenoide abierto o conector de solenoide [\(vea figura 7e\)](#)
 - Verifique el solenoide y el conector con un ohmímetro

http://www.youtube.com/watch?v=W1_zTjWbDzs Motor de control de aire en marcha mínima Nissan de 6 cables

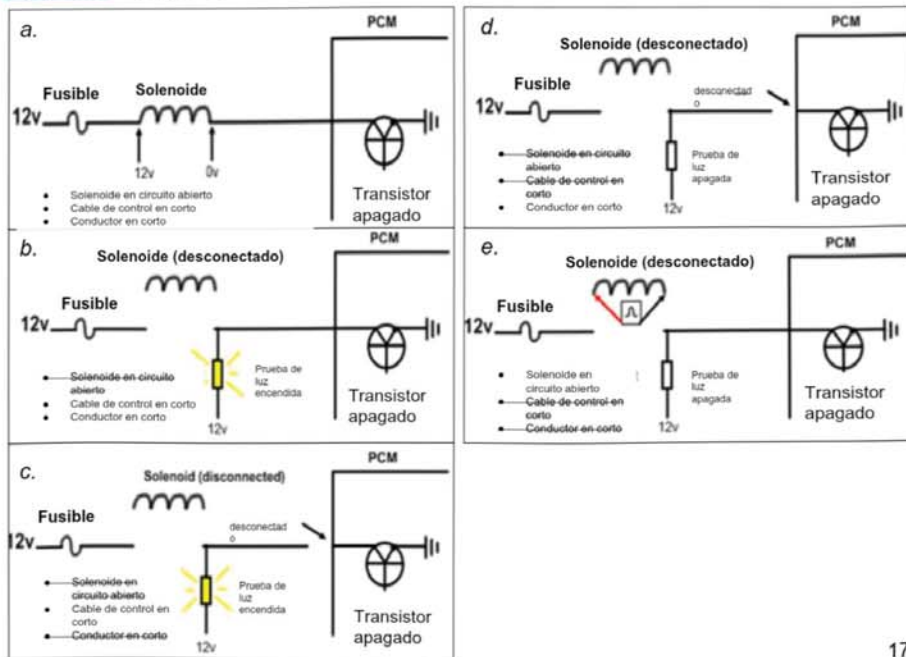
2. Utilice una pinza amperimétrica

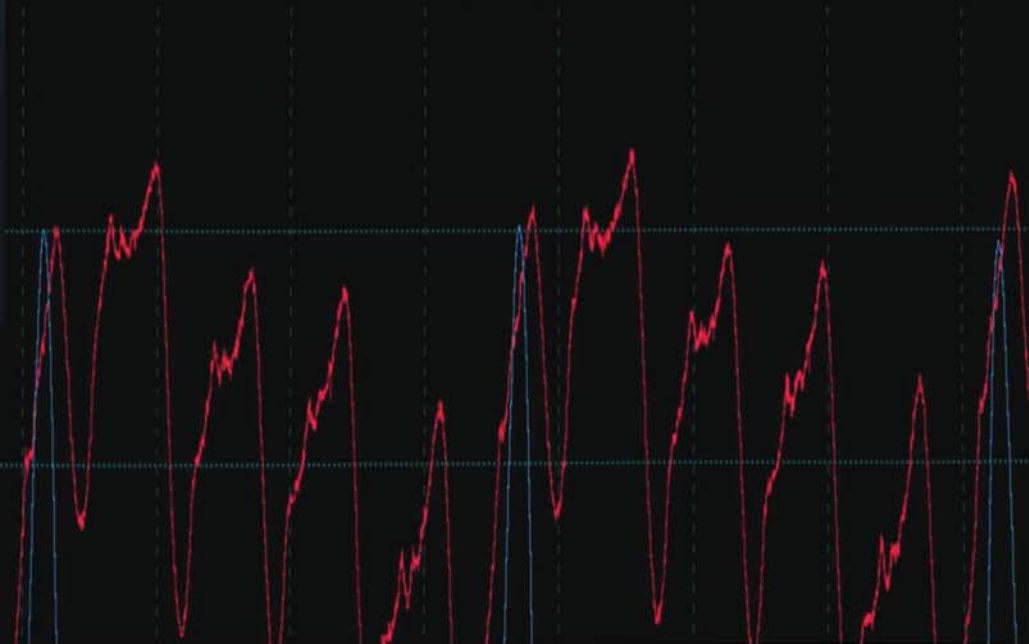
<http://youtu.be/ZqWiwBBYBHE> 2002 Mazda 626 EVAP Purga Solenoide P0443

- Conecte la pinza de corriente al cable de alimentación o control
- 1. Flujo de corriente constante = control en cortocircuito o controlador en corto [\(vea figura 8a\)](#)
 - Llave apagada, desenchufe el/los conector(es) del PCM
 - Llave encendida, vuelva a verificar el flujo de corriente
 - Sin flujo = controlador en cortocircuito (asegúrese de que todavía tiene voltaje de suministro disponible para el solenoide después de desconectar el PCM. El PCM puede estar controlando un relé que enciende ese circuito. Si desenchufa el PCM, el relé se apagará y perderá los 12v suministro al solenoide causando un diagnóstico erróneo!) [\(vea figura 8c\)](#)
 - Flujo = cable de control en corto [\(vea figura 8d\)](#)
- 2. Sin flujo de corriente = solenoide abierto o conector de solenoide [\(vea figura 8b\)](#)
 - Verifique el solenoide y el conector con un ohmímetro

16

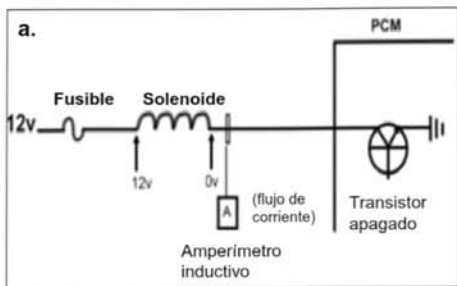
[\(Regresar\)](#) **Figura 7**



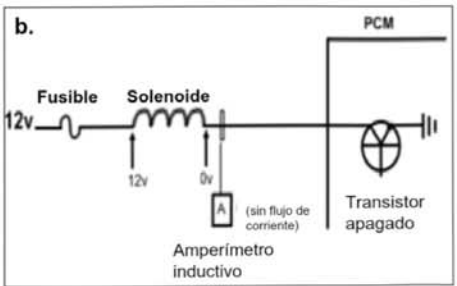


[\(Regresar\)](#)

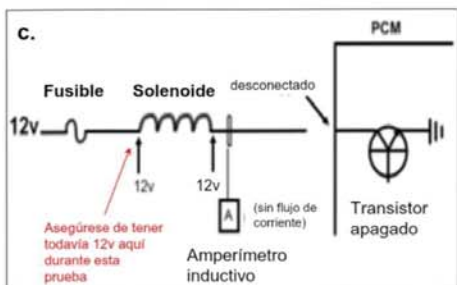
Figura 8



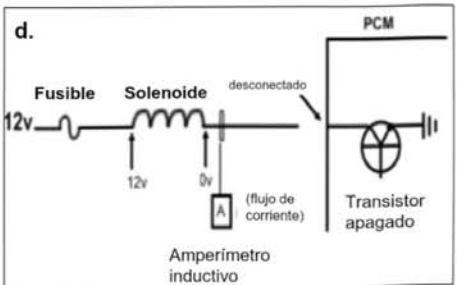
El circuito está en corto a tierra



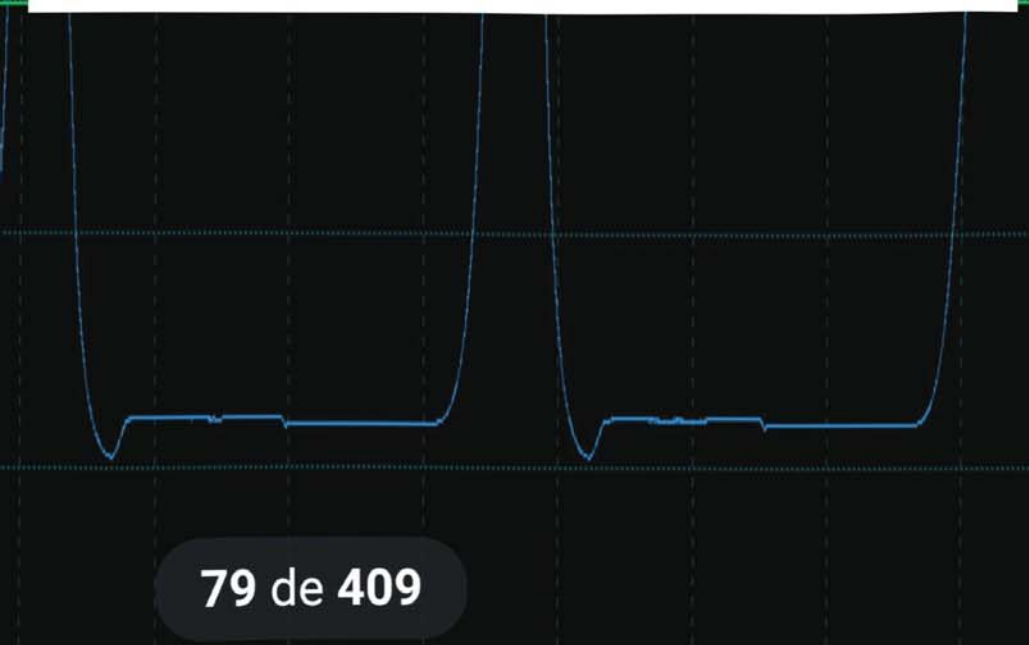
El devanado de la bobina o el conector están en circuito abierto



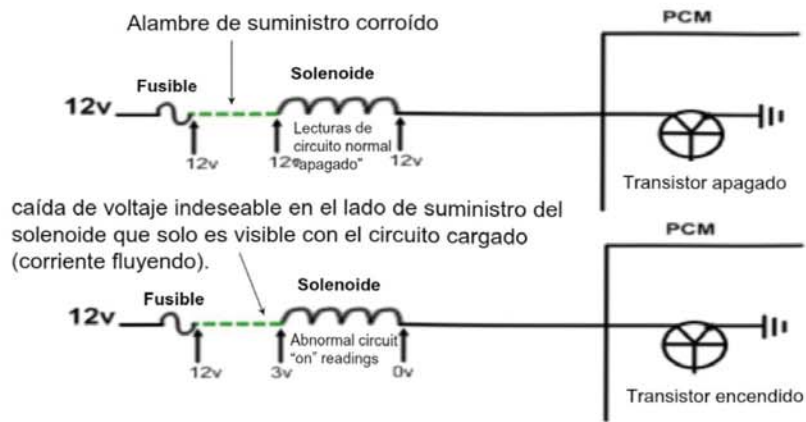
Controlador en cortocircuito



Cortocircuito a tierra en el cable de control ¹⁸



Problemas del circuito de suministro



Para probar correctamente el voltaje en CUALQUIER circuito, debe haber flujo de corriente. "El circuito debe estar cargado"



Problemas del circuito conmutado del lado positivo

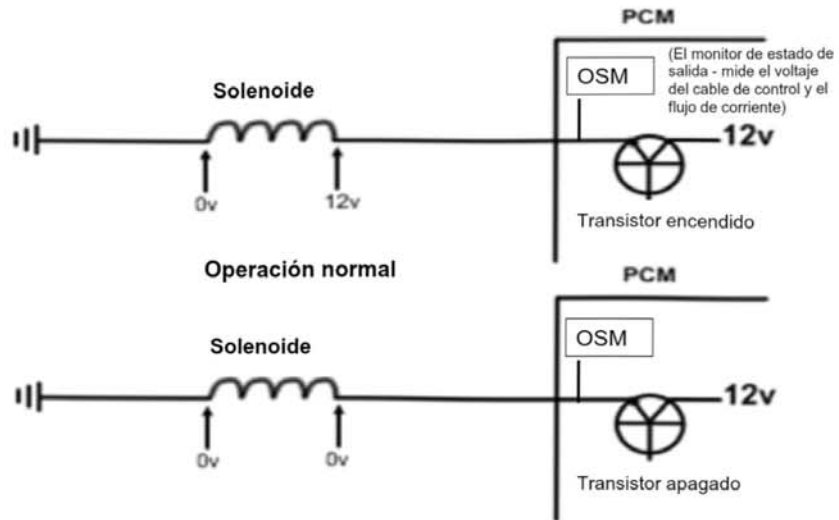
[\(consulte la página 21 para ver cómo deben verse los niveles normales de voltaje del circuito\)](#)

- **Voltios bajos (0v) en el cable de control con el controlador ordenado "encendido"** (probando el conector del solenoide con una sonda de aguja)
 - Posibles problemas: [\(figura 9a\)](#)
 - Circuito abierto en el cable de control
 - Controlador PCM defectuoso
 - El PCM no enciende intencionalmente el solenoide ("apagado del controlador") debido a niveles incorrectos de voltaje o corriente. Esto generalmente es causado por un circuito abierto o un solenoide cortocircuitado y también establecerá un código de falla. Si hay un código actual para el solenoide en la memoria, el controlador de ese solenoide NO se encenderá.
 - Mida el voltaje del cable de control en el PCM
 - 12v = hay un circuito abierto en el cable de control entre el PCM y el solenoide [\(figura 9b\)](#)
 - 0v = el PCM no enciende el controlador o el controlador está mal [\(figura 9c\)](#)
 - Verifique la resistencia de la bobina del solenoide. Si está abierto o en corto, es posible que el PCM no encienda el controlador. Desconecte el solenoide y toque el cable de control con una luz de prueba conectada a tierra. Borre los códigos de falla y ordene al conductor que se encienda (la luz de prueba debe estar conectada antes de borrar los códigos). Si la luz de prueba se enciende, el controlador está bien y un solenoide abierto o en cortocircuito estaba causando que el PCM apague el circuito. [\(figura 9d\)](#)
 - Si encuentra un controlador PCM defectuoso, DEBE probar el circuito para detectar un cortocircuito a tierra y probar el solenoide para detectar un flujo de corriente excesivo antes de reemplazar el PCM

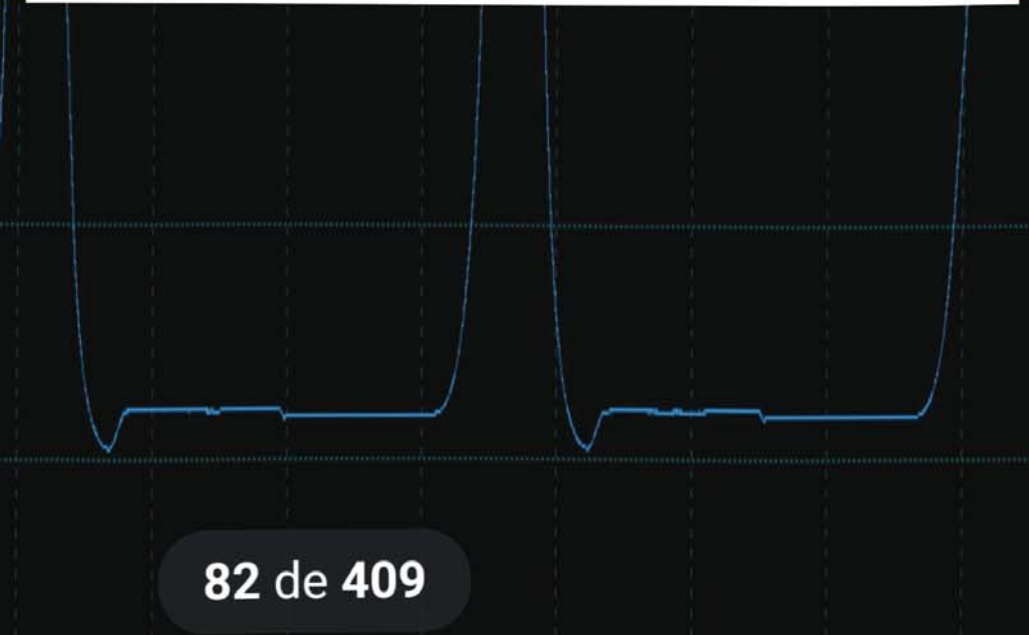


[\(Regresar\)](#)

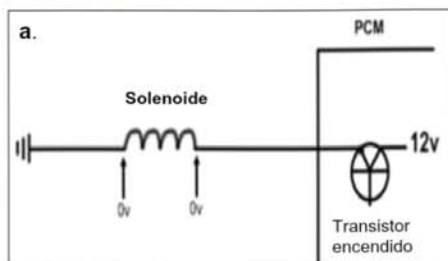
Operación normal del circuito conmutado del lado positivo



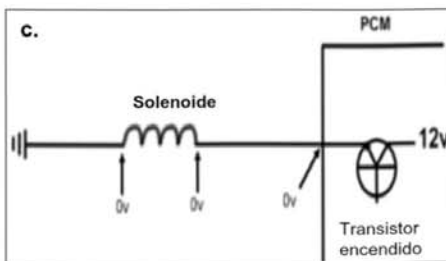
21



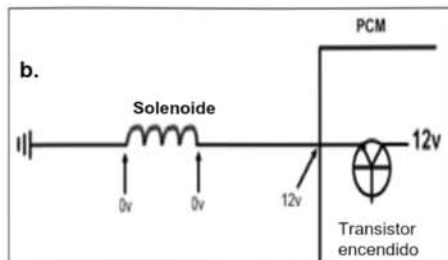
(Regresar) Figura 9



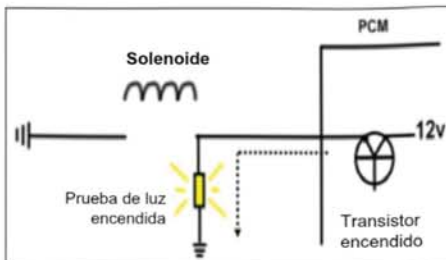
- El cable de control está en circuito abierto
- Controlador de circuito abierto
- El controlador se "apaga" por un solenoide defectuoso



- El cable de control está en circuito abierto
- Controlador de circuito abierto
- El controlador se "apaga" por un solenoide defectuoso



- El cable de control está en circuito abierto
- Controlador de circuito abierto
- El controlador se "apaga" por un solenoide defectuoso



- El cable de control está en circuito abierto
- Controlador de circuito abierto
- El controlador se "apaga" por un solenoide defectuoso

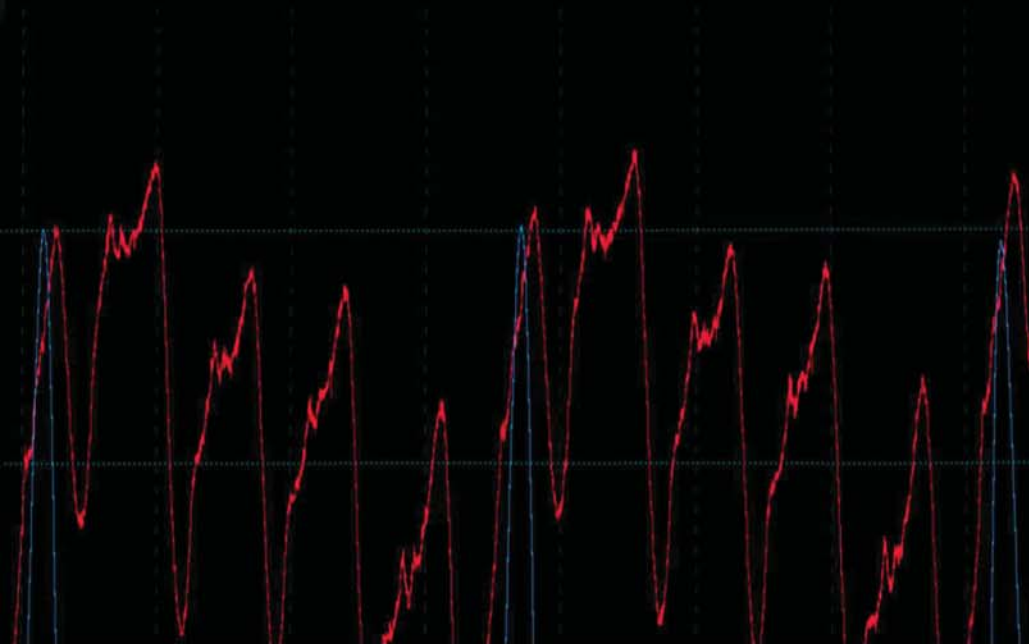
22



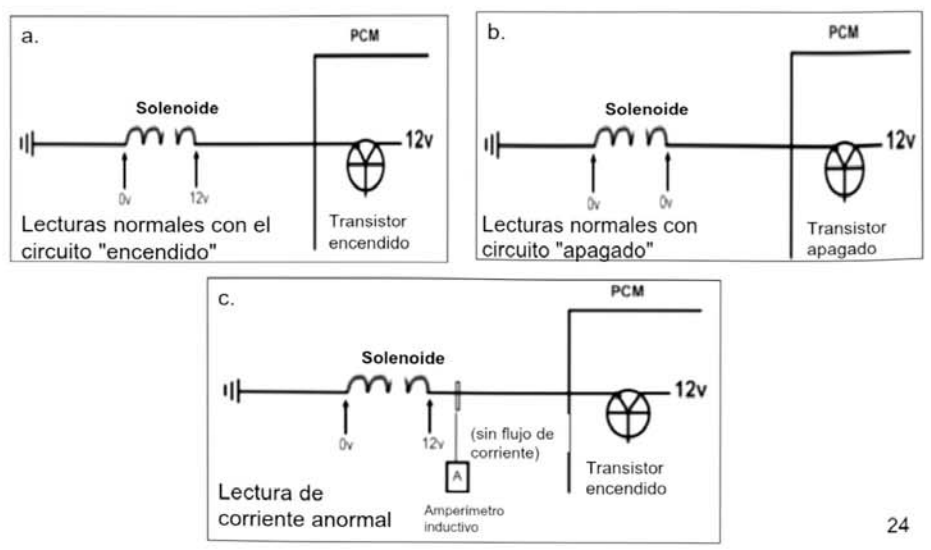
Problemas del circuito conmutado del lado positivo (continuación)

- Lecturas de voltaje normales tanto en el cable de control como en el cable de tierra al solenoide ([figura 10a, 10b](#)) sin embargo, el solenoide no funciona y / o hay un código de falla configurado en la memoria.
 - Conecte una pinza amperimétrica al cable de control y mida el flujo de corriente con el circuito "encendido". Para una confirmación adicional, puede desconectar el solenoide y medir la resistencia del devanado del solenoide. Si no hay flujo de corriente con una buena potencia y tierra, esto indica un devanado de bobina en circuito abierto en el solenoide. ([figura 10c](#))
 - Para una confirmación adicional, puede desconectar el solenoide y medir la resistencia del devanado del solenoide.
 - Nota: Es posible que una prueba de ohmímetro de una bobina no sea 100% precisa, en particular en solenoides de mayor amperaje. Un solenoide puede medir la resistencia correcta con un ohmímetro, pero cuando se envía energía normal y tierra a la bobina, el devanado se abre debido al calor. Es por eso que puede ser necesaria una medición de amperaje.

23



[\(Regresar\)](#) Figura 10



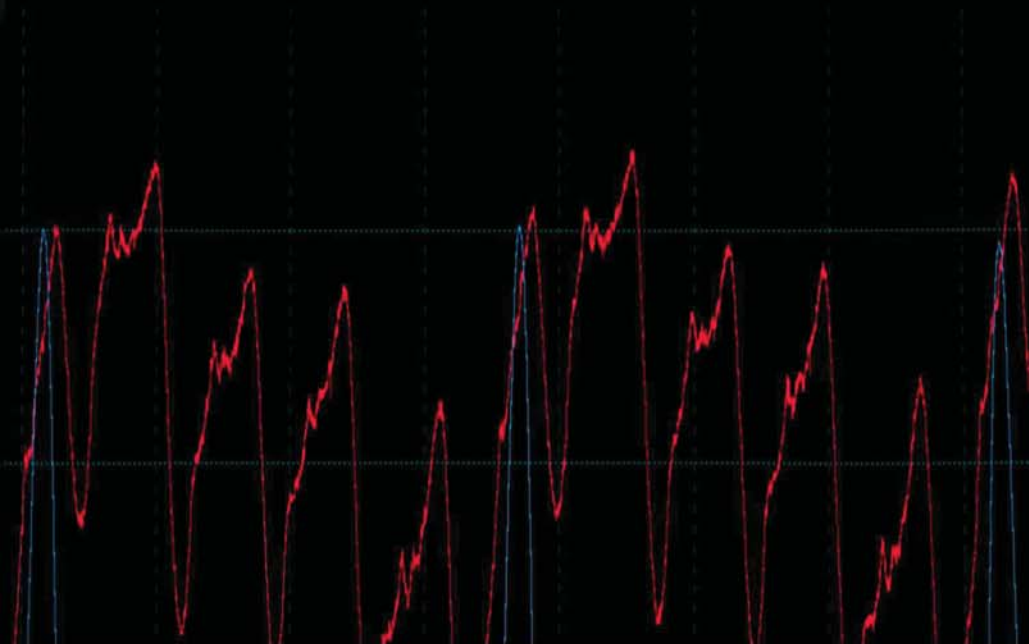


Problemas del circuito conmutado del lado positivo

- **Altos voltios en el cable de control con el controlador ordenado "apagado"** (probando el conector del solenoide con una sonda de aguja)
 - Posibles problemas:
 - Controlador en corto que permite el flujo de corriente todo el tiempo
 - Cable de control en cortocircuito al positivo de la batería
 - Condición normal con un devanado de solenoide en circuito abierto o mala tierra del solenoide. Esto hará que el voltaje de polarización se lea cerca de los voltios de la batería. (No todos los sistemas usan voltaje de polarización, solo debe ser consciente de ello y no dejar que lo engañe) ([figura 11](#))
- Conecte una luz de prueba al negativo de la batería y toque el cable de control (solenoides desconectados) <http://www.youtube.com/watch?v=McnXLcJNVfi> Pruebas de relés de la bomba de combustible de GM
 - La luz de prueba se enciende = conductor en cortocircuito o cable de control
 - Desconecte el PCM
 - la luz de prueba se apaga = controlador en cortocircuito
 - la luz de prueba sigue encendida = cable de control en cortocircuito
 - La luz de prueba no se enciende = el voltaje que vio en la prueba original era un voltaje de polarización que ahora está descendiendo a tierra a través de la luz de prueba.

25

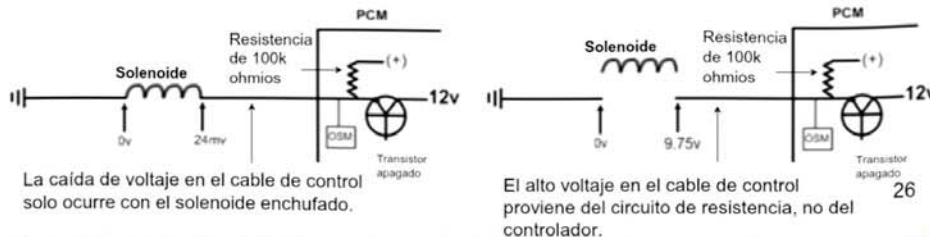




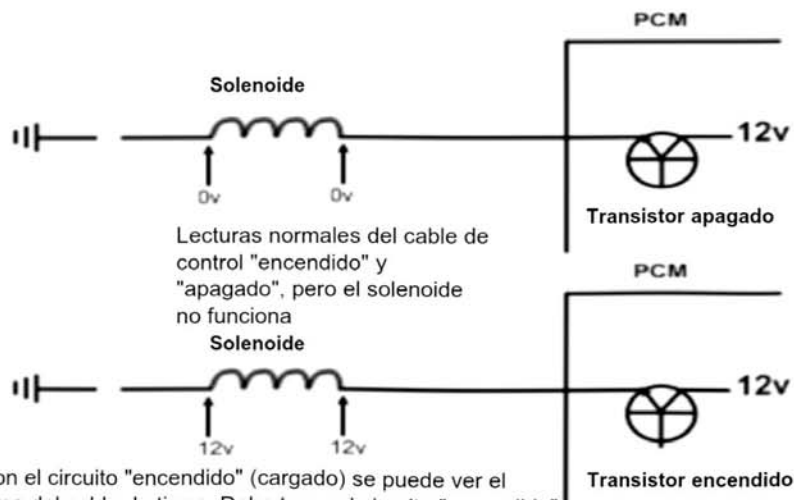
(Regresar) Figura 11

Voltaje de polarización del circuito conmutado del lado positivo

- Hay una variable cuando se trata de solenoides de conmutación del lado positivo. Algunos sistemas ejecutan un voltaje de polarización en el cable de control del solenoide. Esta es una señal de voltaje muy débil que se tira fácilmente a tierra a través de los devanados del solenoide. Con el solenoide "apagado" y enchufado (un buen solenoide), el solenoide mismo reducirá este voltaje de polarización a cerca de cero voltios (imagen de la izquierda). Si desconecta el solenoide, verá un voltaje cercano a los voltios de la batería (imagen de la derecha).
- Esto puede resultar confuso porque un circuito abierto en el devanado del solenoide hará que se vea un alto voltaje en el cable de control. Este alto voltaje NO es el controlador que se enciende. Es una polarización de CC que se envía al solenoide en el cable de control. Que, por cierto, está ahí todo el tiempo. Simplemente no lo verá en un circuito de buen funcionamiento normal. El PCM utiliza este voltaje de polarización para probar el circuito en busca de circuitos abiertos y cortos. Si sabe que el sistema usa un voltaje de polarización, se puede usar para conformar fácilmente la integridad del cableado entre el solenoide y el PCM.
- Pruebas adicionales que se pueden realizar en este tipo de sistema:
 Verifique los niveles de voltaje en ambos lados del solenoide con el solenoide enchufado y desenchufado (controlador apagado). Con el solenoide enchufado, el cable de tierra debe leer cerca de cero voltios, con el cable de control leyendo unos milivoltios más alto. (imagen de la izquierda) Desenchufado, el cable de control debería aumentar a alrededor de 10v. (imagen de la derecha) Lo que indican estas lecturas es que la integridad del cableado entre la computadora y el solenoide es buena.

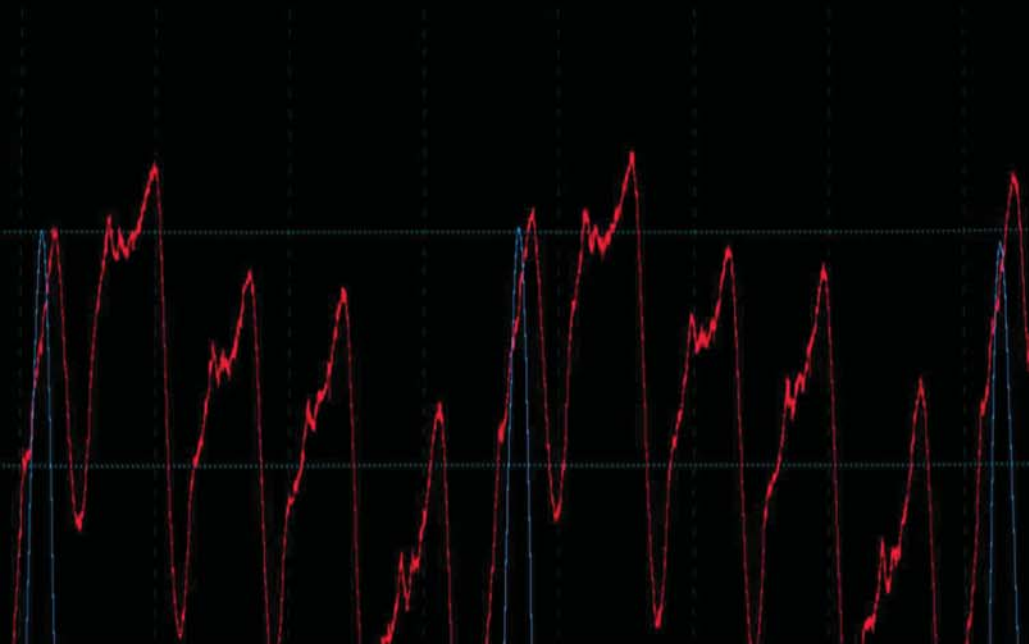


Problemas del circuito conmutado del lado positivo (continuación)



Sólo con el circuito "encendido" (cargado) se puede ver el problema del cable de tierra. Debe tener el circuito "encendido" para probar correctamente una conexión a tierra en busca de un problema de caída de voltaje.

27



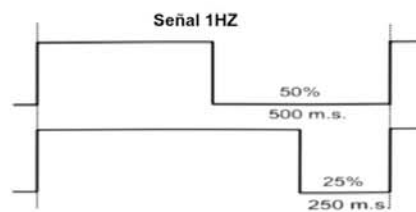
Solenoides de control variable

- Hay dos tipos de controles
 1. Modulación de ancho de pulso (P.W.M.)
 - Esto se refiere al tiempo de activación de una señal pulsada. (no hay comparación con ningún período de inactividad como ocurre con las mediciones del ciclo de trabajo). Por lo general, se mide en milisegundos.
 - Un ancho de pulso más largo hará que el solenoide esté "encendido" o "energizado" durante un período de tiempo más largo.
 - Un solenoide PWM común es un inyector de combustible. Un ancho de pulso más largo hace que el combustible se pulverice durante un período de tiempo más largo.
 2. Ciclo de trabajo (DC%)
 - Esto se refiere al porcentaje de tiempo de activación dentro de un ciclo de una señal pulsada. (también puede ser el tiempo libre). Medido en un porcentaje que va del 5% al 95%.
 - Cuanto mayor sea el% del ciclo de trabajo, mayor será el flujo de corriente a través del devanado del solenoide, mayor será la intensidad del campo magnético. Esto hace que el solenoide se abra más.
 - Un solenoide controlado por ciclo de servicio común es un motor de control de aire(IAC). Un ciclo de trabajo más alto hace que el pivote IAC se abra más debido a un campo magnético más fuerte. Esto aumenta la velocidad de marcha mínima. *(consulte la sección 20, páginas 23 y 24)*

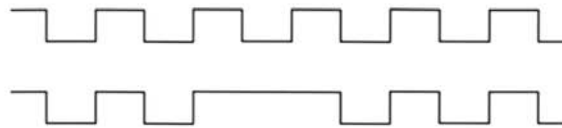
Los términos modulación de ancho de pulso y control del ciclo de trabajo se han utilizado para describir solenoides que se activan y desactivan para controlar la intensidad del campo magnético del solenoide. Existe cierta confusión a qué término se aplica a qué componente. Lo que debe comprender es que existen similitudes y diferencias. [\(vea figura 12\)](#)

[\(Regresar\)](#) Figura 12

PWM VS. Ciclo de trabajo

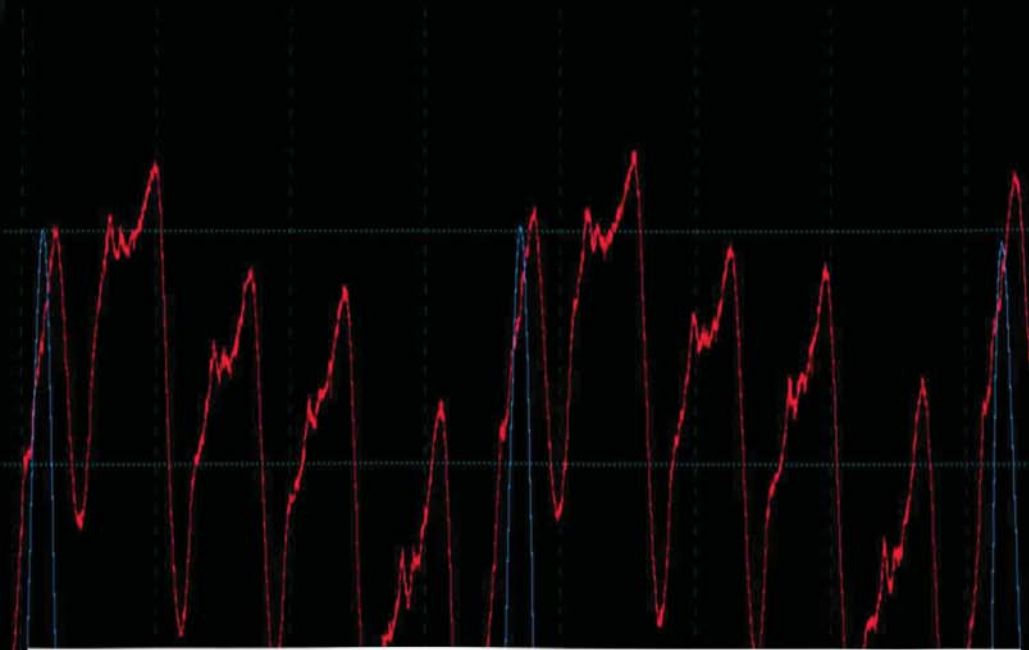


En esta imagen puede ver que si cambia el ancho de pulso, cambiará el ciclo de trabajo y viceversa.



Circuito conmutado del lado de tierra.
Los voltios bajos están "activados" y los voltios altos están "desactivados"

En esta imagen hay un cambio de ciclo de trabajo (% del tiempo de encendido dentro de un ciclo) sin cambio en el ancho del pulso (tiempo de encendido en milisegundos). Esto se debe a una caída momentánea o un cambio de frecuencia. Entonces, ves que hay una diferencia a veces al medir estos.

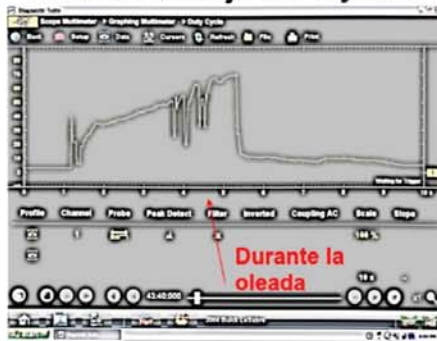


Estudio de caso de fallo de encendido del inyector

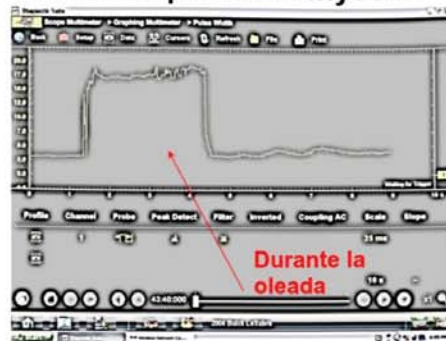
<http://www.youtube.com/watch?v=oUQpngRn-ag> Problemas con el sensor de levas del Ford Taurus

Ford Taurus con un problema en el sensor de la leva que hace que los inyectores se apaguen momentáneamente durante una condición de carga. Los síntomas fueron violentas subidas de tensión y fallas de encendido bajo carga.

Ciclo de trabajo del inyector



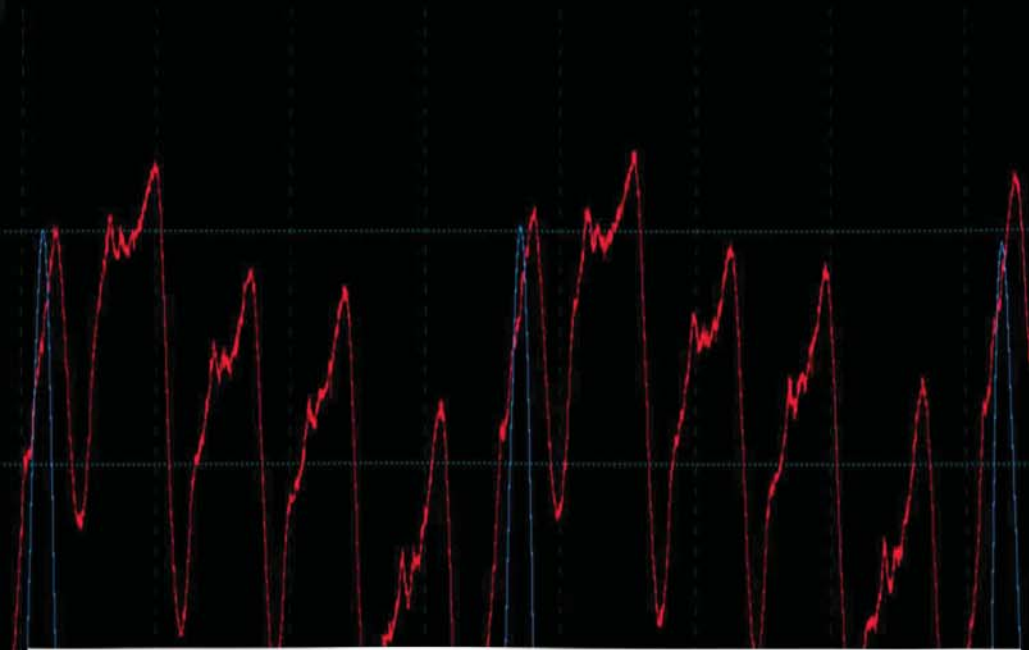
Ancho de pulso del inyector



Por lo general, no es necesario medir el ciclo de trabajo del inyector, pero en este caso fue el ciclo de trabajo el que mostró que los inyectores estaban cayendo, no el ancho de pulso. Es posible que una lectura de ancho de pulso graficada no muestre una "caída" del inyector si el ancho de pulso de la señal antes y después de la caída es el mismo. Un porcentaje de ciclo de trabajo representado en un gráfico mostrará el abandono como un % de tiempo de inactividad repentino y más largo.

30



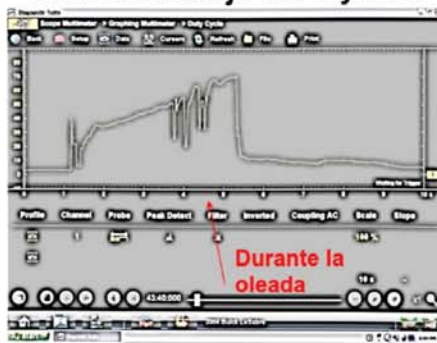


Estudio de caso de fallo de encendido del inyector

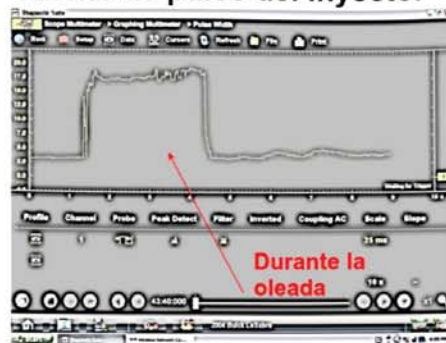
<http://www.youtube.com/watch?v=oUQpngRn-ag> Problemas con el sensor de levas del Ford Taurus

Ford Taurus con un problema en el sensor de la leva que hace que los inyectores se apaguen momentáneamente durante una condición de carga. Los síntomas fueron violentas subidas de tensión y fallas de encendido bajo carga.

Ciclo de trabajo del inyector



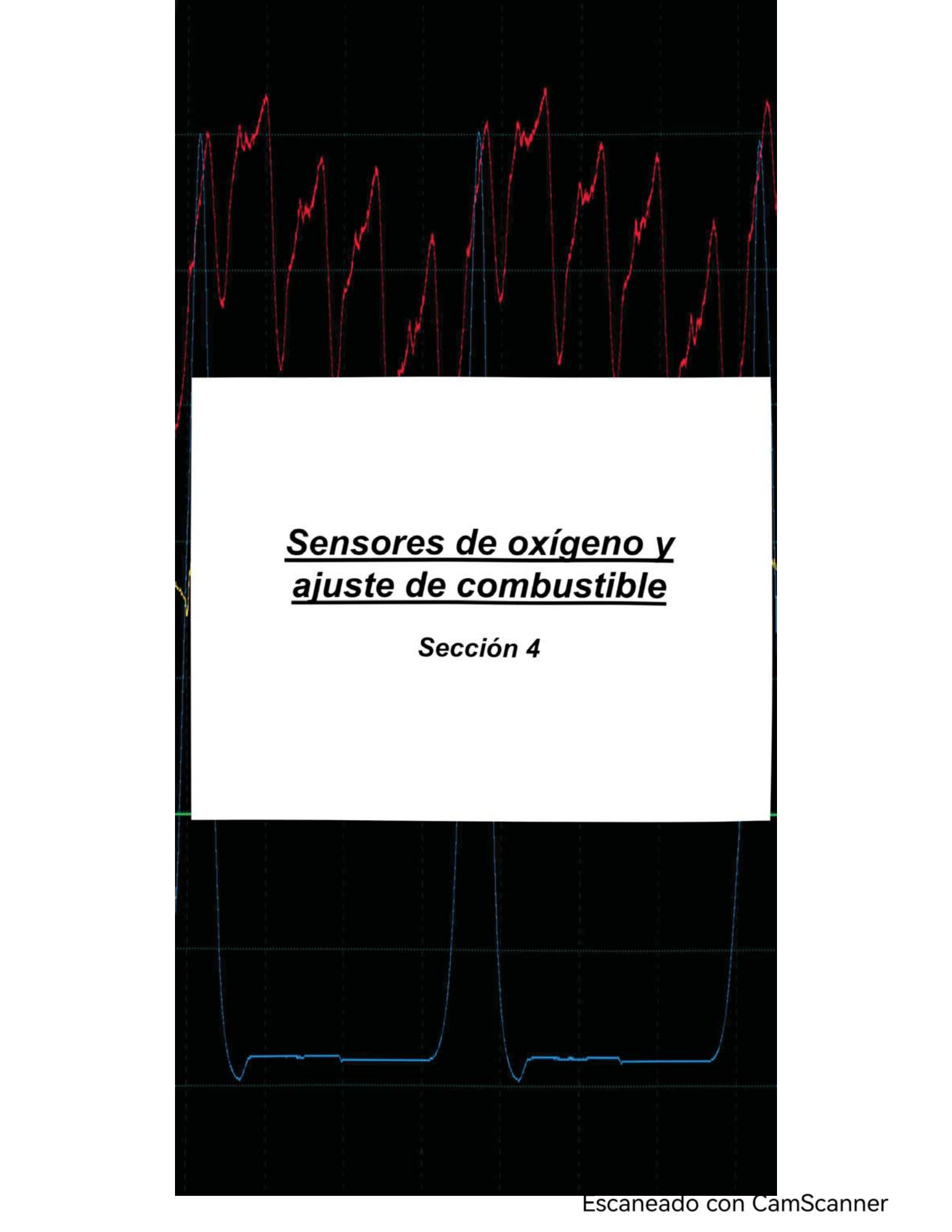
Ancho de pulso del inyector



Por lo general, no es necesario medir el ciclo de trabajo del inyector, pero en este caso fue el ciclo de trabajo el que mostró que los inyectores estaban cayendo, no el ancho de pulso. Es posible que una lectura de ancho de pulso graficada no muestre una "caída" del inyector si el ancho de pulso de la señal antes y después de la caída es el mismo. Un porcentaje de ciclo de trabajo representado en un gráfico mostrará el abandono como un % de tiempo de inactividad repentino y más largo.

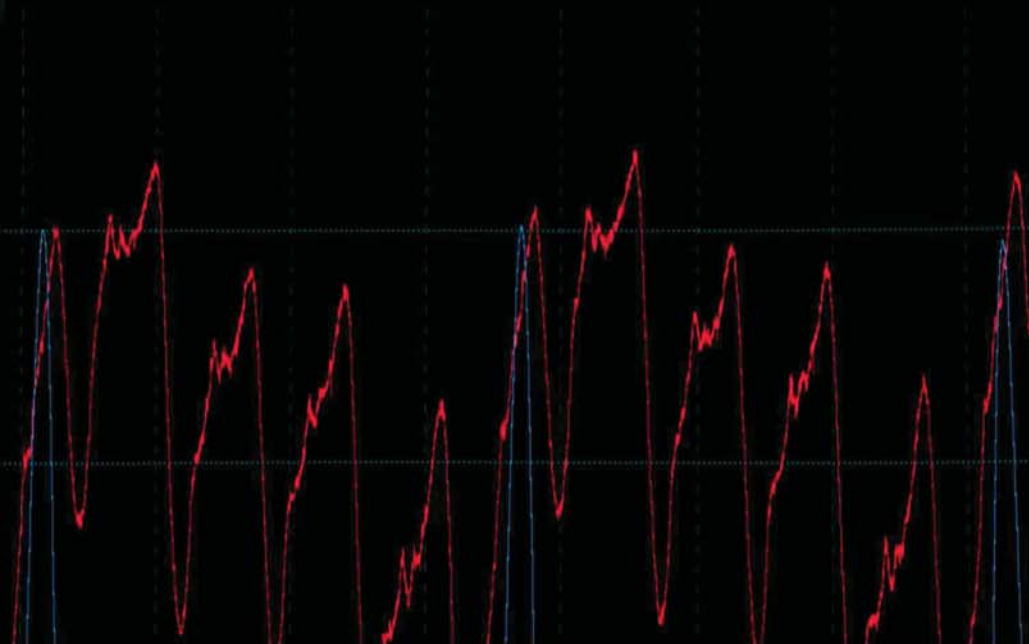
30





**Sensores de oxígeno y
ajuste de combustible**

Sección 4



Dos tipos principales de sensores de O₂ de rango estrecho

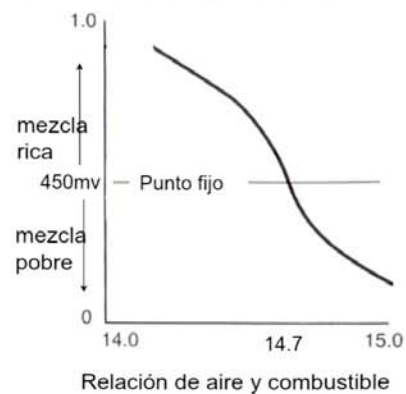
- **Sensor de Circonita O₂**
 - Crea su propio voltaje
 - Puede contener o no un circuito calefactor
 - Tipo más utilizado
 - Más barato de producir
- **Sensor Titania O₂**
 - Resistencia variable
 - Varía un voltaje de referencia suministrado por el PCM
 - Siempre un sensor de tipo calentado
 - Se vuelve "activo" mucho más rápido que el tipo Zirconia
 - La aplicación no es común
 - Ejemplo: Jeep 1987-1990
 - El voltaje de salida se invierte

2

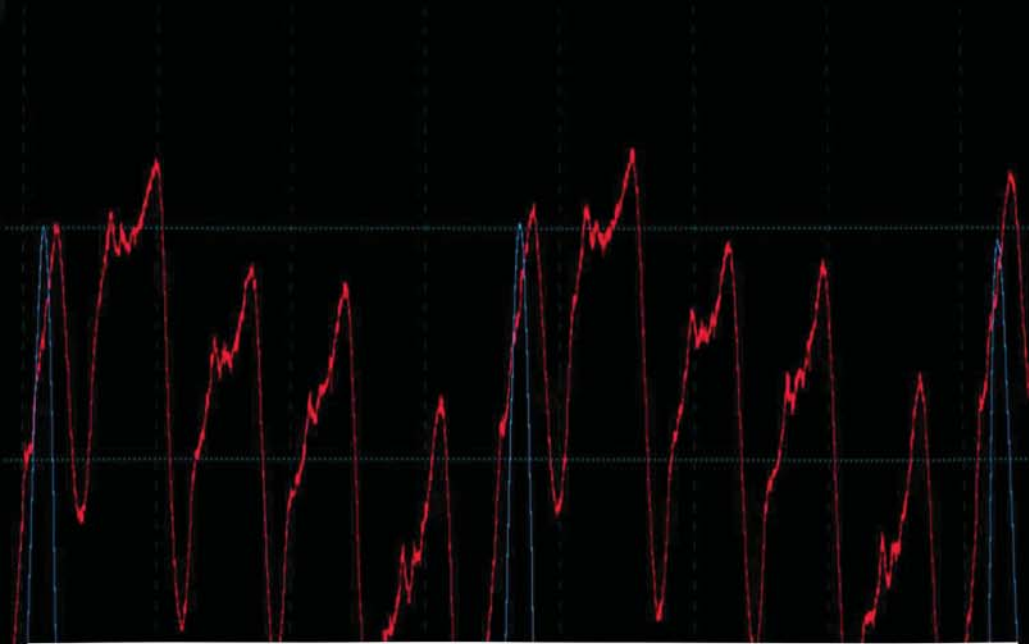
Propósito

- Retroalimentación al PCM, para control estequiométrico de combustible (todos los sensores aguas arriba)
 - El PCM "recorta" la mezcla agregando y restando combustible de este punto estequiométrico
 - For catalytic converter efficiency
- O₂ La señal se usa solo en circuito cerrado
 - Bucle abierto, la señal se ignora (motor frío, WOT, fuerte aceleración, desaceleración, etc.)
- También se puede utilizar para A.I.R. (bomba de aire) y diagnóstico del sistema EGR (recirculación de gases de escape)
- Los sistemas OBD II (1996 y posteriores) utilizan un O₂ "descendente" para el control del catalizador

Señal de O₂ de rango estrecho



3



Ubicaciones de O2

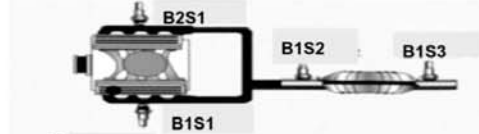
B1 = Banco 1

Este es el lado del cilindro # 1 del motor.



B2 = Banco 2

Banco opuesto del cilindro # 1

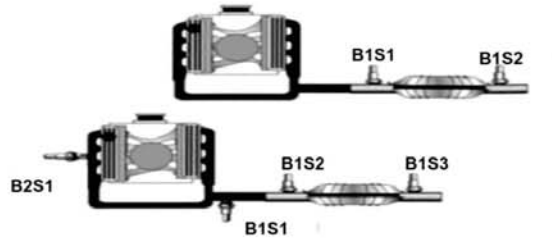


S1 = Sensor 1 aguas arriba (delante del cat.) Control de combustible O2

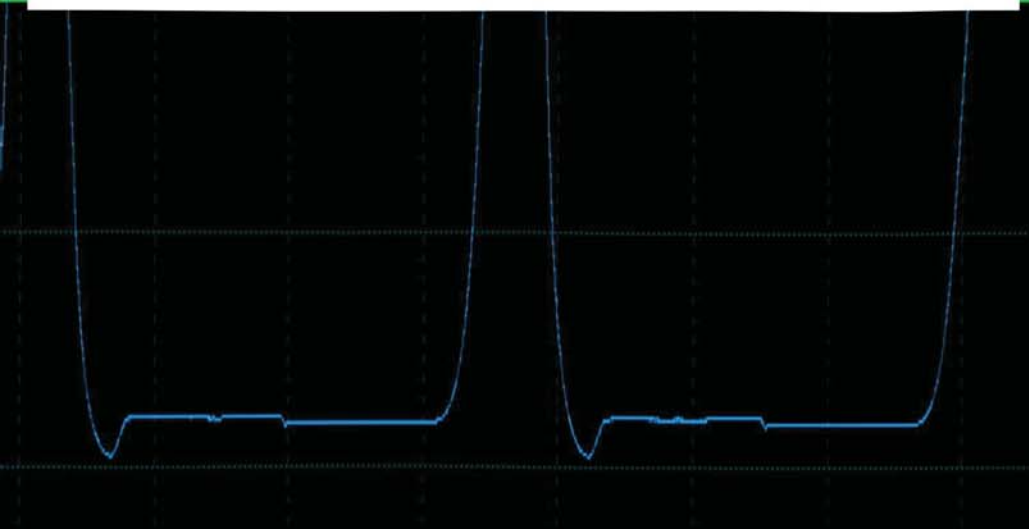


S2 = Sensor 2

Monitor de catalizador, aguas abajo (detrás del cat. A menos que haya un sensor S3 O2)



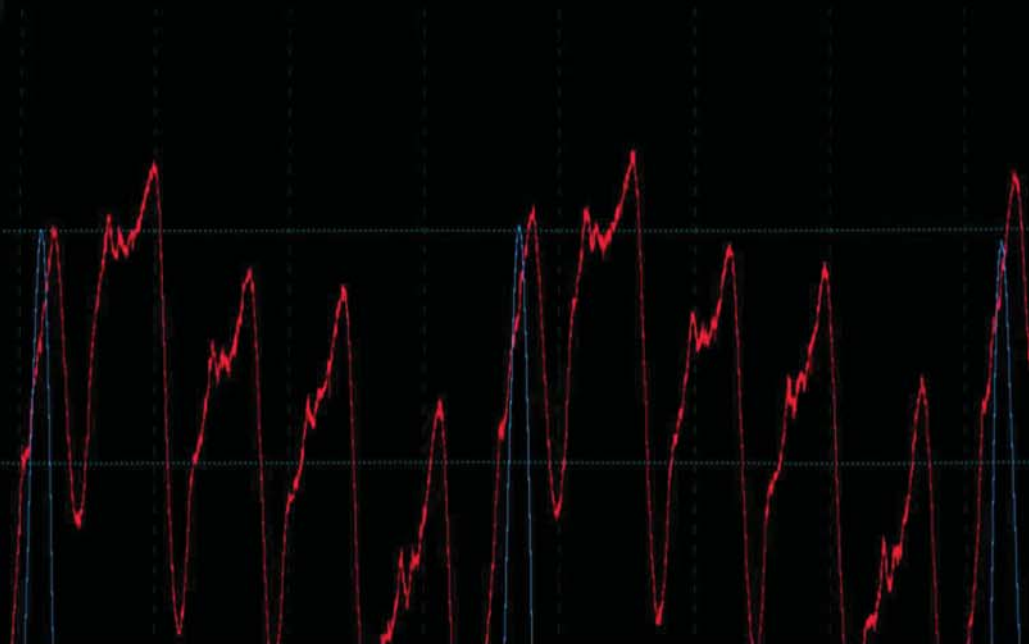
4





Lazo abierto vs. cerrado

- **Lazo abierto**
 - El sensor de O₂ no se está utilizando
 - Relación a/f preestablecida basada en otras entradas
 - PCM no está tratando de mantener la relación a/f estequiométrica
- Ocurre un Lazo abierto:
 1. Motor frío
 2. WOT (acelerador totalmente abierto)
 3. Fuerte aceleración
 4. Desaceleración
 5. marcha mínima extendido
 6. Puesta en marcha inicial en caliente o en frío
 7. La señal O₂ rica o pobre fija que causa un código de falla forzaré un Lazo abierto
[\(vea pg. 11\)](#)
- **Lazo cerrado**
 - Se está utilizando el sensor de O₂
 - La relación a/f preestablecida basada en otras entradas ahora se está "recortando"
- PCM mantiene una relación a / f un poco por encima y por debajo del punto estequiométrico
- Ocurre un circuito cerrado:
 1. 90% de las condiciones de conducción



Operación (circonita)

- El sensor debe estar caliente para funcionar (mínimo 600 ° F)
 - Calentado por gas de escape (sensor de un solo cable)
 - La ubicación del sensor debe estar cerca del colector de escape.
 - Calentado por un circuito de calefacción interno (sensor de 3 o 4 cables)
 - Permite que la ubicación del sensor se mueva a cualquier parte del sistema de escape.
 - Permite que la computadora ingrese al modo de lazo cerrado más rápido, lo que mejora las emisiones de calentamiento..
- La salida de señal es de 0 a 1 voltio con un rango típico de 200 a 800 mv
- El punto medio del rango del sensor es 450mv, que es la ventana estequiométrica. También conocido como el "punto de ajuste".
- La computadora lee un voltaje superior a 450 mv como una señal rica.
- La computadora lee un voltaje inferior a 450 mv como una señal pobre.
- El voltaje de la señal debe caer a al menos 200 mv en el lado pobre y aumentar a al menos 800 mv en el lado rico.. (Solo en lazo cerrado)
- El voltaje de la señal debe cambiar entre rico a pobre o pobre a rico en menos de 100 ms o una frecuencia de 1 a 5 hz.. (Solo en lazo cerrado)
- Cableado típico de O2 calentado de 4 cables (lado del sensor)

1. Blanco = calentador (+)	Negro = calentador (+)
2. Blanco = calentador (-)	Negro = calentador (-)
3. Gris = tierra de O2	Blanco = tierra de O2
4. Negro = señal de O2	Azul = señal de O2

6



Comprensión del recorte de combustible a corto y largo plazo (STFT & LTFT)

- **STFT (ajuste de combustible a corto plazo)**
 - El trabajo # 1 es mantener el sensor de O₂ cerca (un poco arriba / abajo) estequiométrico
 - es un comando del PCM para alterar el pulso del inyector
 - 0% = sin correcciones de combustible del valor predeterminado de fábrica
 - solo se usa en circuito cerrado
- **LTFT (ajuste de combustible a largo plazo)**
 - El trabajo # 1 es mantener STFT tan cerca del 0% como sea posible y retener cualquier corrección de combustible en la memoria.
 - PCM "mira" a LTFT primero para saber dónde comenzar el ancho de pulso del inyector
 - aprende de STFT%
 - es un comando del PCM para alterar el pulso del inyector
 - 0% = sin correcciones de combustible del valor predeterminado de fábrica
 - +/- 10% se considera normal en la mayoría de los sistemas
 - se puede utilizar tanto en circuito abierto como cerrado

NOTA * Con los sensores de O₂ ascendente del banco izquierdo y derecho, el PCM utiliza STFT y LTFT (control de ajuste de combustible del banco individual) del banco izquierdo y derecho

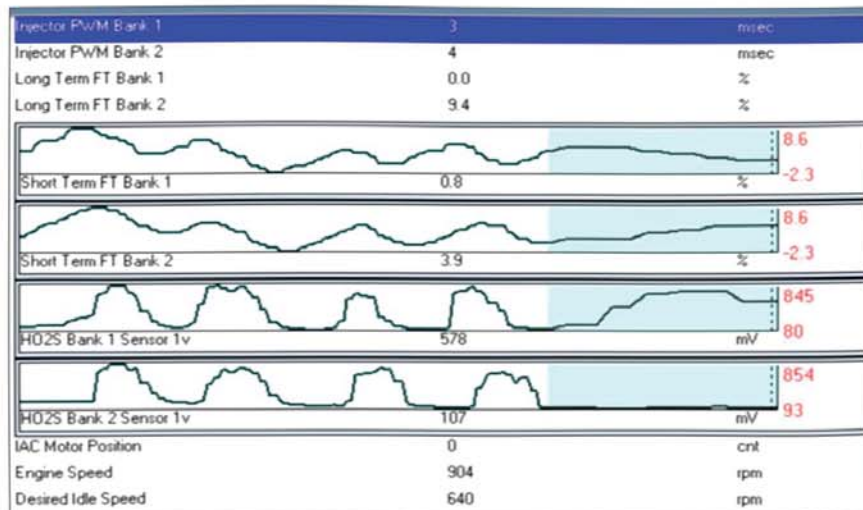
El recorte total de combustible es la suma de LTFT y STFT

http://www.youtube.com/watch?v=oRX2V6_a3dc

Pre-OBDII GM utilizó números binarios de aprendizaje en bloque (LTFT) e integrador (STFT). 128 = 0%



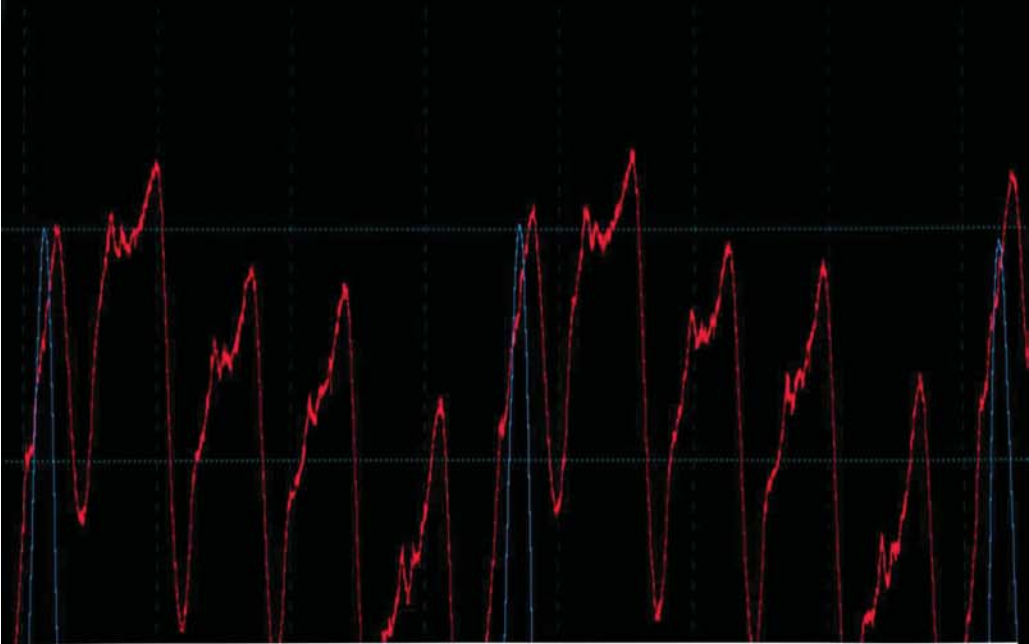
Ejemplo de ajuste de combustible de control de banco



Motor con fuga de vacío en el banco 2. Error de IAC DTC, no hay DTC de ajuste de combustible.

Consulte la sección 20 para conocer la interpretación del recuento IAC

8

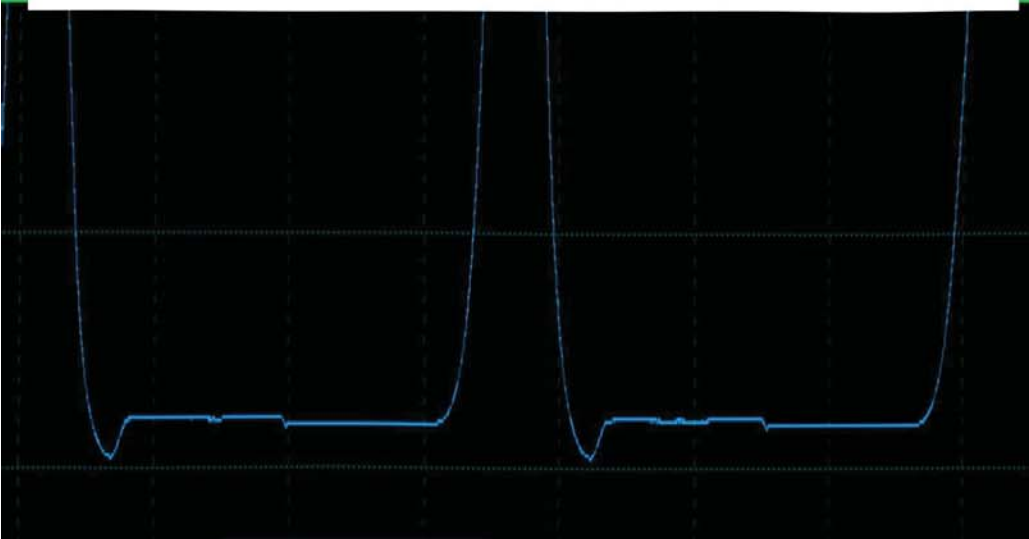


O2 and Fuel Trim Example

1994 CHRYSLER COCHE AA A / T
 3.0L V6 MPI A / C
 51 CONDICIÓN LEAN F / A sostenida 0
 RPM 704
 O2S (V) 0.4 INJ (mS) 3.5
 CICLOS DE ENCENDIDO 1 3
 CICLOS DE ENCENDIDO 2 134
 CICLOS DE ENCENDIDO 3 0
 ABIERTO / CLSD LOOP CLSD
 MAP SNSR (V) 1.2
 MAN VAC ("Hg) 19.2
 BARO PRES ("Hg) 28.9
 ACELERADOR (%) 0
 TPS (V) 0.82
 MIN TPS (V) 0.82
 REFRIGERANTE (V) 2.3
 REFRIGERANTE (° F) 199
 ST ADAP (%) 24.8 LT ADAP (%) 24.8
 ESCAPE MEZCLA POBRE
 VELOCIDAD DEL VEHICULO (MPH) 0

- ¿Qué indica la señal de O2? *Pobre*
- ¿Cuál es el comando de la computadora? *Rica*
- ¿Está mintiendo el O2?
Se necesitan más pruebas. Realice lo siguiente:
 - Agregue propano al sistema de admisión
 - Comparar O2 mv con CO% del tubo de escape
 - Bombee rápidamente el acelerador para enriquecer la mezcla y observe la respuesta del O2.*(consulte la sección 5 para obtener más detalles)*

9





¿Qué pasa con el ajuste de combustible?

Escanee la captura de datos después de reparar una fuga de vacío sin borrar la memoria del PCM.

O2 Sensor 1/1 Volts	0.85	V
O2 Sensor 1/2 Volts	0.67	V
Long Term FT Bank 1 <small>(TRIM DE COMBUSTIBLE A LARGO PLAZO, BANCO 1)</small>	24.2	%
Short Term FT Bank 1 <small>(TRIM DE COMBUSTIBLE A CORTO PLAZO, BANCO 1)</small>	-25.0	%
Engine RPM	782	rpm
Throttle Position	15	%
Engine Coolant Temp	149	degF

¡Este coche está arreglado! El PCM simplemente está en el proceso de volver a aprender su memoria de ajuste de combustible.

Utilice los números de ajuste de combustible ST y LT después de una reparación para determinar si el problema está solucionado. Recuerde que el recorte total de combustible es la suma de ST y LT y debe estar dentro de +/- 10%

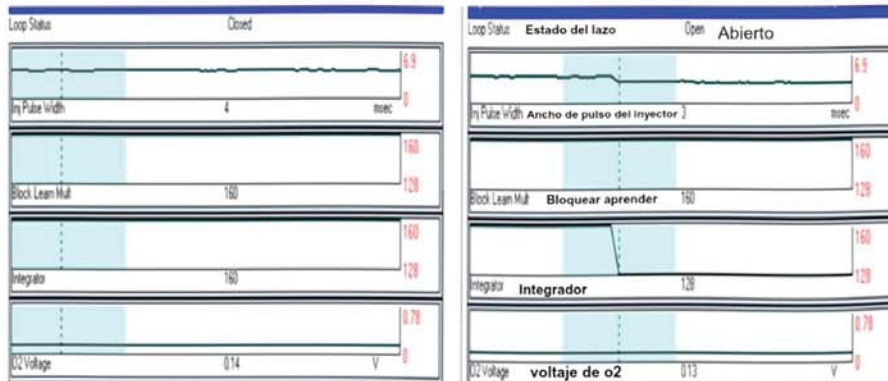
Ejemplo de dónde solucionó un problema pero no todo:

LTFT 35% STFT -15% Reducción de combustible Total 20% sigue mirando, todavía tienes una condición pobre. Es mejor, pero aún no es una solución.

10

Ejemplo de ajuste de combustible con O2 en cortocircuito

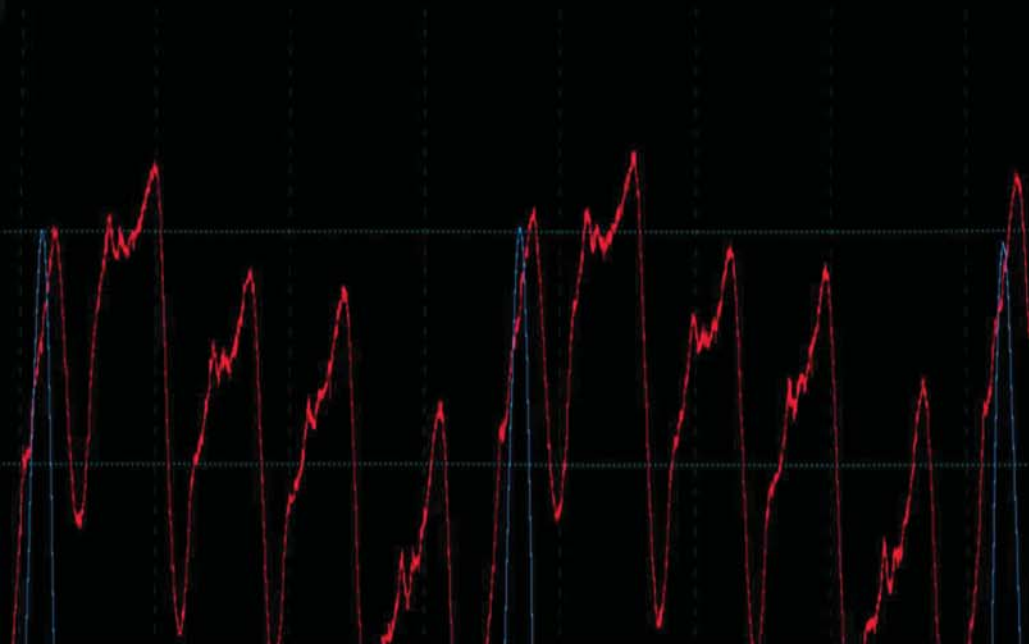
Integrador = STFT y aprendizaje en bloque = LTFT (128 = 0%)
Estos son términos pre OBD II GM.



Observe el cambio en el ajuste de combustible y el ancho de pulso del inyector cuando el sistema vuelve a entrar en lazo abierto.

Este es un ejemplo de un motor que funciona mejor con la luz de verificación del motor encendida!

Para que este sistema (pre OBD II GM) establezca un DTC de O2, la señal debe permanecer fija durante 8 minutos.



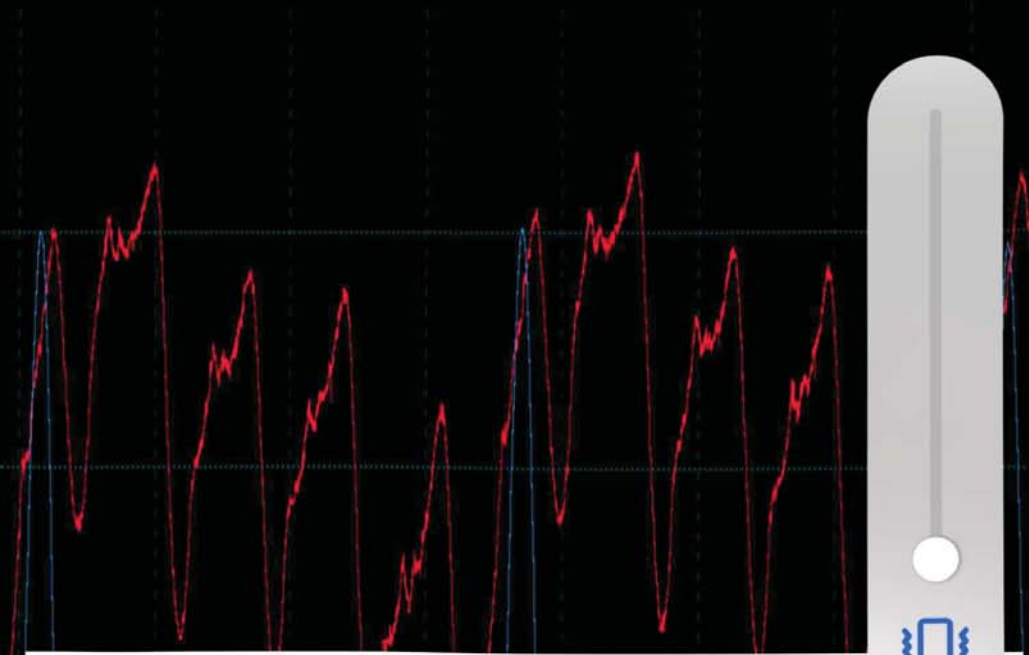
Números de ajuste de combustible en diferentes cargas

- Cada combinación de carga / RPM tiene un número LTFT aprendido en la memoria. Al cambiar el ángulo del acelerador y las RPM mientras observa los números de ajuste de combustible, puede determinar el tipo de condición pobre.
- Un motor con una condición pobre causada por una fuga de vacío puede tener números de ajuste de combustible altos en marcha mínima y números de ajuste de combustible normales a RPM más altas.
- Un motor con una condición pobre causada por un sensor MAF sucio o baja presión de combustible puede tener números de ajuste de combustible normales en rpm mínima y números de ajuste de combustible altos a RPM más altas.
- Para determinar el tipo de condición pobre, haga funcionar el motor a 3500 RPM y anote los valores de ajuste de combustible.

<http://www.youtube.com/watch?v=nYN-RoFVwAA> Uso de datos de ajuste de combustible y datos de estados almacenados para determinar el tipo de condición pobre

<http://www.youtube.com/watch?v=Sqpeiz3aTnQ> Diagnóstico avanzado de ajuste de combustible (fuga de vacío)

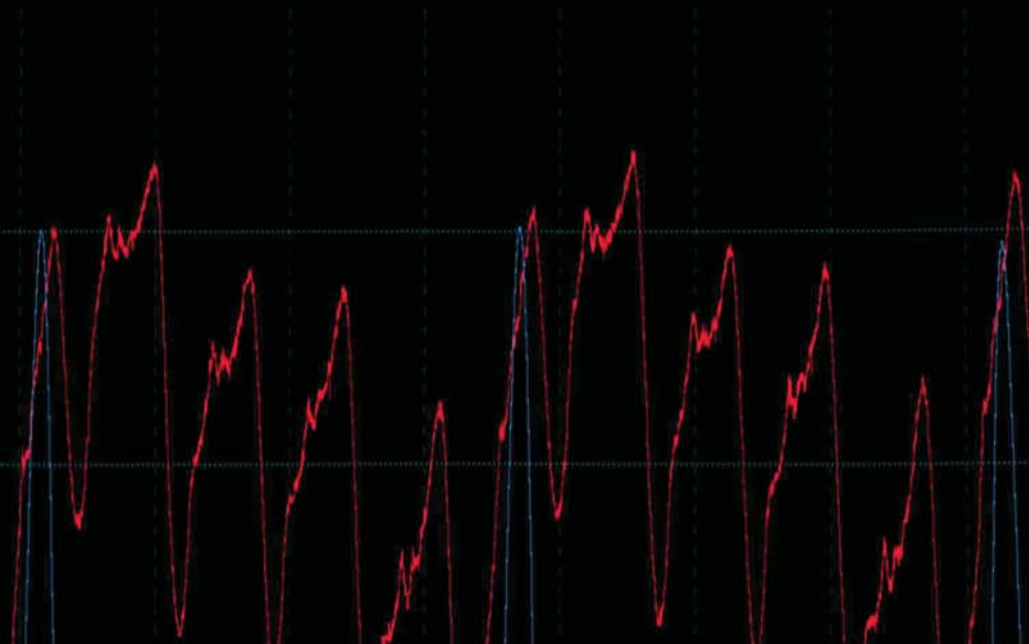
12



Fuga de vacío en marcha mínima

- 1998 CHEVROLET A / C
- CHEVY SFI A / T DE 3.4L V6
- ** CÓDIGOS Y DATOS. OK PARA CONDUCIR. **
- (NO HAY CÓDIGOS DISPONIBLES EN ESTE MODO)
- **RPM_ 873** TPS (V) __ 0.51 TPS (%) _____ 0
- ABRIR / CLSD LOOP_CLSD INJ PW (mS) _____ 3.2
- O2 B1-S1 (mV) _____ 39 O2 B1-S2 (mV) _____ 4
- **ST RECORTE (%) _____ 27** ST TRIM _____ 163
- **RECORTE LT (%) _____ 22** RECORTE LT _____ 156
- CROSSCNTS DERECHO _____ 0 O2 LISTO _____ Sí
- MAF (gm / seg) _____ 2.88 MAF (Hz) _____ 1858
- MAPA (V) _____ 2.58 MAPA ("Hg) _____ 17.1
- BARO (V) _____ 4.80 BARO ("Hg) _____ 29.9
- REFRIGERANTE (° F) __ 199 ADMISIÓN DE AIRE (° F) __ 99
- POSICIÓN IAC _____ 20 DESEADA EN REV, MINIMA _____ 725



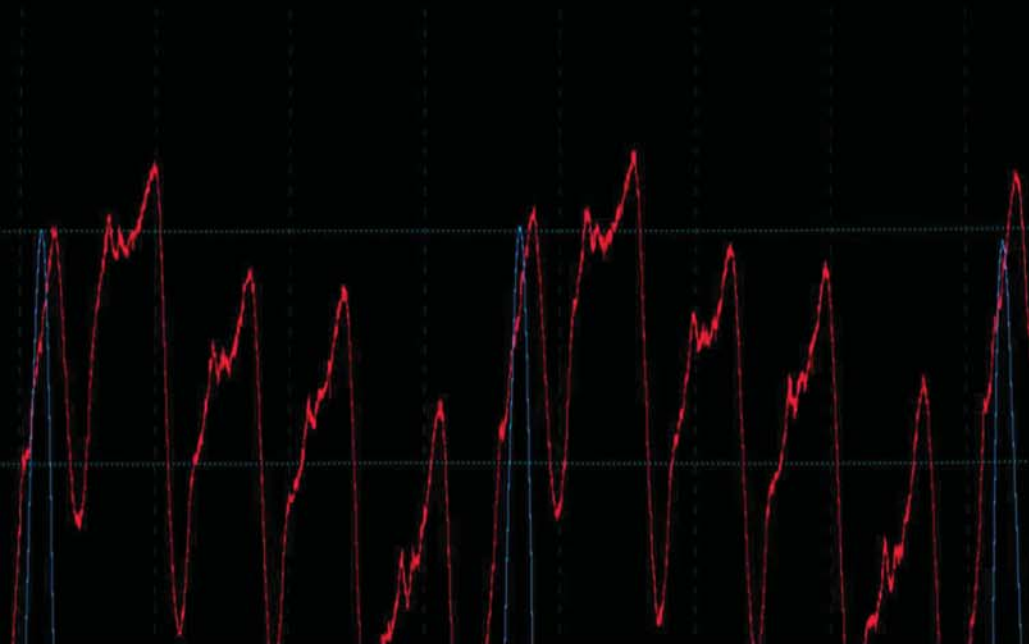


Fuga de vacío a 1500 RPM

- 1998 CHEVROLET A / C
- CHEVY SFI A / T DE 3.4L V6
- ** CÓDIGOS Y DATOS. OK PARA CONDUCIR. **
- (NO HAY CÓDIGOS DISPONIBLES EN ESTE MODO)
- **RPM_1554** TPS (V) __ 0.57 TPS (%) __ 2
- ABRIR / CLSD LOOP_CLSD INJ PW (ms) __ 3.1
- O2 B1-S1 (mV) __ 30 O2 B1-S2 (mV) __ 4
- **ST RECORTE (%)** __ 27 ST TRIM __ 163
- **RECORTE LT (%)** __ 22 RECORTE LT __ 156
- CROSSCNTS DERECHO __ 0 O2 LISTO __ SÍ
- MAF (gm / seg) __ 4.70 MAF (Hz) __ 2331
- MAPA (V) __ 1.48 MAPA ("Hg) __ 11.1
- BARO (V) __ 4.80 BARO ("Hg) __ 29.9
- REFRIGERANTE (° F) __ 225 ADMISIÓN DE AIRE (° F) __ 106
- POSICIÓN DE IAC __ 26 DESEADA EN REV, MINIMA __ 700

14



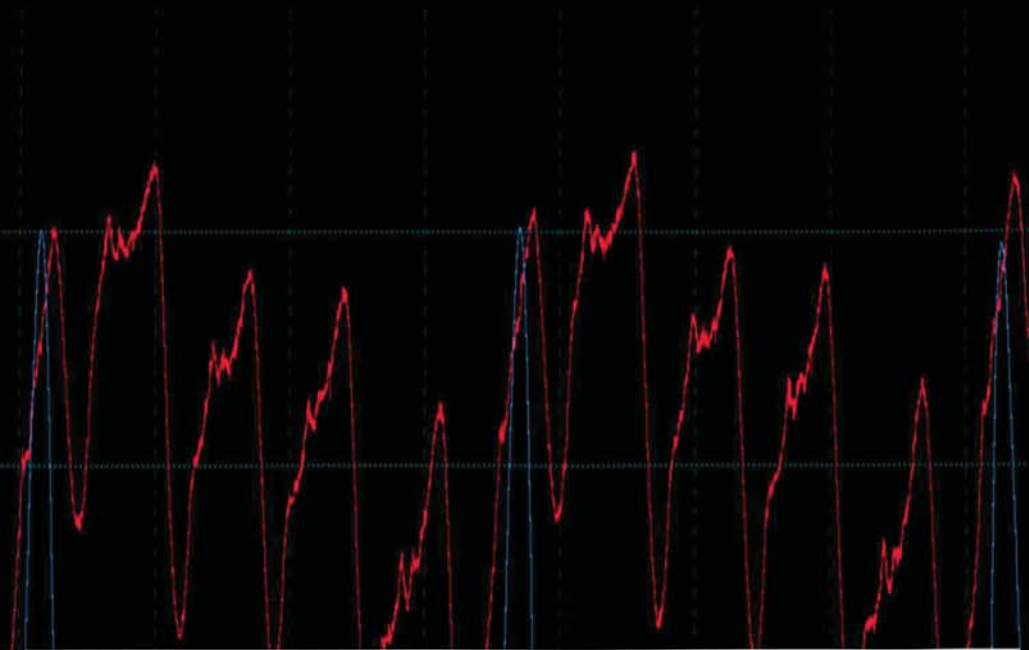


Fuga de vacío a 2500 RPM

- 1998 CHEVROLET A / C
- CHEVY SFI A / T DE 3.4L V6
- ** CÓDIGOS Y DATOS. OK PARA CONDUCIR. **
- (NO HAY CÓDIGOS DISPONIBLES EN ESTE MODO)
- **RPM_2521** TPS (V) __ 0.70 TPS (%) _____ 5
- OPEN / CLSD LOOP_CLSD INJ PW (ms) _____ 2.9
- O2 B1-S1 (mV) _____ 299 O2 B1-S2 (mV) _____ 556
- **ST RECORTE(%)** _____ **13** ST TRIM _____ 145
- **RECORTE LT (%)** _____ **22** RECORTE LT _____ 156
- CROSSCNTS DERECHO _____ 6 O2 LISTO _____ SÍ
- MAF (gm / seg) _____ 7.95 MAF (Hz) _____ 2927
- MAP (V) _____ 0.96 MAP ("Hg) _____ 8.3
- BARO (V) _____ 4.80 BARO ("Hg) _____ 29.9
- REFRIGERANTE (° F) _____ 210 ADMISIÓN DE AIRE (° F) _____ 113
- POSICIÓN IAC _____ 28 DESEADA EN REV, MINIMA _____ 700

15

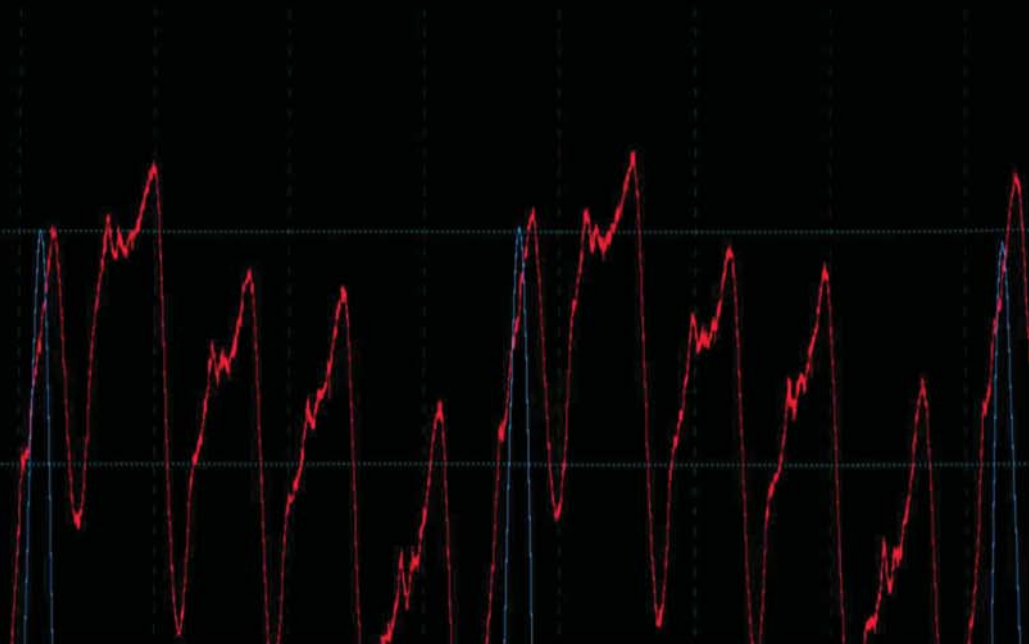




Fuga de vacío a 3500 RPM

- 1998 CHEVROLET A / C
- CHEVY SFI A / T DE 3.4L V6
- ** CÓDIGOS Y DATOS. OK PARA CONDUCIR. **
- (NO HAY CÓDIGOS DISPONIBLES EN ESTE MODO)
- **RPM_3472** TPS (V) __ 0.88 TPS (%) ____ 11
- ABRIR / CLSD LOOP_CLSD INJ PW (mS) ____ 3.2
- O2 B1-S1 (mV) ____ 334 O2 B1-S2 (mV) ____ 595
- **ST RECORTE (%)** ____ - 2 ST TRIM ____ 126
- **RECORTE LT (%)** ____ 11 RECORTE LT ____ 142
- CROSSCNTS DERECHO __ 9 O2 LISTO ____ SÍ
- MAF (gm / seg) __ 14.89 MAF (Hz) ____ 3779
- MAP (V) ____ 1.00 MAP ("Hg) ____ 8.5
- BARO (V) ____ 4.80 BARO ("Hg) ____ 29.9
- REFRIGERANTE (° F) __ 221 ADMISIÓN DE AIRE (° F) __ 97
- POSICIÓN IAC ____ 42 DESEADA EN REV, MINIMA __ 700



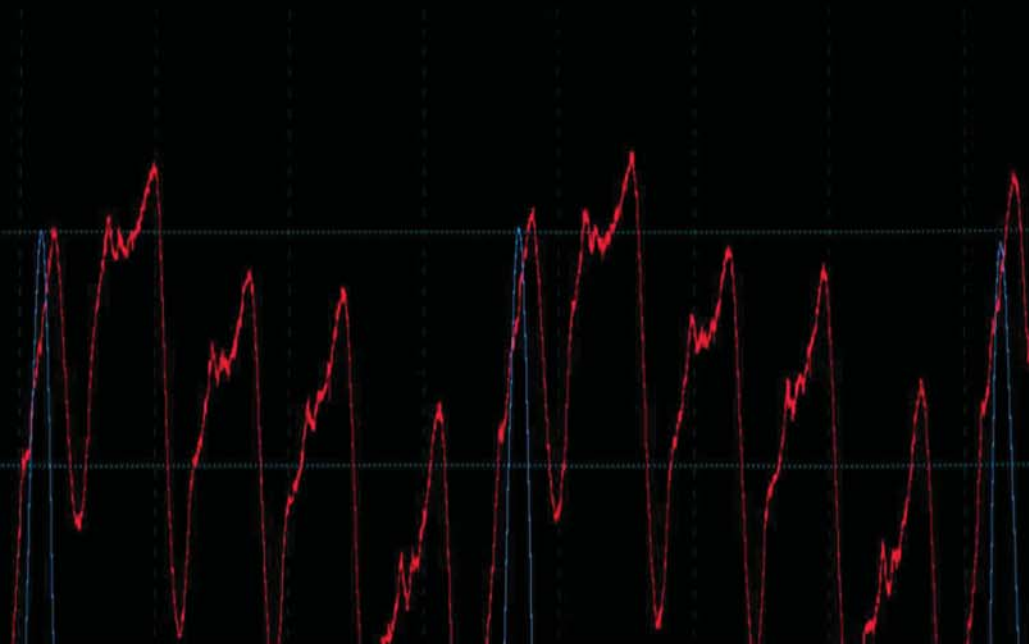


SENSOR DE FLUJO DE MASA DE AIRE sucio en marcha minima

Throttle Position	LA POSICIÓN DEL ACELERADOR	11	%
Engine RPM	RPM DEL MOTOR	890	rpm
Long Term FT Bank 1	BANCO DE COMBUSTIBLE A LARGO PLAZO 1	-3.9	%
Long Term FT Bank 2	BANCO DE COMBUSTIBLE A LARGO PLAZO 2	0.8	%
Short Term FT Bank 1	BANCO DE TRIM DE COMBUSTIBLE A CORTO PLAZO 1	1.6	%
Short Term FT Bank 2	BANCO DE TRIM DE COMBUSTIBLE A CORTO PLAZO 2	0.8	%
Mass Air Flow	SENSOR DE FLUJO DE MASA DE AIRE	4.63	g/s
Malfunction Ind Lamp	LUZ INDICADORA DE MAL FUNCIONAMIENTO	0n	
Engine Coolant Temp	TEMPERATURA DE ANTICONGELANTE	71	degC
Vehicle Speed	VELOCIDAD DEL VEHICULO	0	kph
Spark Advance	AVANCE DE CHISPA	16	deg
Calc Engine Load	CARGA DE MOTOR CALCULADA	17.3	%
DTC's Set	CONJUNTO DE CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS	1	

17



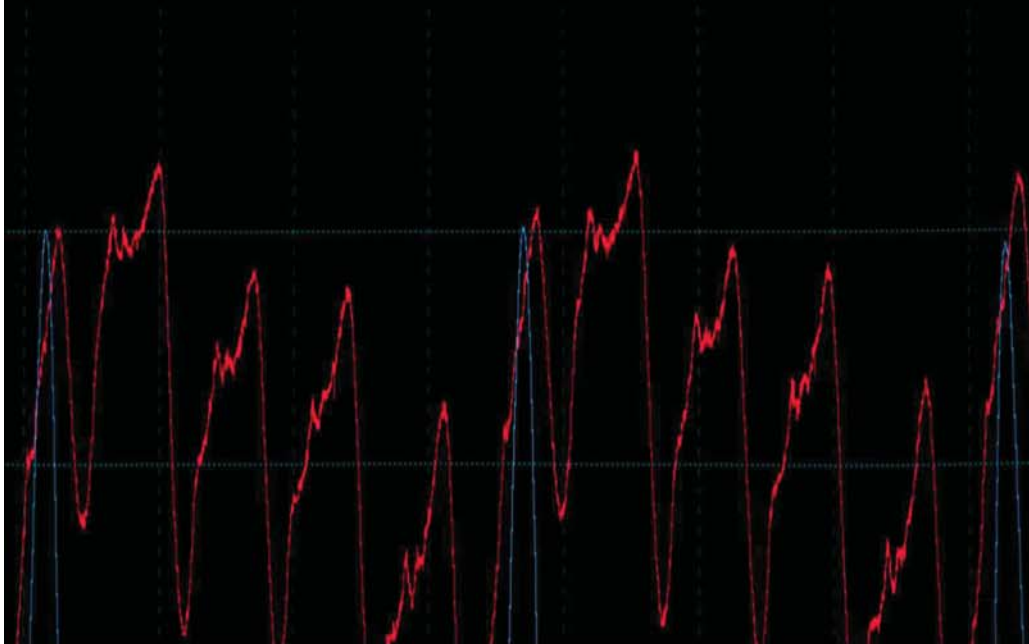


SENSOR DE FLUJO DE MASA DE AIRE sucio a 2500 RPM

Throttle Position	16	%
Engine RPM	2370	rpm
Long Term FT Bank 1	10.9	%
Long Term FT Bank 2	12.5	%
Short Term FT Bank 1	0.8	%
Short Term FT Bank 2	0.8	%
Mass Air Flow.	11.12	g/s
Malfunction Ind Lamp	0n	
Engine Coolant Temp	75	degC
Vehicle Speed	0	kph
Spark Advance	37	deg
Calc Engine Load	15.3	%
DTC's Set	1	

18





SENSOR DE FLUJO DE MASA DE AIRE sucio a 3500 RPM

Throttle Position	18	%
Engine RPM	3232	rpm
Long Term FT Bank 1	17.2	%
Long Term FT Bank 2	21.9	%
Short Term FT Bank 1	2.3	%
Short Term FT Bank 2	3.9	%
Mass Air Flow	11.77	g/s
Malfunction Ind Lamp	0n	
Engine Coolant Temp	78	degC
Vehicle Speed	0	kph
Spark Advance	41	deg
Calc Engine Load	14.9	%
DTC's Set	1	

19



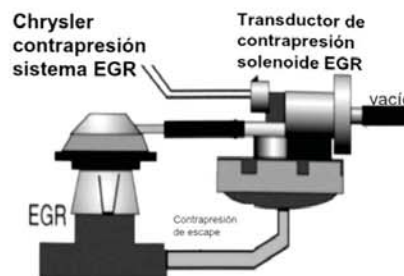
Prueba de flujo de EGR (DE RECIRCULACIÓN DE GASES DE ESCAPE) usando el sensor de O2

El PCM monitorea el flujo de EGR en algunos sistemas observando O2 y STFT mientras enciende y apaga el EGR en diferentes momentos durante la operación de circuito cerrado.

La cantidad de cambios porcentuales de STFT depende de la cantidad de flujo de EGR que se produzca.

La EGR ordenada durante el cruce haría que la señal de O2 se enriqueciera y el % STFT cayera.

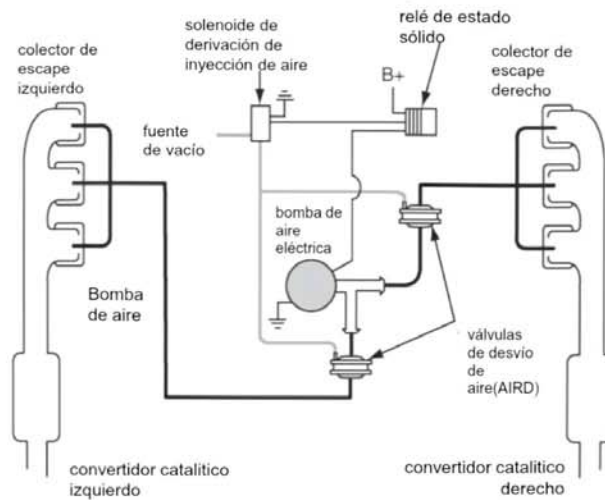
La EGR ordenada durante el cruce haría que la señal de O2 se inclinara y el % de STFT aumentará.

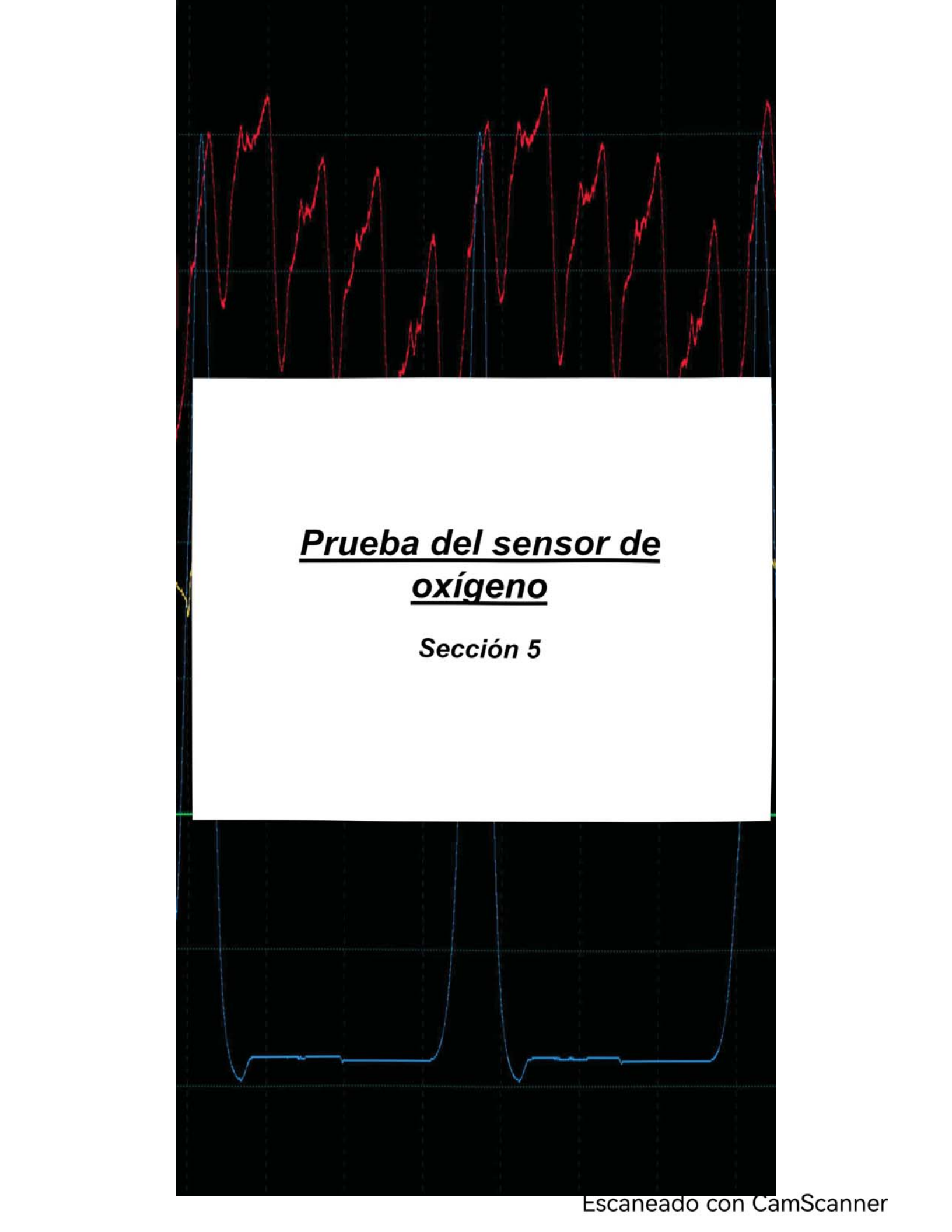


Tenga en cuenta que este sistema no tiene ningún tipo de sensor de flujo EGR. Solo un solenoide y un transductor de contrapresión.

Prueba de flujo del sistema AIR (sistema de aire secundario)

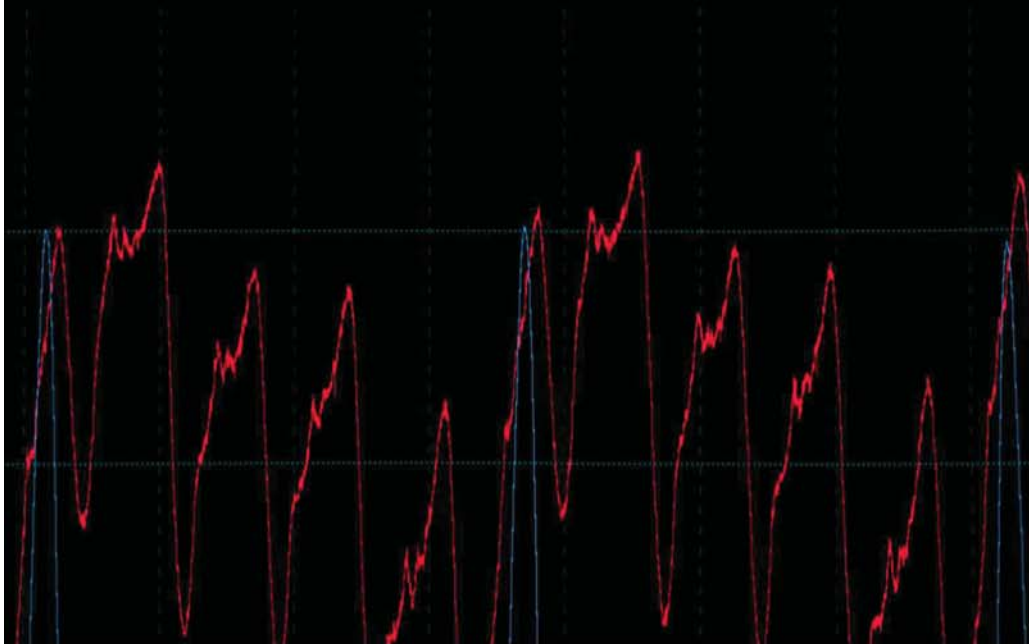
El PCM prueba el flujo adecuado de la bomba de aire encendiendo la bomba en circuito cerrado y luego observando O₂ y STFT. Una buena bomba de aire hace que el O₂ disminuya y el STFT aumente a una cantidad predeterminada.





Prueba del sensor de
oxígeno

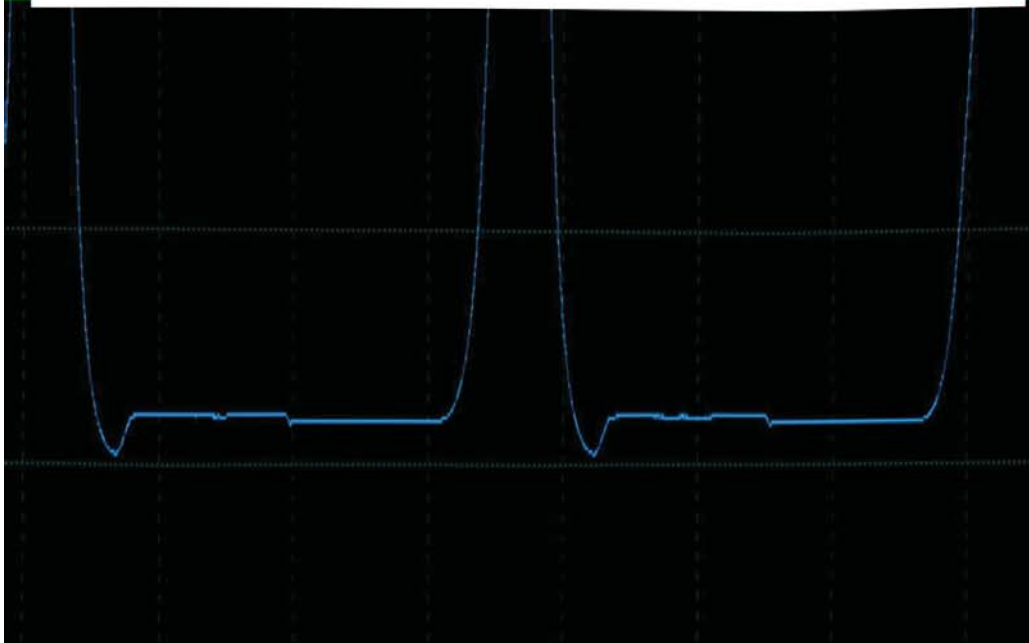
Sección 5

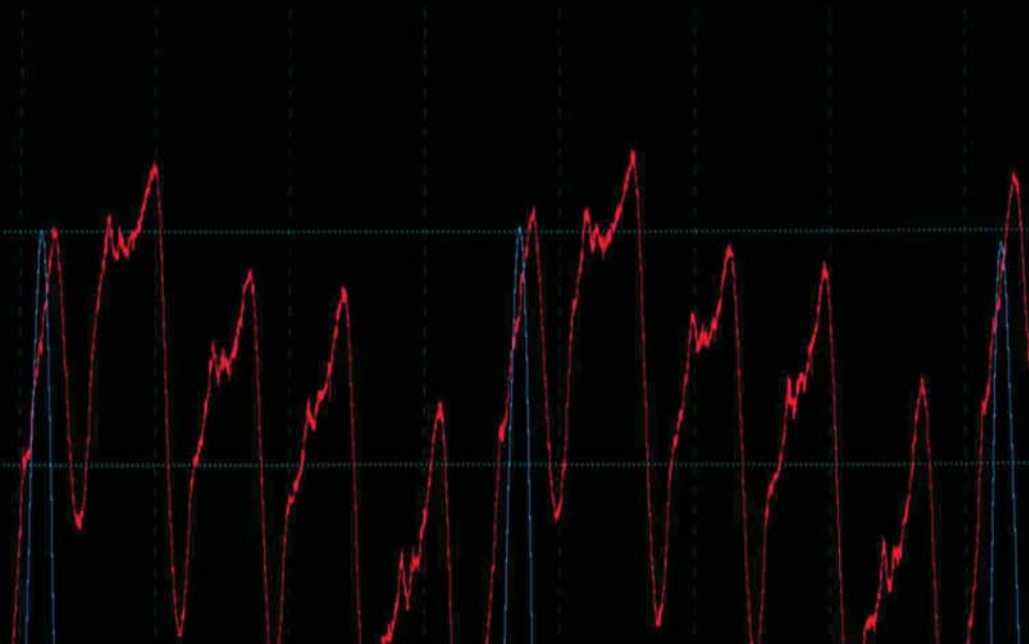


Prueba del circuito de señal del sensor de oxígeno

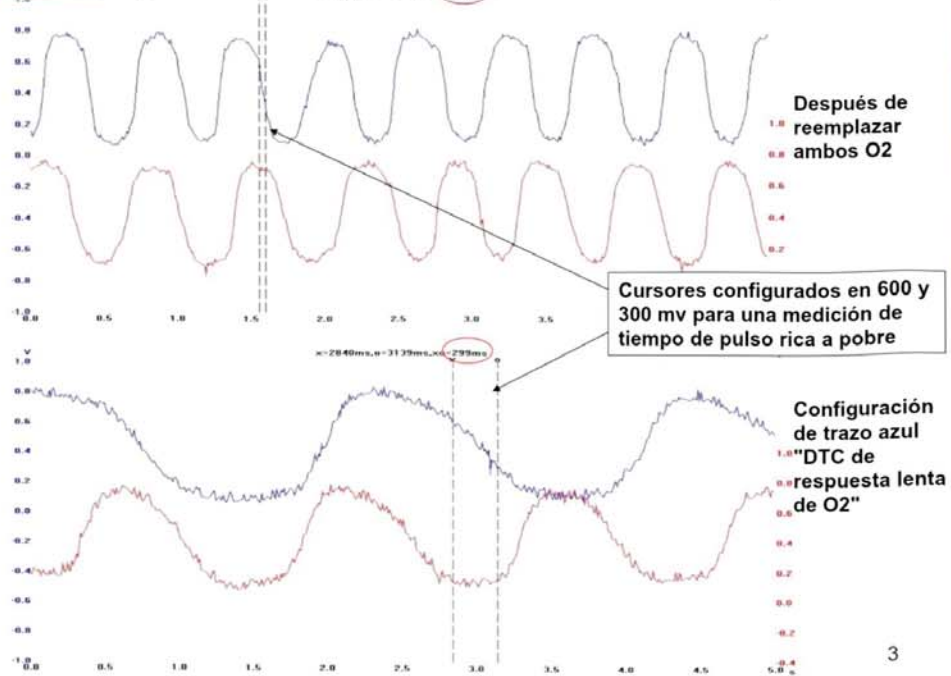
Todas las pruebas detalladas de O2 deben realizarse en inactivo con un sensor calor.

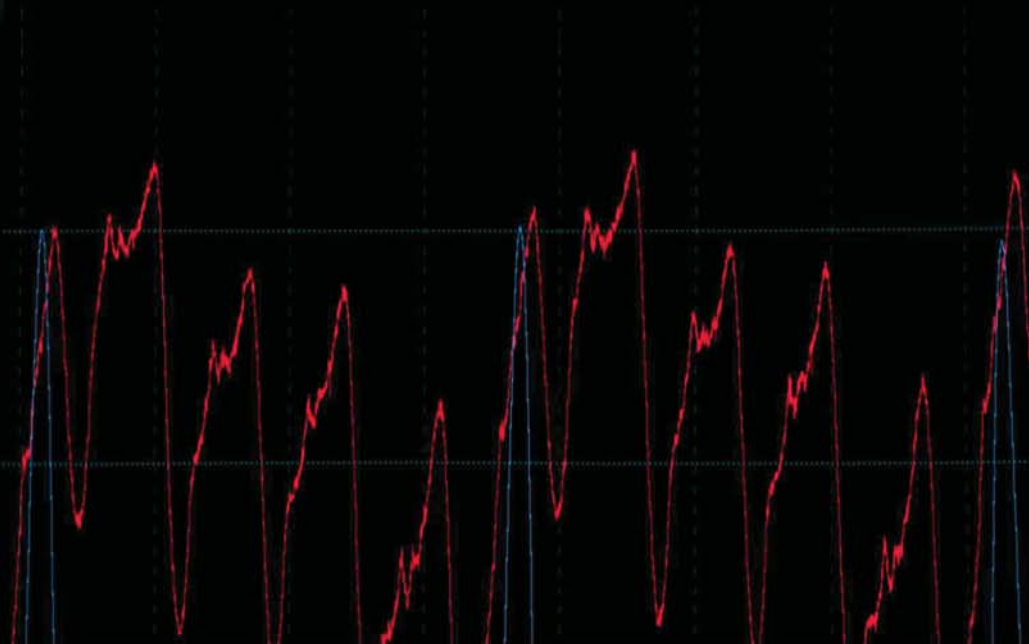
- **Datos del escáner**
 - Busque un min. de 200 - 800 mv.
 - La frecuencia no se puede determinar porque los datos de escaneo informan sobre el marco, no el tiempo. Acelere su proceso de datos limitando los PID de datos para ver si el O2 está cambiando rápidamente.
 - **DSO (osciloscopio de almacenamiento digital)**
 - Conecte el osciloscopio (+) al cable de señal de O2 y el osciloscopio (-) a una buena conexión a tierra o a una tierra del sensor de O2
 - Configure el osciloscopio en una pantalla de 5 segundos con una escala de 2 a 5 voltios
 - Busque un min. de 200 - 800 mv.
 - Busque una frecuencia de 1 a 5 HZ.
 - Los sistemas OBD II buscan una frecuencia de pulso de pobre a rico y rico a pobre en menos de 100 m.s. (prueba de frecuencia alternativa)
- (Figura 1)
- **Voltímetro digital**
 - Mire la señal como lo haría en los datos de escaneo (debido a la baja velocidad de muestreo del DVOM, no puede medir la frecuencia con precisión) <http://www.youtube.com/watch?v=uYMGnvtqj8w> 94 Honda Civic 02 Prueba de señal 2





(Regresar) **Figura 1**





Señal de O2 fija rica

(por encima de 450 milivoltios)

Pregúntese, ¿la relación a/f es realmente rica o el sensor está mintiendo?

1. Haga una gran fuga de vacío

El voltaje de la señal debe caer por debajo de 175 mv en menos de 100 m.s. Si es así, debe encontrar la causa de la relación rica a/f. ¡El sensor de O2 no es el problema!

Si el voltaje de la señal se mantiene rico, el sensor está mintiendo o la relación a/f es extremadamente rica. Realice la prueba a continuación para confirmar.

<http://www.youtube.com/watch?v=6pb2t8tabM>

Prueba de respuesta del sensor de O2

<http://www.youtube.com/watch?v=H6iY42u19VM>

Señal del sensor de O2 fija rica

2. Compare el CO% del tubo de escape con el voltaje del sensor de O2 (figura 2)

Si O2 mv se fija en mezcla rica y el CO% es alto, entonces el O2 NO está mintiendo. Busque la causa de la relación rica a/f. ¡El O2 NO es la causa!

Si O2 mv se fija en mezcla rica y CO% muestra normal a bajo, el sensor está mintiendo (verifique el circuito del calentador de O2 y la señal de O2 y tierra para ver si están abiertos y cortos antes de reemplazar O2)

[Consulte la página 6 para ver la revisión de CO del tubo de escape](#)

• Causas de un escape rico, números de ajuste de combustible negativos y/o mv de O2 más alto de lo normal

- Psi de combustible más alto de lo normal
- Combustible roto psi reg. diafragma
- Inyector de combustible con fugas
- Problemas de purga de EVAP
- Problemas con el sensor ECT o IAT
- Problemas del sensor MAP/BARO o MAF
- La válvula EGR se atascó abierta en marcha mínima (solo motor MAP, un motor MAF funcionará pobre)
- Aceite contaminado con combustible
- La junta de la culata tiene fugas que causan la contaminación del refrigerante del O2
- Cadena/correa de tiempo saltada
- Cálculo incorrecto de alcohol en vehículos e85

4





Señal de O2 Pobre, fijo

(por debajo de 450 milivoltios)

- Pregúntese si la relación a/f es realmente pobre o si el sensor está mintiendo
- 1. **Agregue propano a través de la entrada de aire** (suficiente para escuchar un cambio de rpm)
 - El voltaje de la señal debe aumentar a más de 800 mv en menos de 100 ms. Si es así, el sensor no miente y la relación a/f es realmente pobre
 - Si la señal permanece pobre, el sensor está mintiendo
- 2. **Compare el CO% y el O2% del tubo de escape con el voltaje del sensor de O2** ([figura 3](#))
 - Si O2 mv es pobre, fijo y CO% es bajo con alto O2% de escape, el sensor NO está mintiendo. Busque la causa de la mezcla pobre
 - Si O2 mv es pobre, fijo y CO% es alto, el sensor está mintiendo. (Verifique la potencia y tierra del calentador de O2 y la tierra de O2 antes de reemplazar O2) ([vea la pág. 10](#))
- **Causas de un escape pobre, números de ajuste de combustible positivos y/o O2mv más bajo de lo normal**
 - Psi de combustible más bajo de lo normal
 - Fugas de vacío
 - Inyectores obstruidos o inyectores que no disparan
 - Combustible contaminado
 - Problemas con el sensor ECT o IAT
 - Problemas con el sensor MAP/BARO o MAF (especialmente un MAF tipo cable caliente sucio)
 - Cadena / correa de tiempo saltada
 - Fugas de escape aguas arriba del O2 (**falsa mezcla pobre**, lo que provoca una rica relación a/f)
 - Fallo de encendido grave (**falsa mezcla pobre**, que provoca una rica relación a/f)
 - Problemas en el sistema AIR (**falsa mezcla pobre**, que causa una rica relación a/f) ([figura 4](#))
 - Cálculo incorrecto de alcohol en vehículos e85

http://www.youtube.com/watch?v=G_89r12yZFw

Uso de ajuste de combustible para identificar el tipo de falla de encendido (se puede hacer)

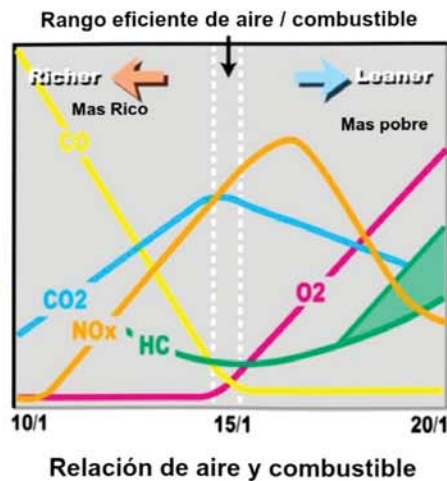
5



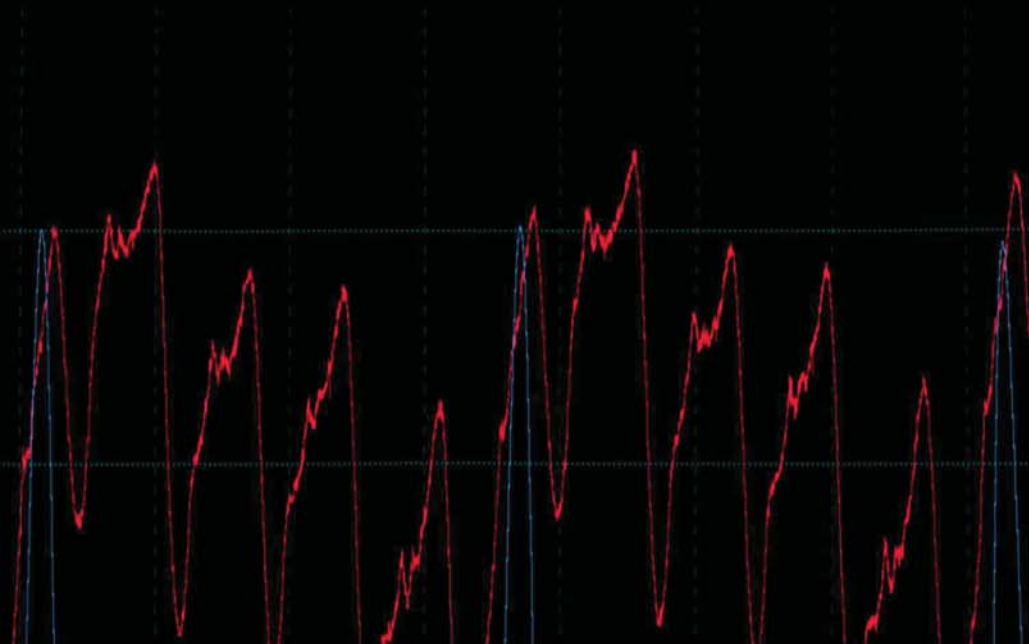
[\(Regresar\)](#)

Teoría de los cinco gases

CO% es su indicador rico. No leerá monóxido de carbono en el lado pobre de la estequiométrica. Utilice los niveles de CO% del tubo de escape para determinar qué tan rico está funcionando el motor o si la señal de un sensor de O₂ fijo informa con precisión.

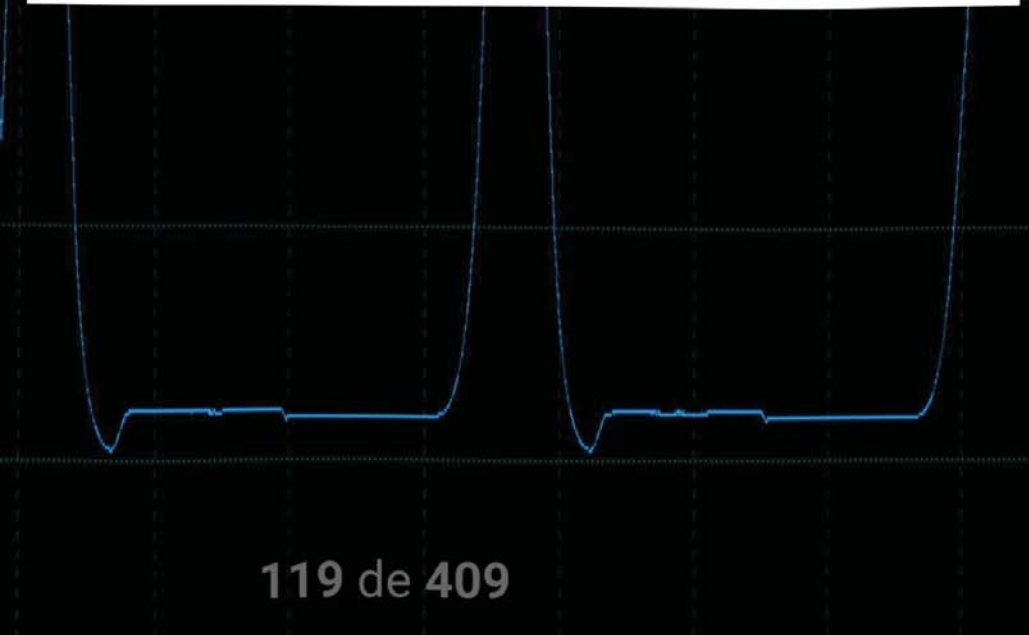
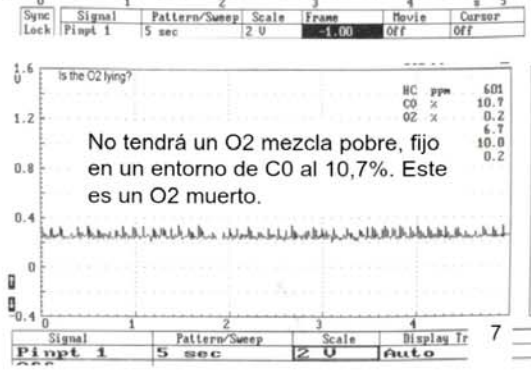
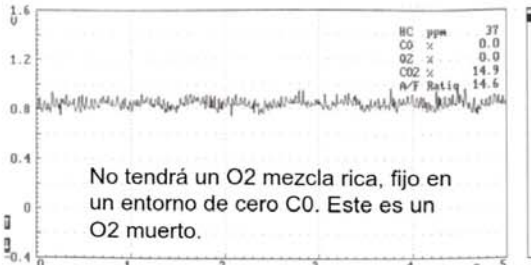


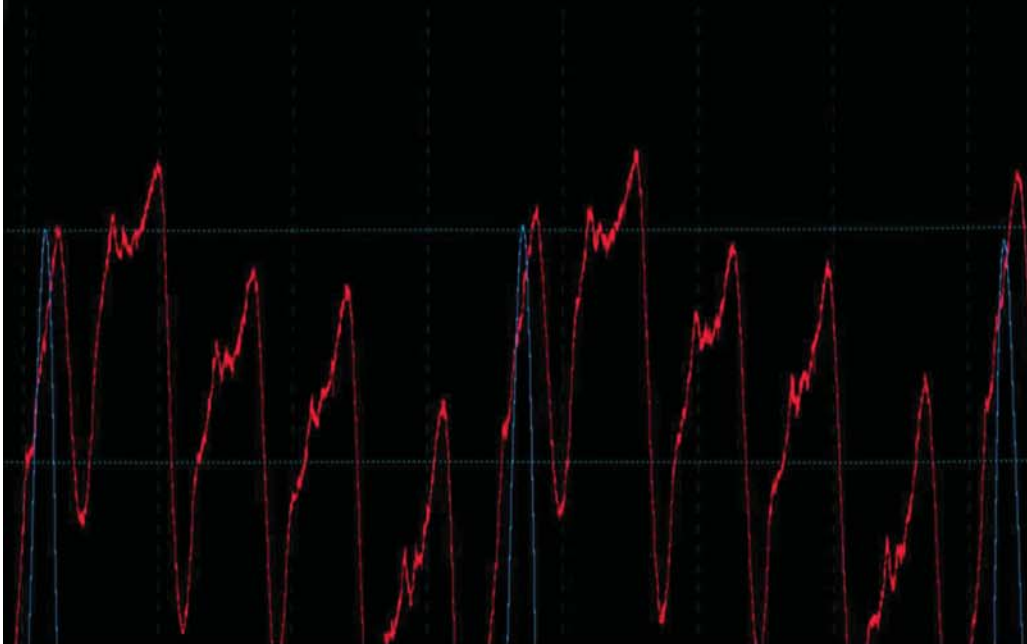
O₂% es su indicador de mezcla pobre. No leerá oxígeno en el lado rico de la estequiométrica a menos que provenga del exterior de la cámara de combustión. (falsa inclinación)



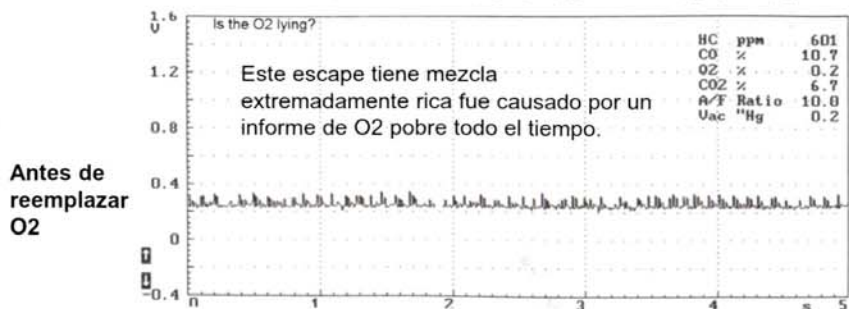
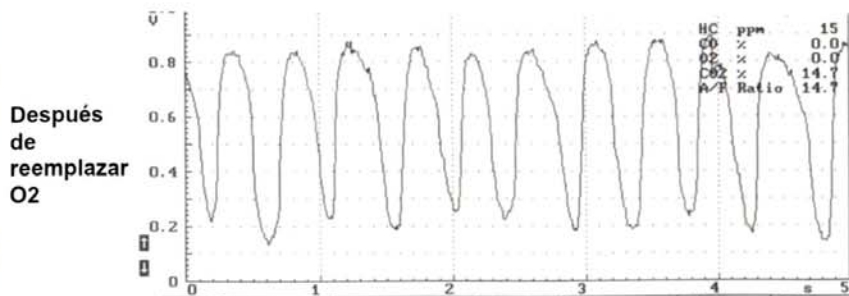
[\(Regresar\)](#) Figura 2

- Mire el % de CO y el % de O2, ¿el motor está funcionando rico, pobre o normal?
- Compare estas lecturas con O2mv.
- ¿El sensor de O2 está mintiendo o indica la mezcla adecuada?



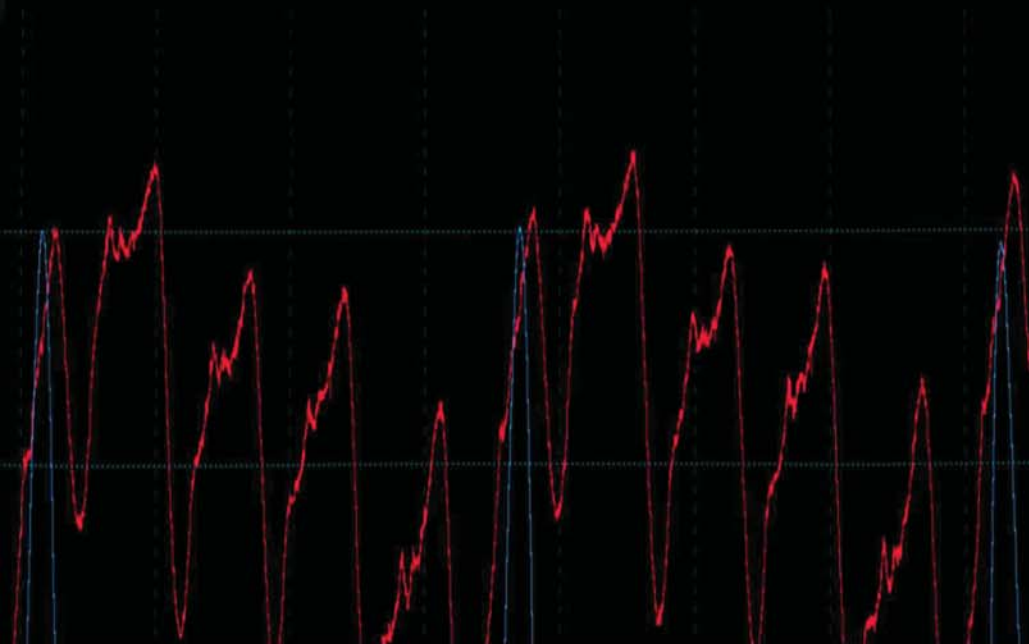


[\(Regresar\)](#) Figura 3

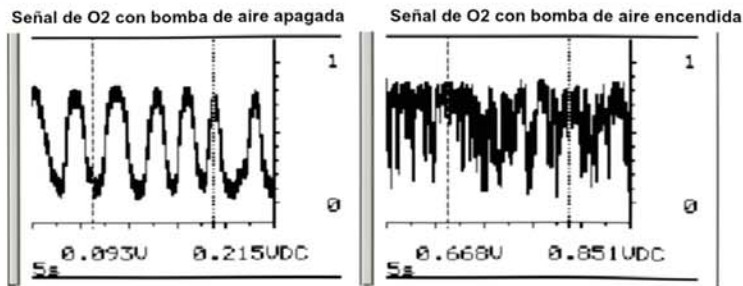


8





[\(Regresar\)](#) **Figura 4**



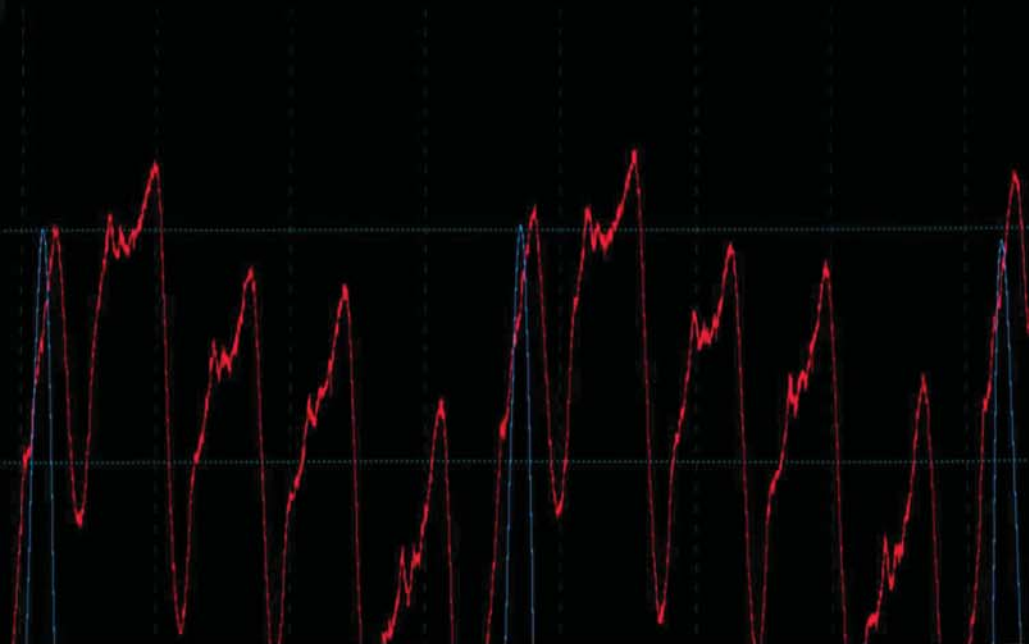
Los niveles de emisiones ahora son buenos, pero los números de ajuste de combustible son demasiado bajos. Esto se debió al aceite contaminado por combustible debido a un período prolongado de tiempo en el que el motor estaba funcionando rico.

1988 Chevy Camaro 2.8L Prueba de emisión de estado de PA fallida (Límites para el coche de este año: HC 220 CO% 1.2)

	Lecturas del tubo de escape después	Lecturas del tubo de escape antes
HC	4 ppm	96 ppm
CO	.5 %	4.5- 5.3 %
CO2	13.5 %	9.9 %
O2	1.0 %	3.8 %
Integrator	114-122	132
Block Learn	115	152

¿Por qué el PCM es rico en comandos (aprendizaje de bloque alto) cuando el escape ya es rico como lo indica un alto porcentaje de CO? El problema de la bomba de aire que causa una falsa condición de mezcla pobre.



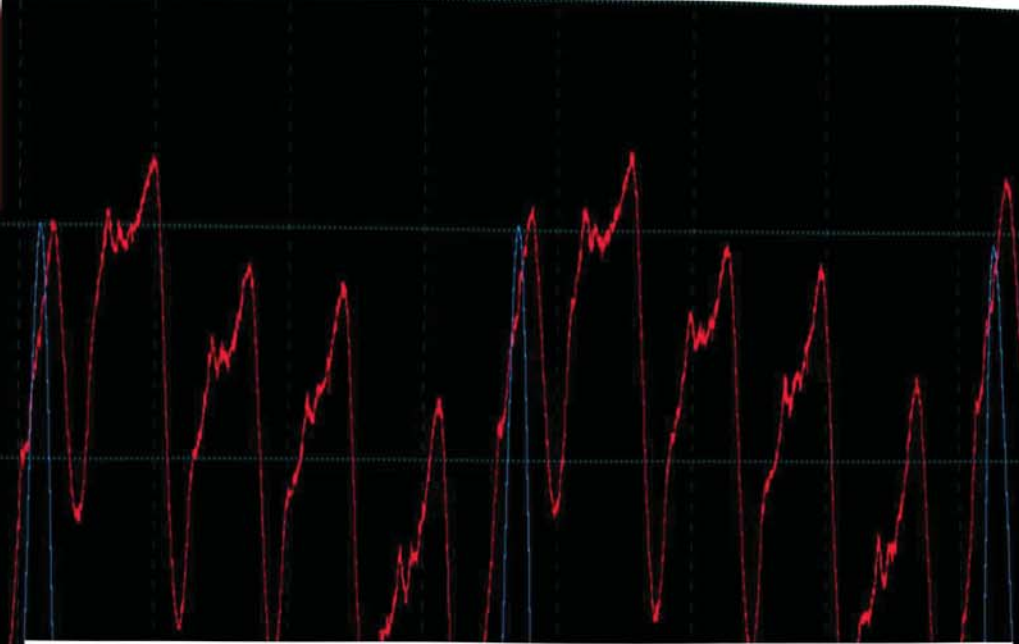


Voltaje de señal de O2 fijo sin respuesta a cambios de relación

- Posibilidades
 - O2 malo
 - Cortocircuito a tierra en el cable de señal
 - Abrir en el cable de señal
 - Problemas del circuito del calentador
 - Problemas de tierra del sensor
 - Problemas de tierra de la computadora
- Pruebas utilizadas
 - Verifique el voltaje de polarización (algunos)
 - Ohmímetro
 - Pruebas de caída de tensión
 - Prueba de respuesta PCM (algunas)
 - Prueba de respuesta de datos del escáner

10





Voltaje de polarización de la señal del sensor de O₂

- El PCM envía un pequeño voltaje de polarización al sensor de O₂.
 - Con un sensor de O₂ activo, el voltaje de polarización sube y baja con la señal de O₂.
 - Solo se puede medir con un sensor de frío o con el sensor desenchufado.
 - Sensor de frío = muy alta resistencia a tierra = alto voltaje de polarización
 - Sensor caliente = menor resistencia a tierra = baja voltaje de polarización
 - Niveles de voltaje de polarización del cable de señal de O₂
 1. GM = voltaje de polarización de 450mv
 2. Chrysler = polarización de 500mv con un sensor de calentamiento y una polarización de 5v con un sensor de frío
 3. Nissan, Honda = similar a GM 400-500mv
 4. Ford = sin voltaje de polarización
- NOTA: El voltaje de polarización de los datos de escaneo será más alto que el que leerá con un voltímetro. Esto se debe a que el voltaje de polarización es tan débil que incluso un medidor de impedancia de 10 Mohm reducirá el voltaje de polarización unos cien milivoltios aproximadamente.*
- Propósito del voltaje de polarización del cable de señal
 1. Permite al PCM monitorear un circuito de calentador de O₂ no controlado por computadora.
 2. Utilizado por el PCM para el correcto funcionamiento del convertidor AD (analógico a digital)

Cualquier circuito que tenga un voltaje de polarización se puede verificar fácilmente en busca de circuitos abiertos o cortos sin usar un ohmímetro. Simplemente desenchufe el sensor y mida el voltaje de polarización. Sin voltaje de polarización significa que hay un circuito abierto o corto en el cable.

11



Prueba de voltaje de polarización del cable de señal del sensor de O2

- Prueba de datos del escáner
 1. Señal del escáner de datos O2mv fija en 0
 - Desconecte el conector del sensor de O2 y vuelva a verificar el PID de milivoltios de O2
 1. O2 ahora lee alrededor de 450mv (GM) significa que el cable de señal del PCM al sensor de O2 está bien y el sensor está mal
 2. La señal de O2 todavía está fija en 0 voltios, lo que significa que el cable de señal está en cortocircuito a tierra
 2. Señal de O2mv de datos del escáner fijada en 450
 - Conecte el cable de señal a tierra en el conector O2 con una luz de prueba
 1. El PID de O2 ahora lee 0v = sensor de O2 defectuoso / abierto
 2. El PID de O2 permanece en 450mv = cable de señal de O2 abierto

<http://www.youtube.com/watch?v=adkFTSoxM6Q> (GM O2 Sensor)

**El PCM puede necesitar una señal de RPM antes de actualizar el PID de datos de O2*
 3. Señal de O2 fija alta (hasta 5 voltios) - (Chrysler)
 - Causado por un circuito abierto en el sensor de O2, el cable de señal del sensor de O2, el cable de tierra del sensor de O2 o un problema en el circuito del calentador

<http://www.youtube.com/watch?v=v8XrM-7BuOg> (Prueba de voltaje de polarización del Jeep Liberty O2 2003)

<http://www.youtube.com/watch?v=SEuGlggZAv0> (Estudio de caso de fusible de calefactor de O2 quemado Jeep 1997)
- Mida el voltaje de la señal en el sensor
 - El voltaje en el sensor coincide con los datos de escaneo = O2 malo o el circuito del calentador no funciona (verifique el calentador + y -)
 - El voltaje en el sensor difiere de los datos de escaneo = cable de señal abierto, tierra del sensor de O2 defectuosa o problema del PCM

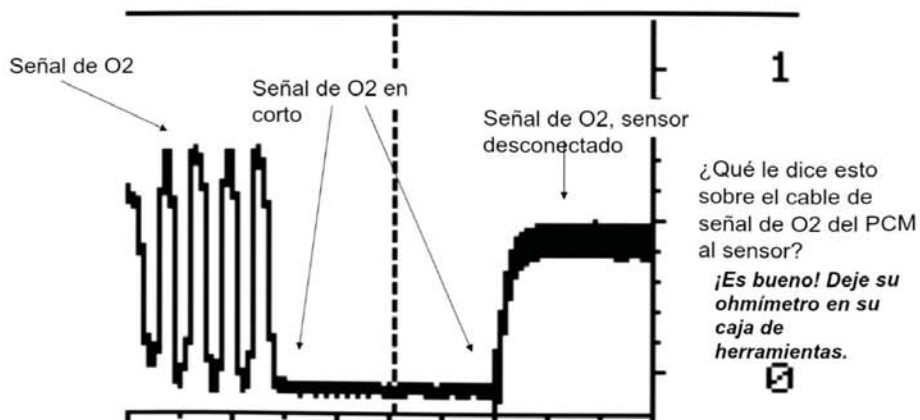
(el problema más común es simplemente un sensor de O2 defectuoso)

12

Prueba de voltaje de polarización del cable de señal (estudio de caso)

http://www.youtube.com/watch?v=nL_hqTG0iBVU (94 Prueba de integridad del circuito de la señal del sensor de O2 del Honda Civic)

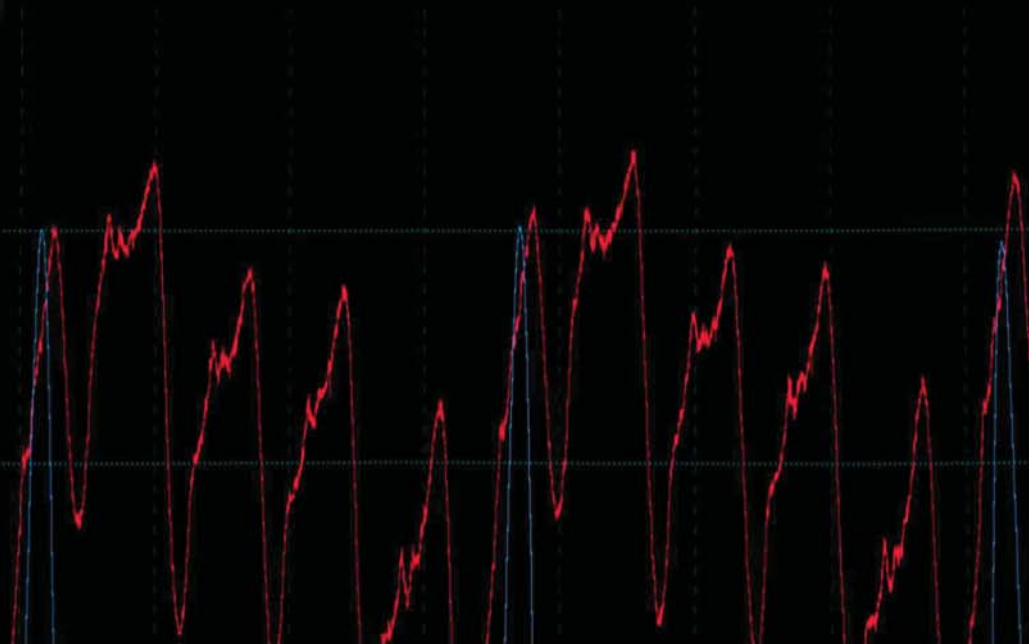
Señal medida en el sensor en el lado del arnés usando una sonda de aguja



La preocupación durante este período de bajo voltaje en el sensor de O2 fue que el sensor está defectuoso o el cable de señal está en cortocircuito a tierra. Desenchufar el sensor y usar voltaje de polarización fue la clave.

1m

13

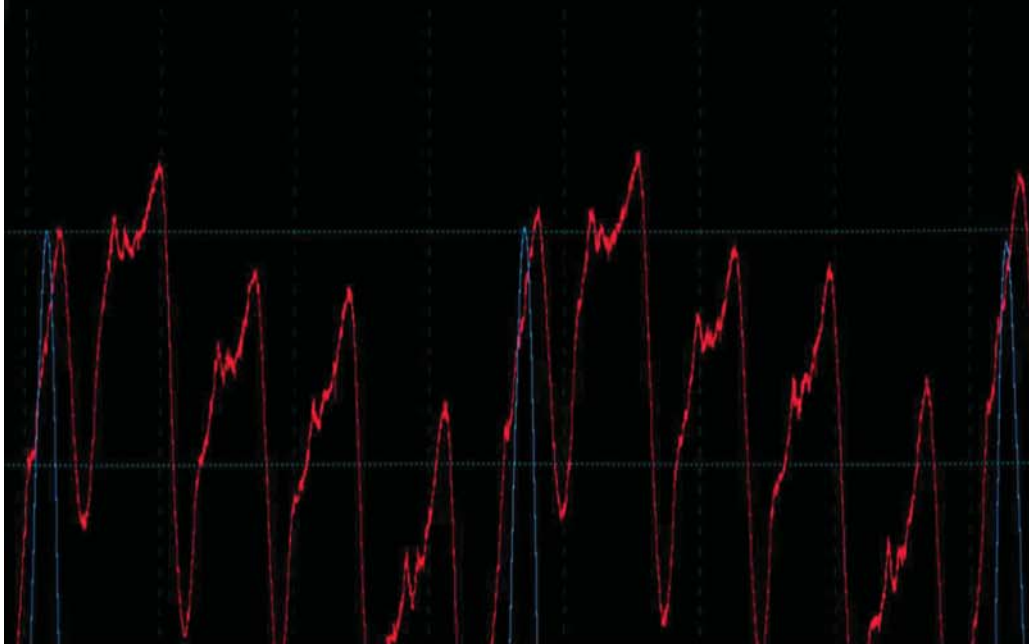


Voltaje de polarización de tierra del sensor de O₂

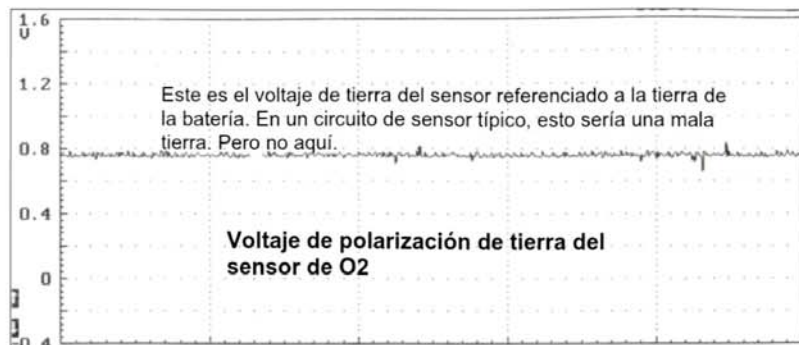
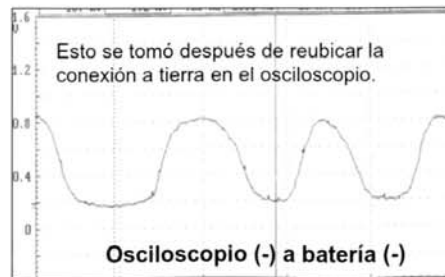
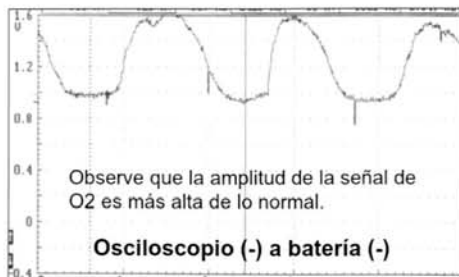
- Los sistemas más nuevos utilizan un voltaje de polarización en la tierra del sensor.
- Si no se tiene en cuenta, se producirá un diagnóstico incorrecto del sensor de O₂.
- Propósito de una señal de polarización de tierra
 1. Mejora la precisión
 2. Elimina los problemas de interferencia del circuito de tierra
 3. Funcionamiento adecuado del convertidor AD (analógico a digital)

14



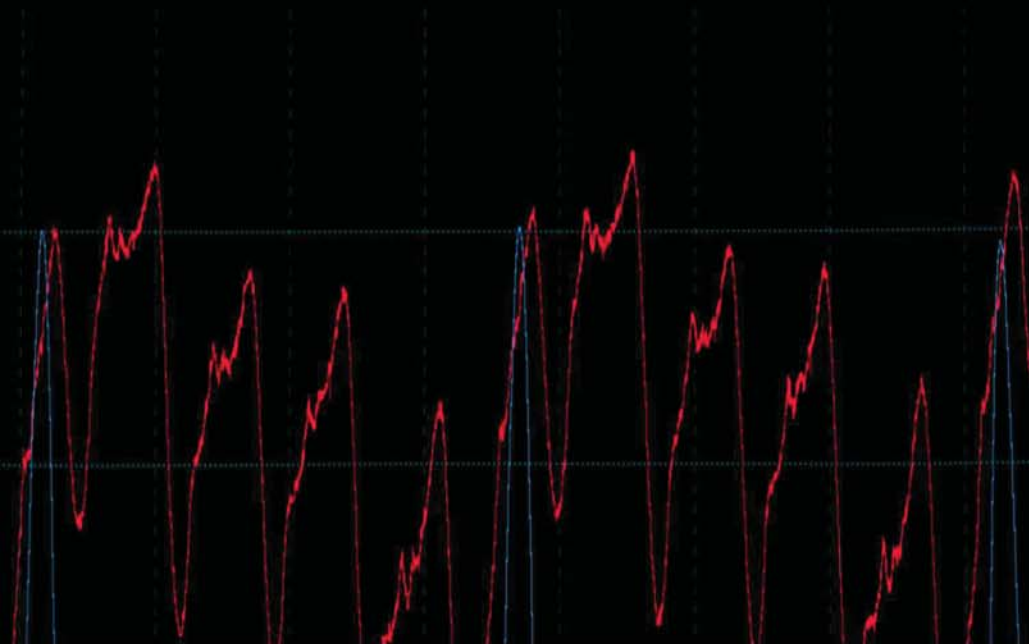


1997 Volvo O2 voltaje de polarización de tierra

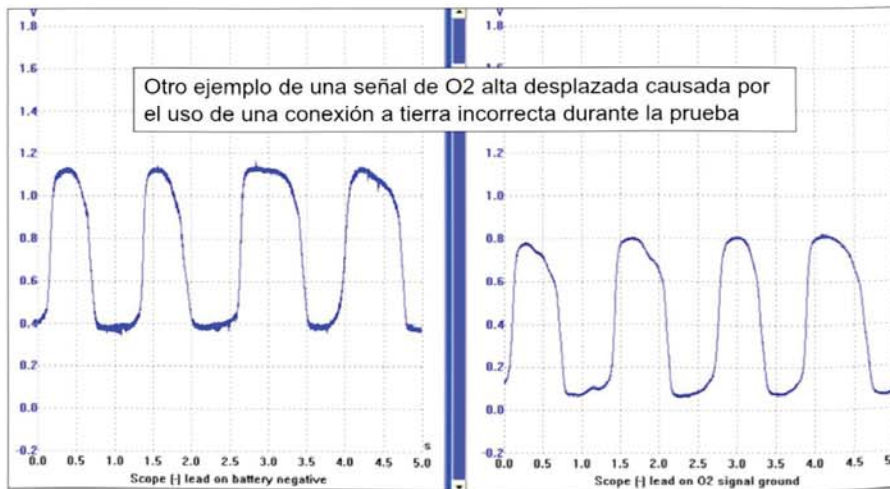


15





1997 VW O2 voltaje de polarización de tierra



El voltaje de polarización de tierra del sensor de O2 era de 0,3 voltios

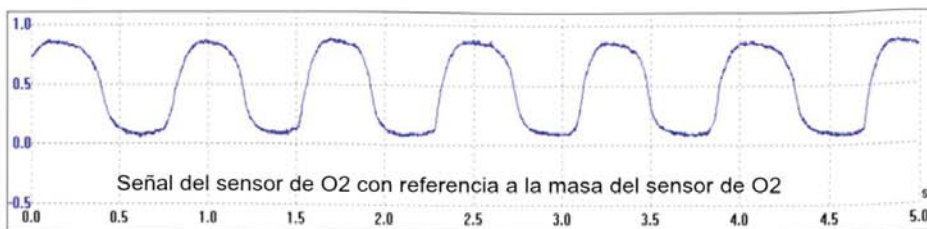
16



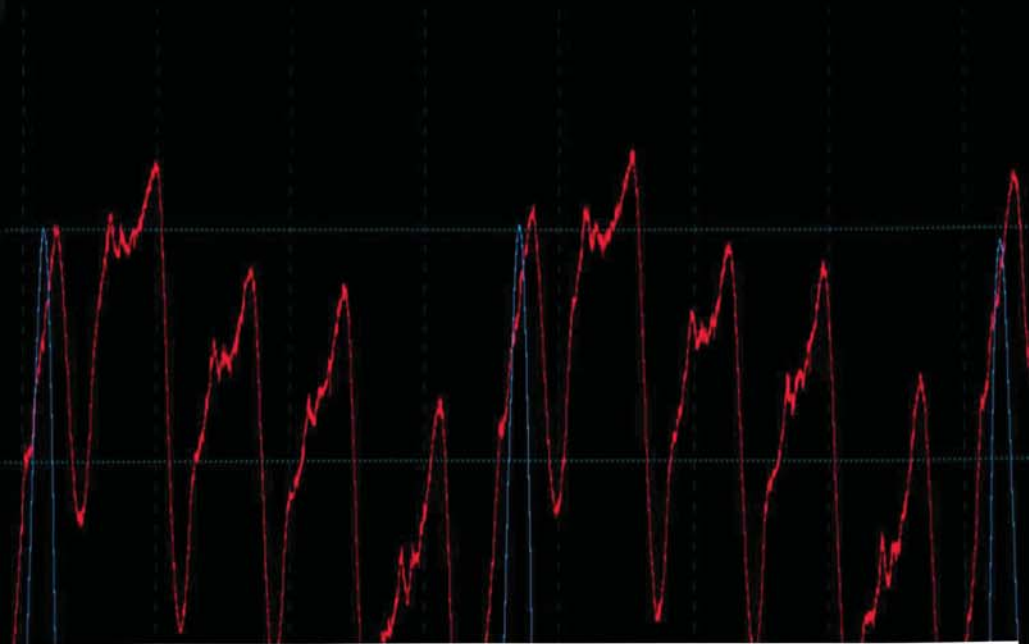
Estudio de caso de 2004 Dodge Stratus



Observe la polarización de 2,5 voltios en la tierra del sensor de O2 y lo que le hizo a la amplitud en el cable de señal.

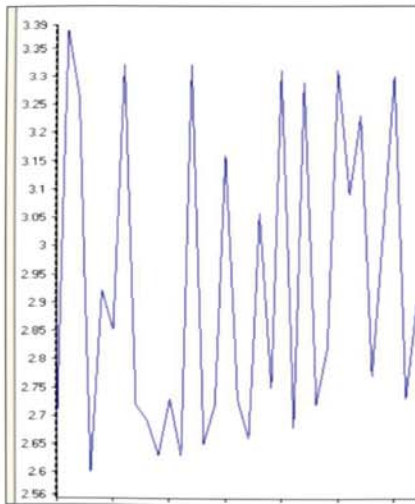


17

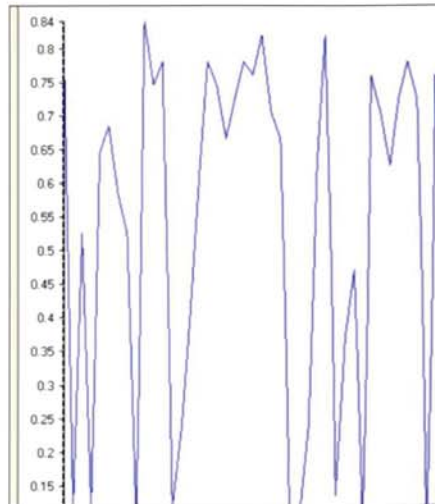


Estudio de caso de 2004 Dodge Stratus

Datos del escáner OEM de voltaje O2



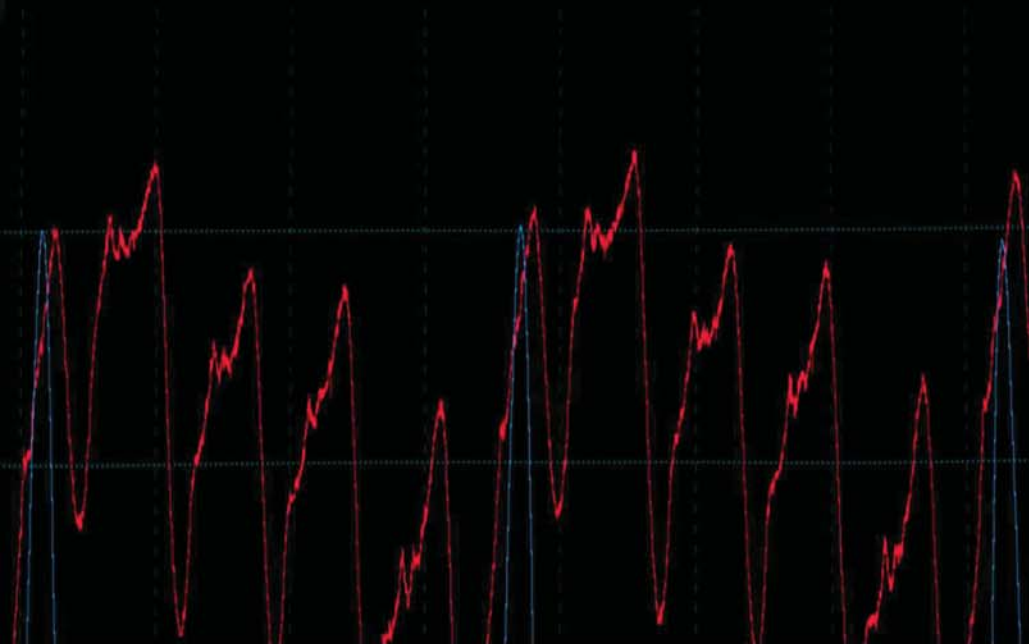
Datos genéricos del escáner SAE de voltaje de O2



Los datos del escáner capturas de una señal de sensor de O2 normal utilizando dos métodos diferentes de comunicación. Una vez más, debe conocer el diseño del circuito de tierra del sensor de O2

18



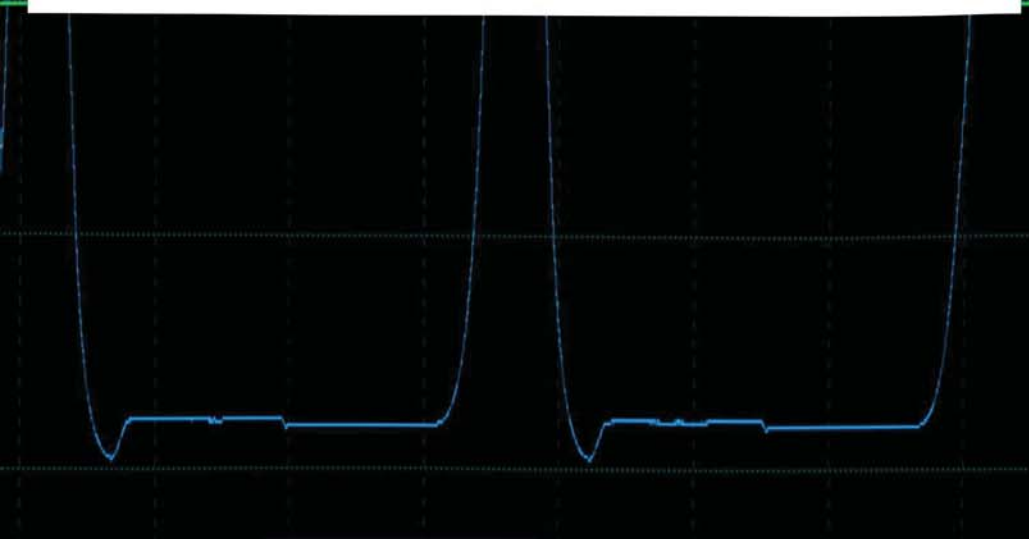


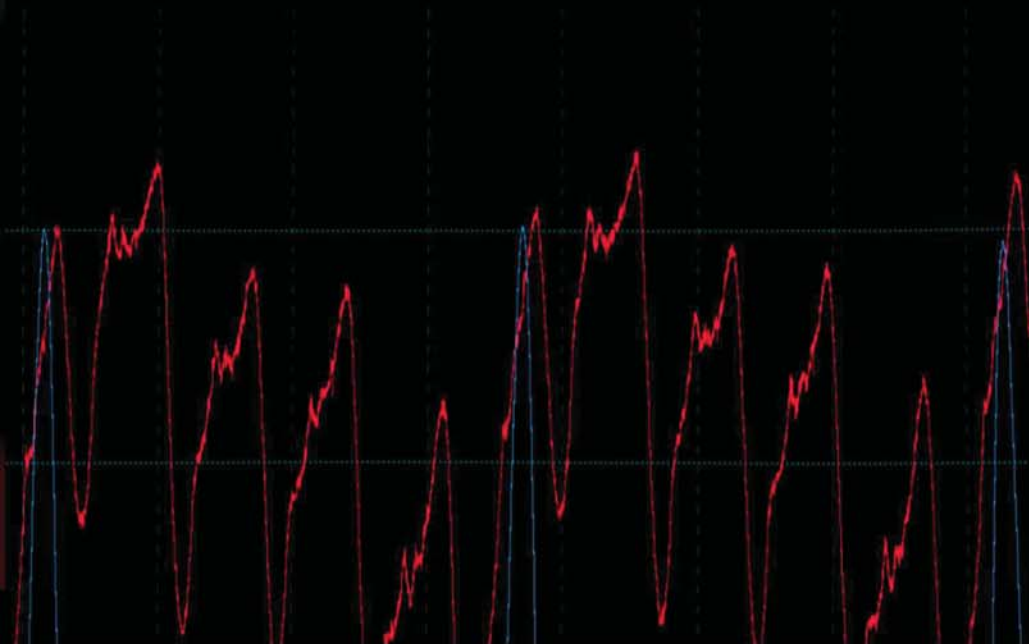
Descripción y funcionamiento del circuito del calentador de O2

- Los sistemas OBD-II requieren monitoreo del circuito del calentador del sensor de O2. Esto se puede hacer de las siguientes formas:
 1. El PCM controla directamente la potencia del calentador de O2 o la tierra mediante un transistor. Con este método, el PCM puede monitorear los niveles de voltaje y el flujo de corriente a través del circuito del calentador directamente.
 - Si los niveles de voltaje o corriente no coinciden con lo deseado, se establece un código de falla y el circuito del calentador puede apagarse. Esto puede causar un diagnóstico inexacto del circuito del calentador.
 - Ejemplo: Un circuito calefactor conmutado del lado de tierra lee el voltaje de la batería en la tierra del calefactor. Esto le lleva a creer que el transistor dentro del PCM está defectuoso (no se enciende), pero lo que realmente está sucediendo es que al PCM no le gusta lo que "ve" en el circuito de tierra del calentador, por lo que apagó el circuito intencionalmente. (consulte la sección 3 para obtener más información)
 2. El PCM monitorea el circuito del calentador usando un voltaje de polarización en el cable de señal. Con el sensor frío, el voltaje de la línea de polarización es alto (debido a la alta resistencia interna del O2). Al arrancar, el PCM observa la caída de voltaje de polarización (a medida que cae la resistencia en el O2) para determinar la actividad del circuito del calentador.

<http://www.youtube.com/watch?v=v8XrM-7BuOg> (Prueba de voltaje de polarización del Jeep Liberty O2 2003)
- El circuito del calentador de O2 también puede estar modulado por ancho de pulso (PWM), esto debe tenerse en cuenta cuando se usa un voltímetro digital de lectura promedio. Leerá una potencia debajo a lo normal y un voltaje de tierra más que lo normal. [\(vea pagina 22\)](#)

19





Pruebas de calentador de O2

• Voltímetro u osciloscopio

- KOER, sensor enchufado, probando el conector O2
- Conecte un cable a una buena conexión a tierra y el otro cable al cable del calentador (+) y al cable del calentador (-) individualmente
 - El calentador (+) debe ser igual al voltaje del sistema (la mayoría)
 - Algunos PCM harán PWM en el lado positivo del calentador de O2.
 - » Las pruebas de voltímetro mostrarán un voltaje de alimentación inferior al normal si se usa PWM (lectura promedio)
 - El calentador (-) debe estar cerca de BAT (-) (alrededor de 300-400 mv)
 - Algunos PCM harán PWM en el lado de tierra del calentador de O2.
 - » Las pruebas de voltímetro mostrarán un voltaje de tierra más alto de lo normal si se usa PWM (lectura promedio).
- Durante el arranque inicial, algunos sistemas retrasan el encendido del calentador en el O2 aguas abajo para dar tiempo a que se queme la humedad.
- Además, el circuito del calentador puede "apagarse" si el PCM reconoce una falla en el circuito del calentador. (Nivel de voltaje o flujo de corriente incorrectos en el cable de control del calentador)

Consulte las páginas 21 y 22 para ver ejemplos de osciloscopio.

• Prueba de pinza inductiva de baja corriente

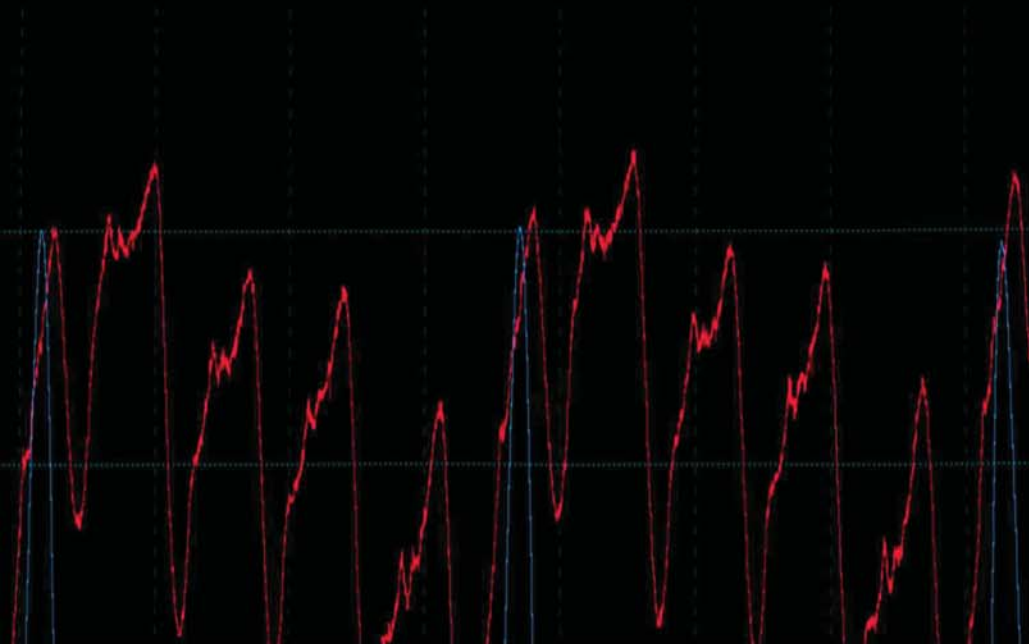
- KOER, sensor enchufado.
 - Mida el amperaje en el cable + o - del calentador.
 - Puede leer desde 600 ma hasta más de 2000 ma

• Escáner

- Algunos sistemas mostrarán el consumo de corriente del calentador de O2 en el flujo de datos

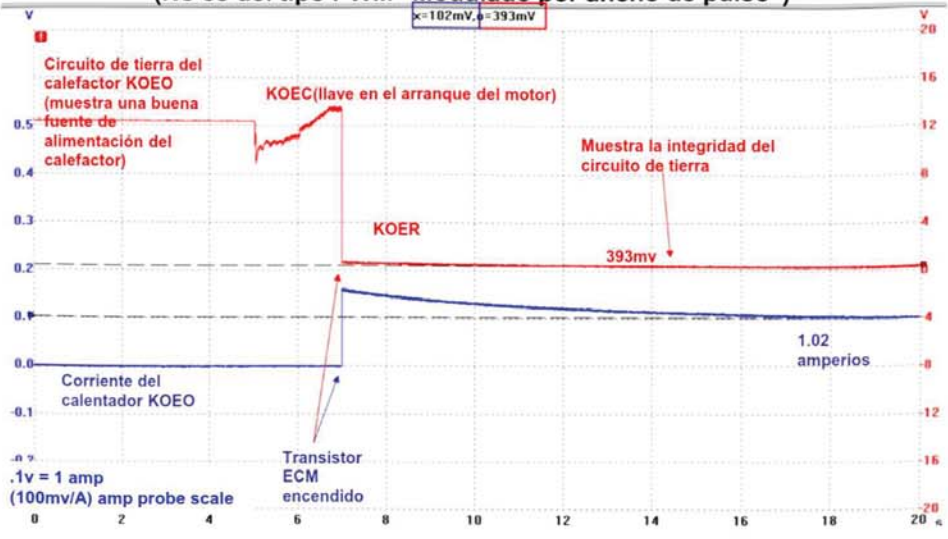
20

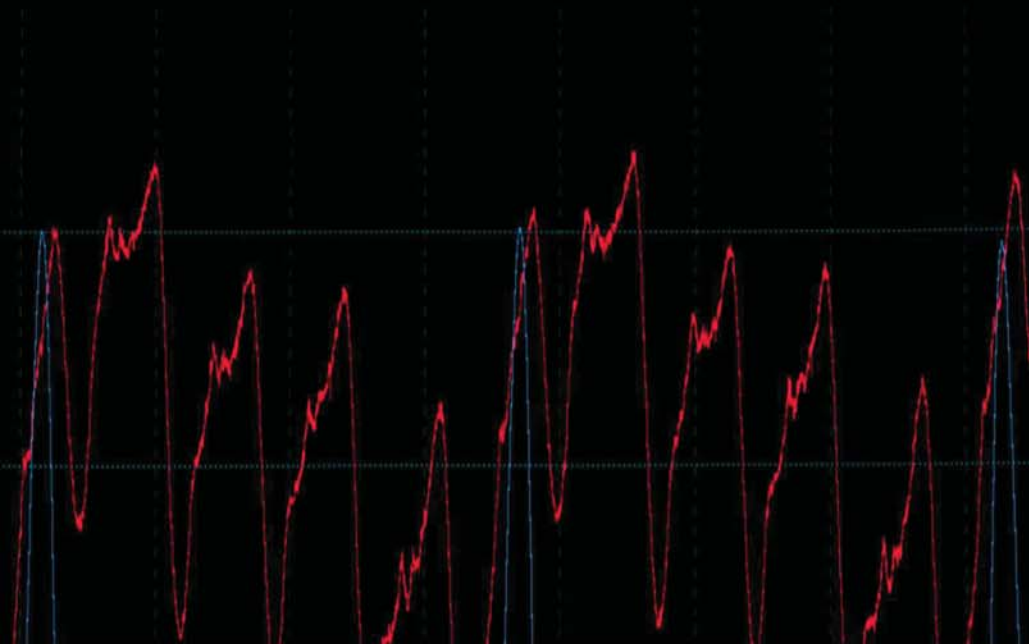




Tierra del calentador de O2 controlado por PCM

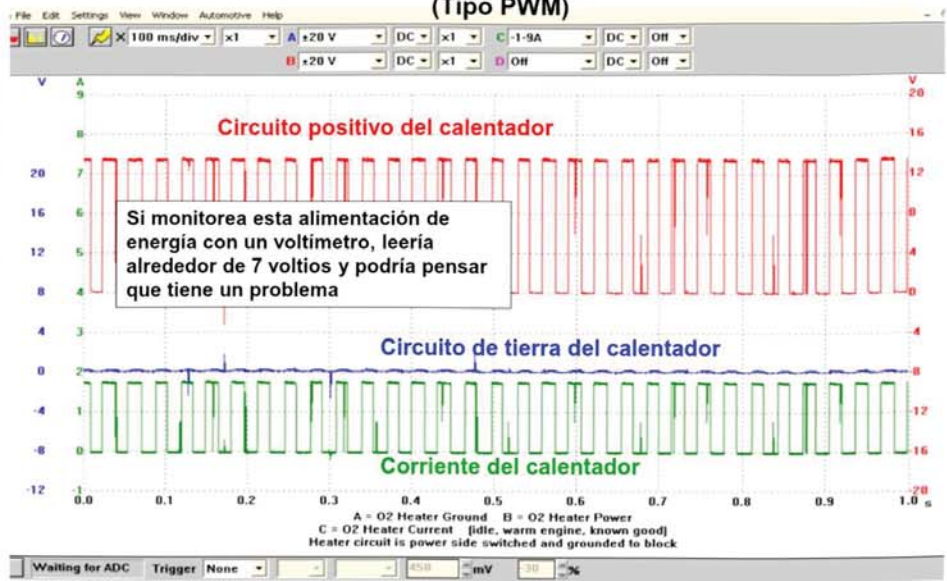
(No es del tipo PWM "Modulado por ancho de pulso")

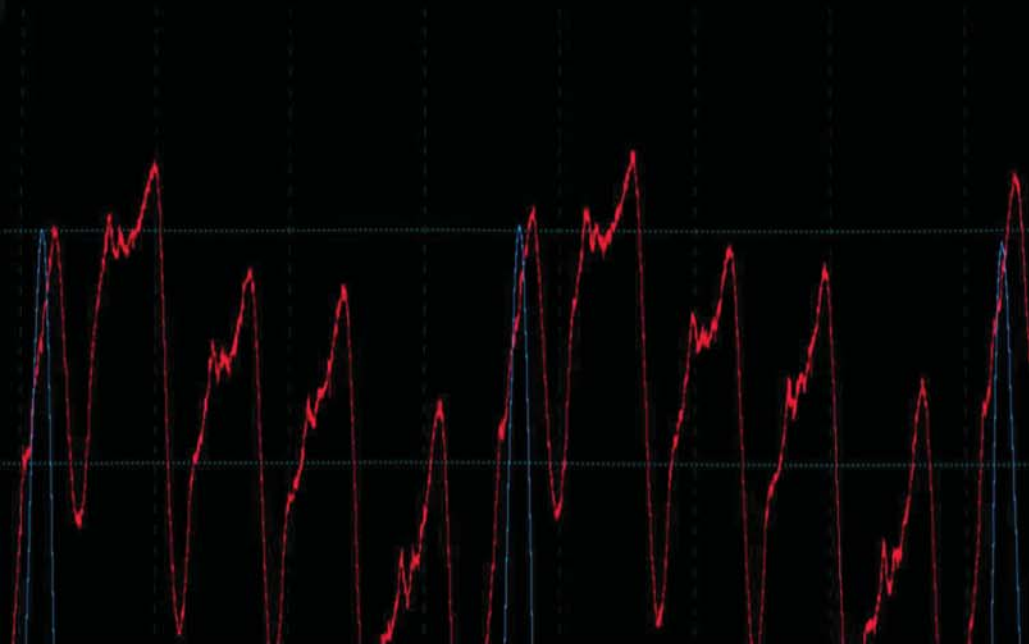




[\(Regresar\)](#)

Potencia del calentador de O2 controlado por PCM (Tipo PWM)





Prueba de respuesta PCM

Motor a temperatura de funcionamiento normal por encima de la velocidad de marcha minima. La señal de O2 de datos del escáner cambiará durante esta prueba, sin embargo, el ancho de pulso del inyector y las RPM pueden no cambiar si el sistema está en lazo abierto.

- Simular una señal de mezcla rica
 - Toque con una mano la batería (+) y con la otra el cable de señal de O2. (Es posible que sea necesario enchufar el sensor para que esta prueba funcione)
 - También se puede usar una luz de prueba
 - Los datos del escáner O2 mv deben leer más de 1000 y el PCM debe responder disminuyendo el ancho de pulso del inyector (STFT% debe ser negativo)
 - CO% debería bajar
 - Las RPM cambiarán
- Simular una señal de mezcla pobre
 - Luz de prueba conectada a la batería (-)
 - Toque la luz de prueba con el cable de señal. (Es posible que sea necesario enchufar el sensor para que esta prueba funcione)
 - Los datos del escáner O2 mv deben caer a cero y el PCM debe responder aumentando el ancho de pulso del inyector (STFT% debe ser positivo)
 - CO% debería subir
 - Las RPM cambiarán

<http://www.youtube.com/watch?v=7MDtYzHI6AY> (Prueba de respuesta O2 PCM)

<http://www.youtube.com/watch?v=djyyKilVeMl> (Prueba de circuito del sensor de O2 de Ford)

La prueba anterior se utiliza para identificar rápidamente la integridad del circuito de la señal (sin aperturas o cortocircuitos) en los sensores de O2 sin voltaje de polarización.

23



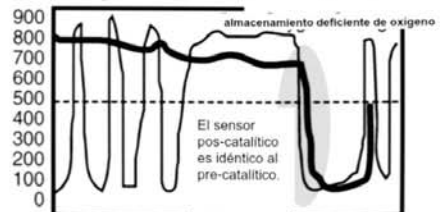
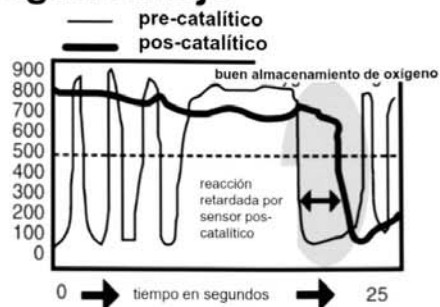
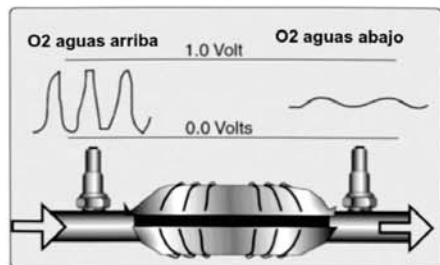
Pruebas de almacenamiento de oxígeno catalítico y O2 aguas abajo

Buen almacenamiento de oxígeno

10 Pulsos aguas abajo 0.025
 400 Pulsos aguas arriba

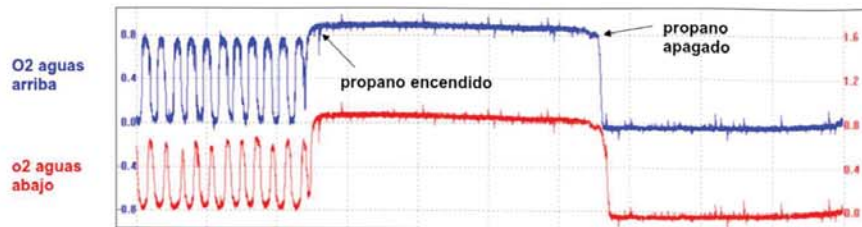
Almacenamiento deficiente de oxígeno

300 Pulsos aguas abajo = 0.875
 400 Pulsos aguas arriba

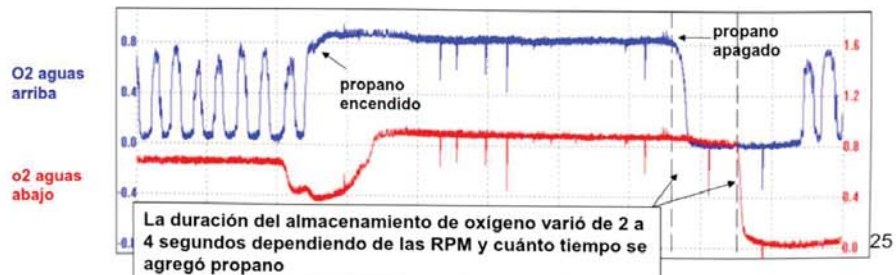


Prueba de almacenamiento de oxígeno del convertidor catalítico

Convertidor catalítico defectuoso que causa un DTC P0420

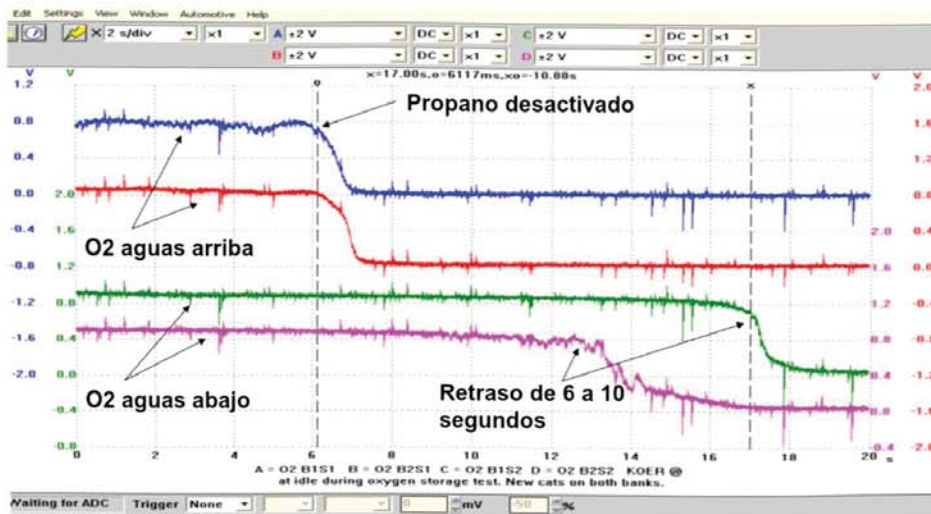


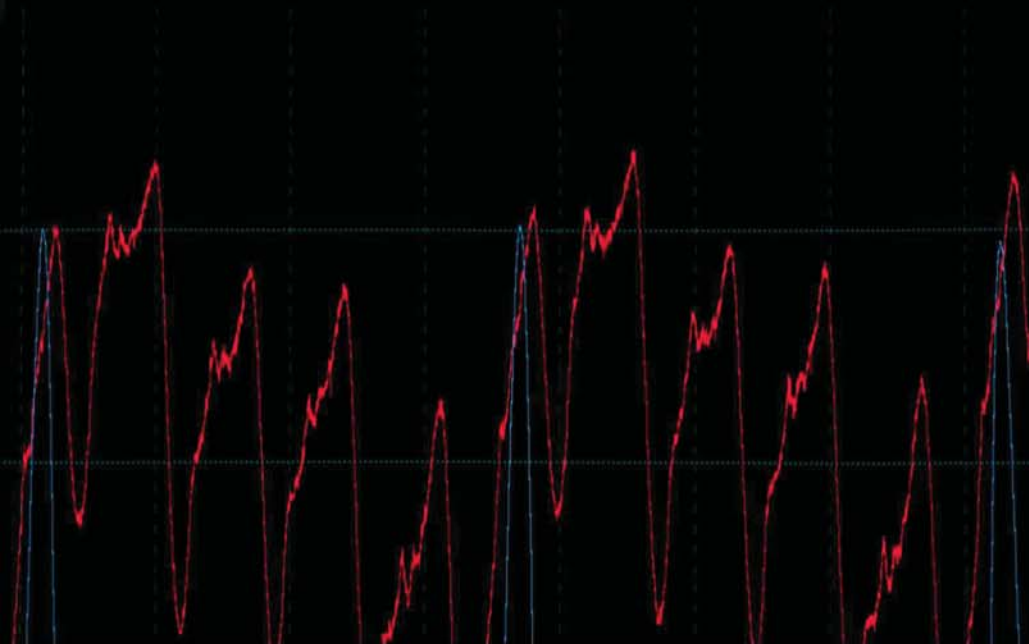
Buen convertidor catalítico conocido



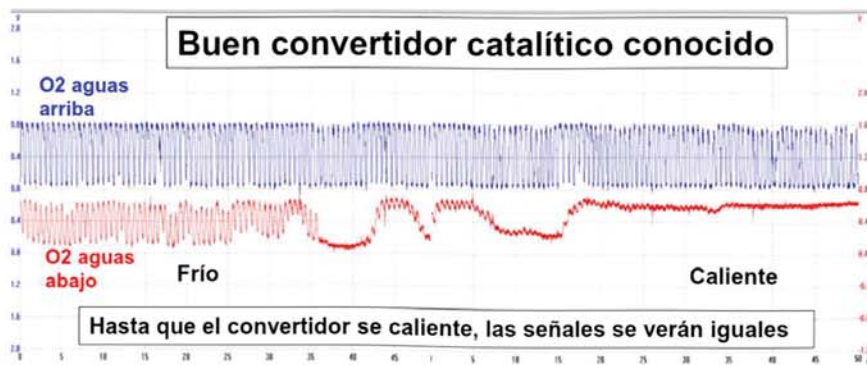
Prueba de almacenamiento de oxígeno del convertidor catalítico

Buen sistema de convertidor catalítico dual conocido





¿Puede un O2 descendente parecerse a un O2 ascendente con un buen convertidor catalítico?





Termistores

Sección 6



Tipos de termistores

NTC

- Coeficiente de temperatura negativo
 - Utilizado como sensor de temperatura para un sistema informático

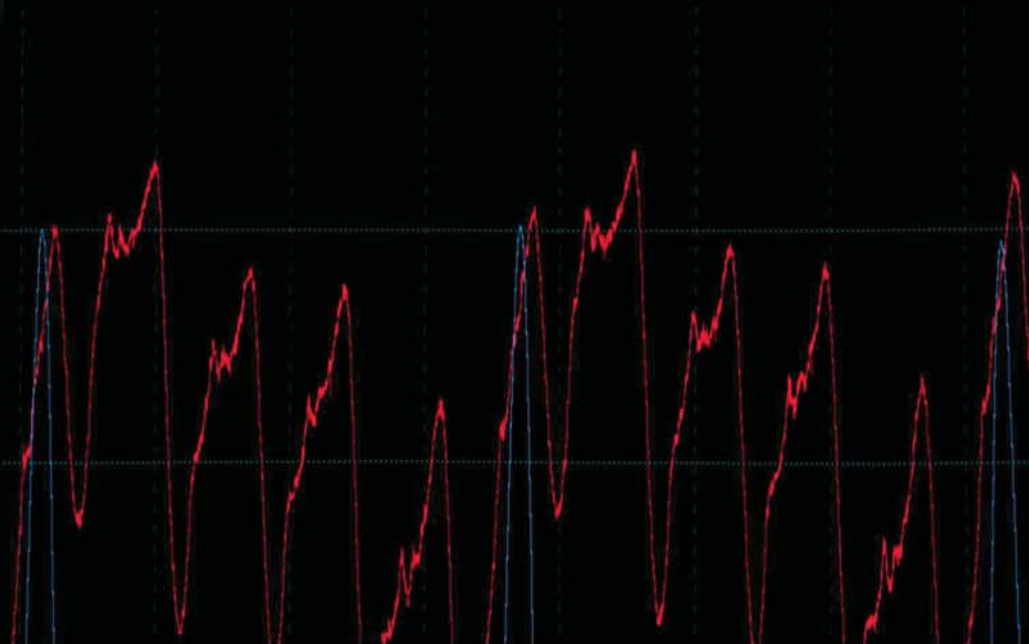
Ejemplos:

- Refrigerante del motor, aire de admisión, aire ambiente, líquido de la transmisión, en el automóvil, núcleo del evaporador, lados alto y bajo de un sistema de CA, monitoreo del flujo de EGR, temperatura de la batería, temperatura del tanque de combustible, flujo de purga EVAP, etc.

PTC

- Coeficiente de temperatura positivo
 - Se usa en lugar de fusibles en algunos sistemas.
 - Con un flujo de corriente normal a través del sistema, el termistor PTC no tiene resistencia, por lo que no afectará el funcionamiento del circuito.
 - Con un flujo de corriente excesivo, el termistor PTC se calentará y aumentará la resistencia, lo que reducirá el flujo de corriente en el circuito.

2



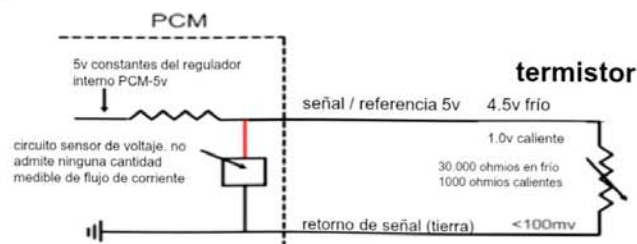
Termistor NTC



- **Descripción y funcionamiento**
 - Termistor coeficiente de temperatura negativa (NTC)
 - A medida que aumenta la temperatura, la resistencia disminuye.
 - La mayoría son sensores de dos cables, uno de señal y otro de tierra.
 - Algunos son sensores de tres cables, dos señales que comparten una tierra.
- 1. El cable de **referencia de 5 voltios** en un termistor es el cable de señal del sensor y nunca se comparte con otras entradas. (La computadora "mira" lo que envía al sensor)
- 2. El circuito de **tierra** es constante y puede compartirse con otras entradas.
 - A medida que aumenta la temperatura, la resistencia disminuye, lo que hace que caiga la referencia de 5 voltios aplicada.
 - Frío = alta resistencia = alto voltaje
 - Caliente = baja resistencia = baja tensión



Operación del circuito del termistor



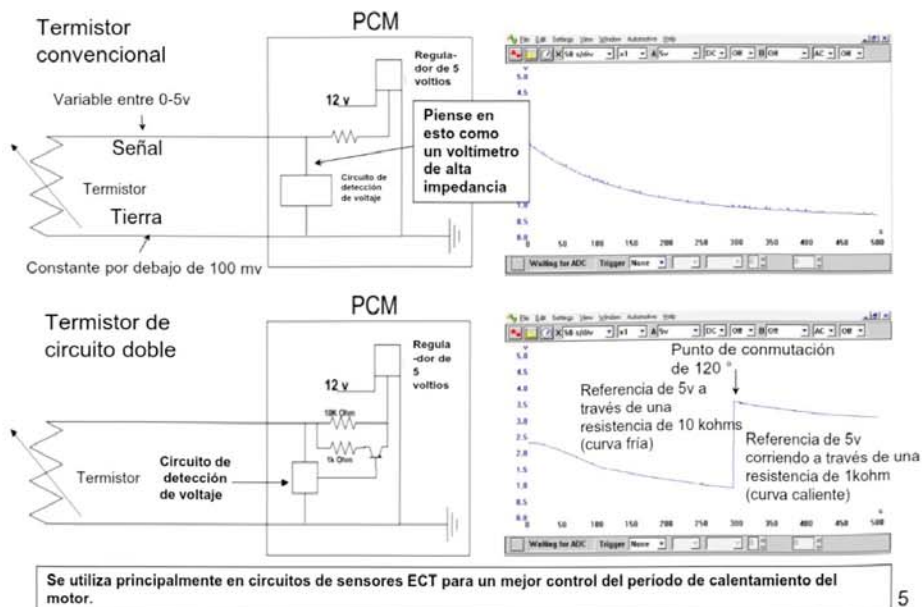
Observe en la imagen, a medida que el termistor se calienta, su resistencia cae, lo que reduce el voltaje de la señal.

Nota: El flujo de corriente en este tipo de circuitos está en microamperios y no se puede medir; sin embargo, debe haber un flujo de corriente para que se produzca una caída de voltaje.

En un circuito de termistor, la computadora monitorea el voltaje entre dos resistencias en serie. La "presión" o voltaje entre las dos resistencias depende de la cantidad de resistencia de cada resistencia y de si hay o no un circuito completo. Si hay un abierto en el circuito, no habrá flujo de corriente y, por lo tanto, no habrá caída de voltaje en las resistencias. Esto hará que la computadora lea 5v todo el tiempo. Si el cable de señal se corta a tierra o el termistor se corta internamente, todo el voltaje de la fuente caerá a través del primer resistor. Esto hará que la computadora lea 0v todo el tiempo.

4

Circuitos de termistor





Operación de termistor de circuito doble

- Revisión de la ley de ohmios

$$E = I \times R, I = E \div R, R = E \div I$$

E = Fuerza electromotriz (voltios)

I = Intensidad (amperios)

R = Resistencia (ohmios)

- Ley de voltaje de Kirchhoff

–La suma de todas las caídas de voltaje en un circuito será igual al voltaje de suministro.

Utilice las fórmulas anteriores en la [figura 1](#) para explicar lo siguiente:

1. A medida que la resistencia disminuye en la resistencia externa, el voltaje de la señal disminuirá.

2. A medida que la resistencia disminuye en la resistencia interna, aumentará el voltaje de la señal.

La resistencia externa es el termistor y la resistencia interna se cambia de una resistencia de ohmios alta a baja a aproximadamente 120 ° F. Con este diseño, los pequeños cambios de temperatura provocan grandes cambios en el voltaje de la señal. Esto permite que el PCM se incline con mayor precisión la mezcla a medida que el motor se calienta.

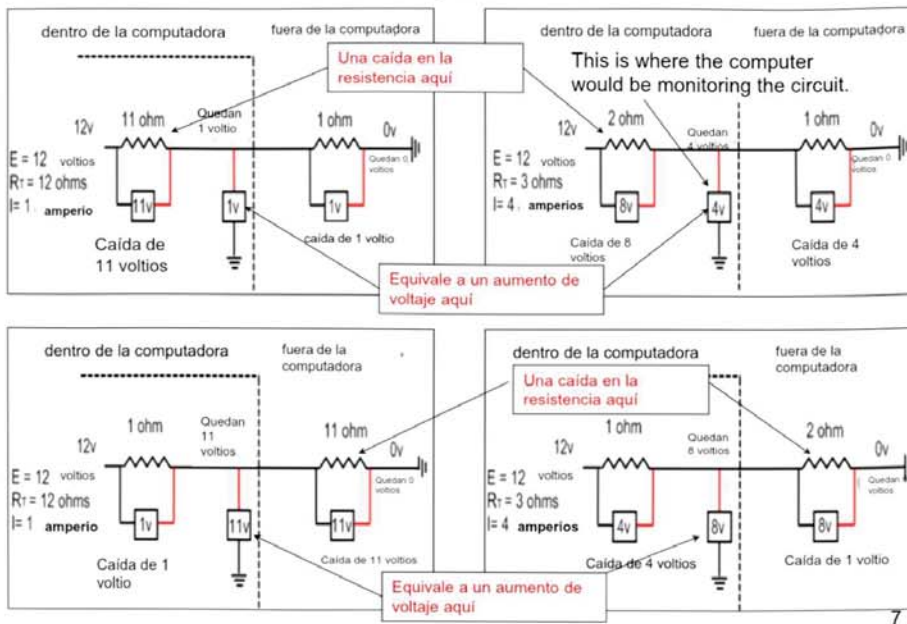
–La "curva fría" hace pasar la referencia de 5v a través de una resistencia de 10kohm.

–La "curva caliente" ejecuta la referencia de 5v a través de una resistencia de 1kohm

6

[\(Regresar\)](#) **Figura 1**

En esta ilustración, estoy mostrando el voltaje de la fuente como 12v para facilitar las matemáticas. Un circuito de termistor usará una fuente de 5v y está conectado a tierra dentro del PCM.

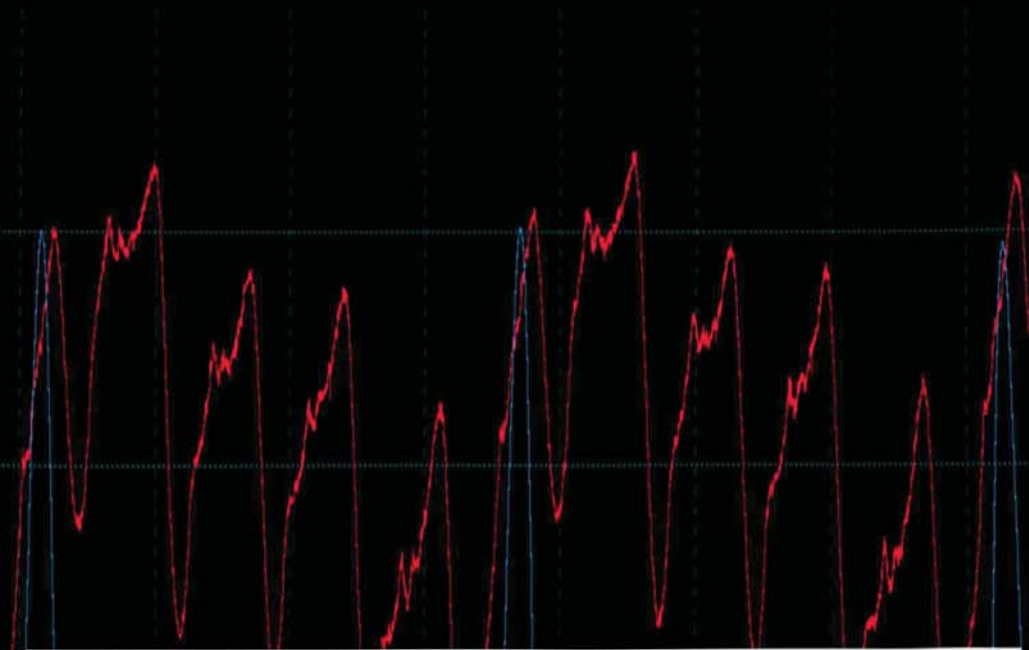




Sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT)

- **Descripción y funcionamiento**
 1. Entrada principal para la relación aire / combustible de arranque y estrategia de curva de combustible de calentamiento.
 - Cuanto más frío esté el motor, más rica será la mezcla
 2. Entrada para control del ventilador de enfriamiento eléctrico
 3. Una de las entradas para los sistemas electrónicos de climatización.
 - Indica la temperatura del núcleo del calentador.
 4. Una de las entradas para el control del ralentí.
 - Régimen de ralentí rápido del motor frío.
 5. Otras salidas afectadas por la entrada ECT:
 - Embrague de CA, control de EGR, control de bomba de AIRE, sincronización de la chispa, funcionamiento en lazo abierto / cerrado.
 - No hay aire acondicionado durante el sobrecalentamiento
 - Sin EGR con motor frío
 - Sin AIRE (aire secundario) en un motor caliente
 - Sin circuito cerrado por debajo de 150 grados.

8

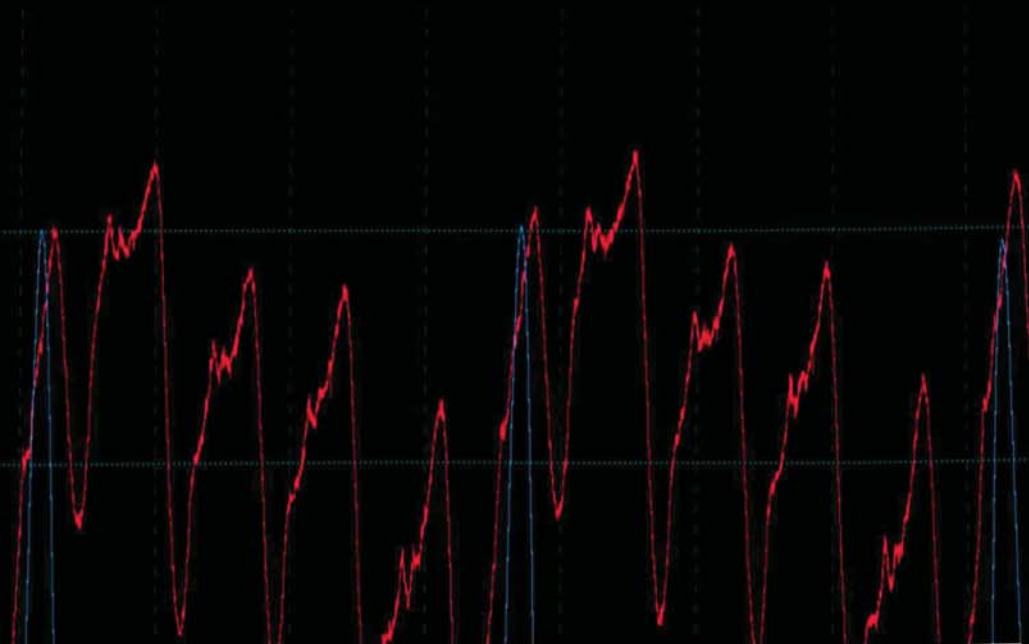


Síntomas con ECT defectuoso

- Sobrecalentamiento (solo ventilador eléctrico)
- Sin inactivo rápido en frío
- Inicio / parada
- Alta velocidad de ralentí del motor caliente
- Emisiones fallidas
- Humo negro
- Vacilaciones de la mezcla pobre (solo durante el calentamiento)
- Sin operación de embrague de CA

9





Prueba de la herramienta de diagnóstico ECT

1. Compare la temperatura de ECT y IAT en un motor frío
 - Debe leer dentro de los 5 grados el uno del otro
2. Compare la temperatura del motor con la temperatura ECT de los datos del escáner.
3. Caliente el motor y observe la temperatura ECT cuando se enciendan los ventiladores de refrigeración. (210 a 230 grados)
4. Para códigos de falla ECT intermitentes, mueva el cableado y el conector ECT y observe los cambios. <http://www.youtube.com/watch?v=SiR-quUzZwY> Cómo probar un indicador de combustible
5. Prueba de cableado
 - Voltaje de señal fijo en 0v
 - Desenchufe el sensor ECT
 - La señal ECT debería subir a cerca de 5 voltios
 - ECT ° F debe bajar a cerca de -40 ° F (tenga en cuenta que el PCM sustituirá valores en ciertos PID de datos) Sección 11 "Valores sustituidos"
 - Voltaje de señal fijo en 5v
 - Conecte los cables ECT juntos
 - La señal ECT debe caer a cerca de 0 voltios
 - ECT ° F debe leer de 260 a 400 ° F
6. Utilice los datos ECT para comprobar si hay un termostato abierto atascado
 - Pruebe el automóvil a una velocidad constante de más de 25 mph mientras observa la temperatura ECT. La temperatura ECT no debe caer por debajo del valor nominal del termostato.
 - Un termostato abierto atascado puede causar un bajo consumo de combustible debido a la operación de lazo abierto prolongado y establecerá un código de falla en algunos sistemas.





Prueba de ECT con un voltímetro

- KOEO o KOER (conectado al sensor mediante una sonda de aguja)
- Conecte el cable negativo a una buena tierra conocida
- Conecte el cable positivo a:
 1. **Cable de señal ECT**
 - Mida el voltaje de la señal y compárelo con la temperatura del motor usando una tabla.
 - Una lectura típica de motor caliente es de .5 a 1.5 voltios
 - Una lectura de motor frío varía mucho dependiendo de la temperatura ambiente. En cualquier lugar de 2,5 a 4,5 voltios
 - Señal fija a 5v ([figura 2](#))
 - Verifique la tierra del sensor, si la tierra del sensor es buena, el termistor o el conector están defectuosos (abiertos).
 - Señal fija a 0v ([figure 3](#))
 - Desconecte el sensor, si el voltaje de la señal salta a 5v, el sensor está en corto. Si el voltaje de la señal permanece en 0v, hay un corto a tierra o un abierto en el cable de señal. Compare con los datos del escáner para confirmar. Si los datos de escaneo también muestran 0v, el circuito está en corto a tierra. Si los datos del escáner muestran 5v, hay un abierto en el cable de señal. ([figura 2b](#))
 2. **Cable de tierra ECT**
 - Mida el voltaje de tierra
 - Debe ser inferior a 100 mv
 3. **Sin señal o señal fuera de rango**
 - Desconecte el sensor ECT y mida el voltaje de la señal
 - Debe leer cerca de 5 voltios

11



Sensores de temperatura del aire de admisión (IAT)

- **Descripción y funcionamiento**
 - Se utiliza para medir la temperatura del aire entrante.
 - La temperatura del aire afecta la densidad del aire, lo que afecta la cantidad de aire que ingresará a un cilindro.
 - Aire frío = más denso = más combustible
 - La entrada se utiliza para ajustar la curva de combustible.
 - Algunos fabricantes afirman que la curva de combustible solo se ve afectada en un 5% según la entrada de IAT.
 - Ubicado en la caja del filtro de aire, manguera de admisión de aire, parte del sensor MAF o montado en un corredor de admisión.
 - Un IAT montado en el colector de admisión leerá temperaturas más altas que un IAT montado en un filtro de aire.
 - Otros nombres y abreviaturas del sensor IAT
 1. MAT - sensor de temperatura del aire del colector
 2. ACT - sensor de temperatura de carga de aire
 3. Sensor de temperatura de la batería - (Chrysler)

12



Prueba de IAT con la herramienta de escaneo

1. Compare la temperatura ECT e IAT en un motor frío
 - Deben leer con una diferencia de 5 grados entre sí
2. Compare la temperatura ambiente con la temperatura IAT de los datos del escáner
3. Para sensores IAT montados en el colector:
 - Motor en marcha, IAT debería leer más frío que ECT
 - Si IAT lee más caliente que ECT, la válvula de EGR puede estar atascada abierta.
 - Esta condición puede incluso establecer un código de problema relacionado con el sensor IAT
4. Para sensores IAT montados en caja de aire:
 - Motor en marcha, IAT debe leer cerca de la temperatura ambiente.
5. Los datos del escáner y la prueba de cableado del voltímetro son los mismos que los del ECT.

13

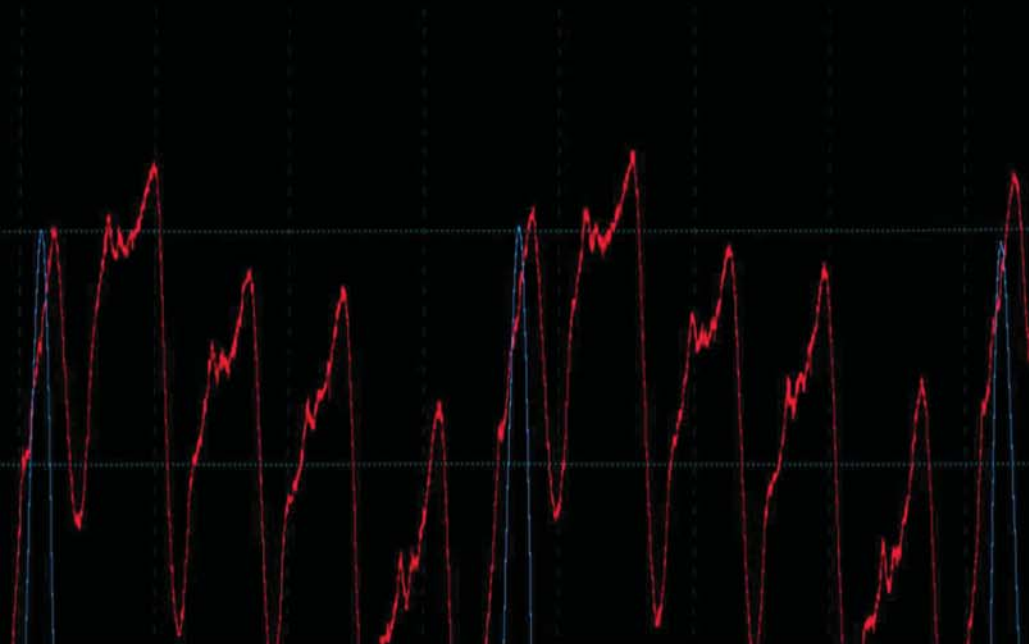
Sensor de temperatura de los gases de escape(EGT)

- (EGT)
 - Se usa para monitorear el flujo de EGR.
 - Para un control adecuado de EGR.
 - Para fines de diagnóstico.
 - A medida que aumenta el flujo, el voltaje de la señal disminuye.
 - Montado en el lado de admisión de la válvula EGR.
- **Probando el EGT**
 - Utilice las mismas pruebas eléctricas que otros termistores.
 - Abra la válvula de EGR con el motor en marcha (consulte la Sección 3 para conocer los procedimientos de activación manual del solenoide) y observe si desciende el voltaje de la señal EGT. Cuanto más se abre la válvula EGR, más caliente se calienta el EGT, debido al gas de escape caliente que ingresa a la admisión.



La única vez que el gas de escape fluye a través de este tubo es cuando la válvula de EGR está abierta. A medida que aumenta el flujo de EGR, el voltaje del termistor debe disminuir.

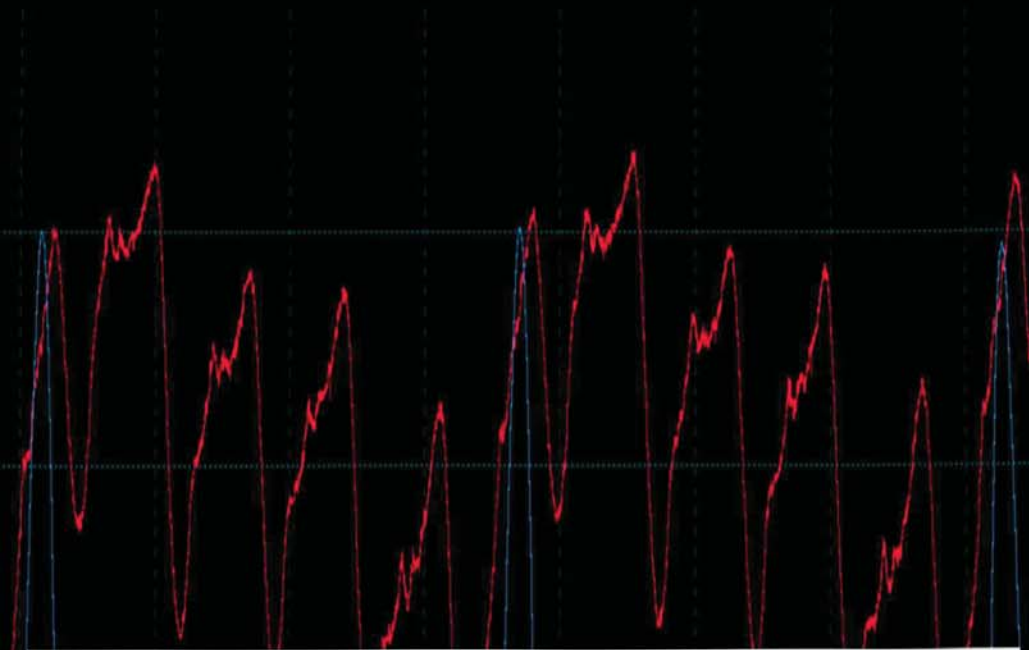
14



Todos los otros termistores

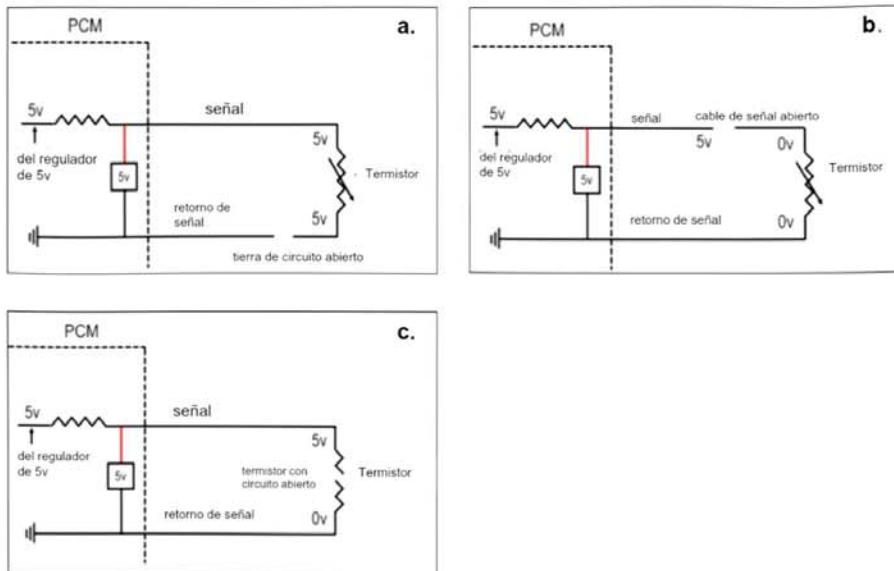
- Siga exactamente las mismas pruebas que haría para un sensor ECT con la excepción de lo que cambia la temperatura del termistor. Por ejemplo, si está probando un sensor de temperatura del núcleo del evaporador para detectar un cambio de voltaje de la señal, no solo haría funcionar el motor como con un sensor ECT. Necesitaría activar el sistema de CA para que se produzca un cambio de temperatura en el núcleo del evaporador. Piense en el sistema en el que está trabajando.





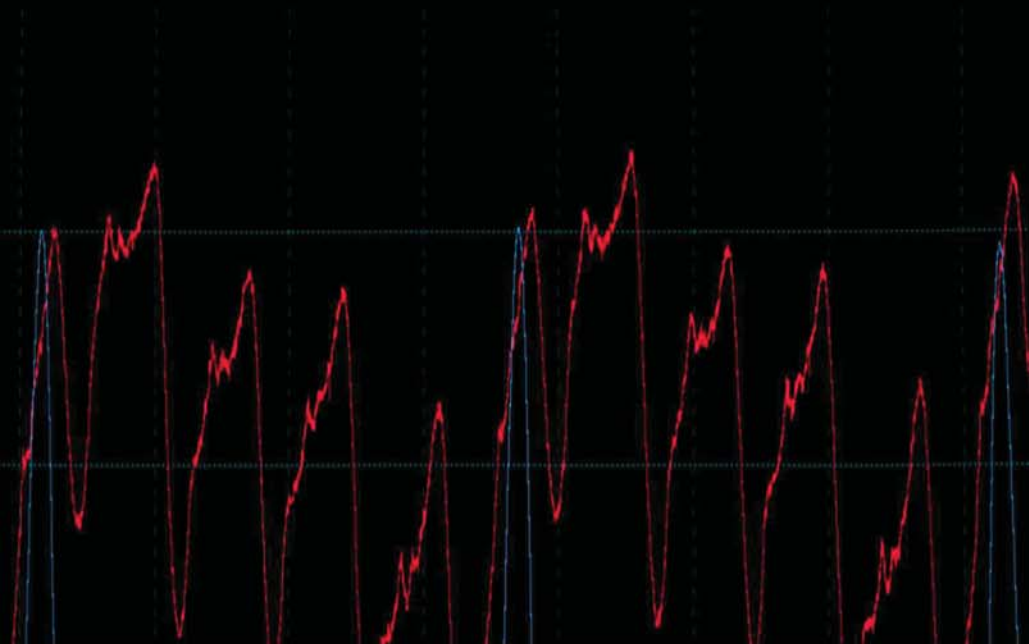
[\(Regresar\)](#) **Figura 2**

Señal de datos del escáner fijada a 5 voltios



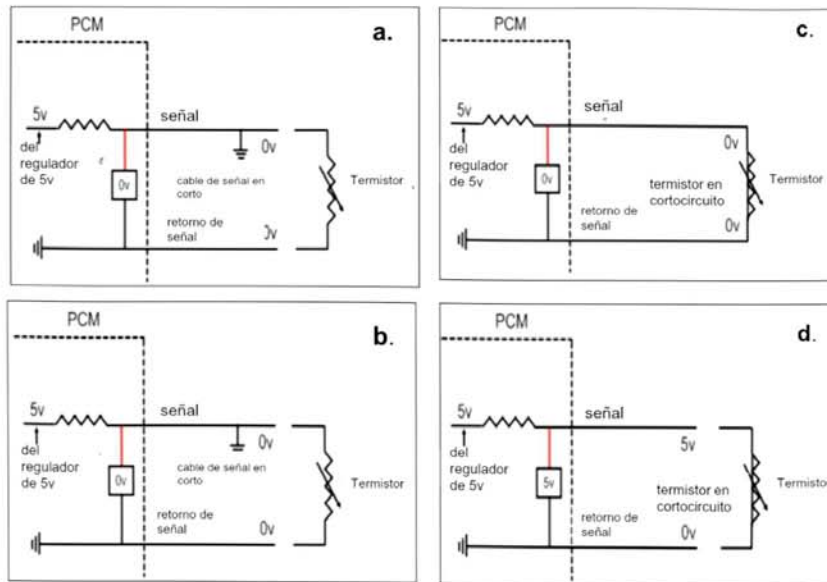
16





[\(Regresar\)](#) Figure 3

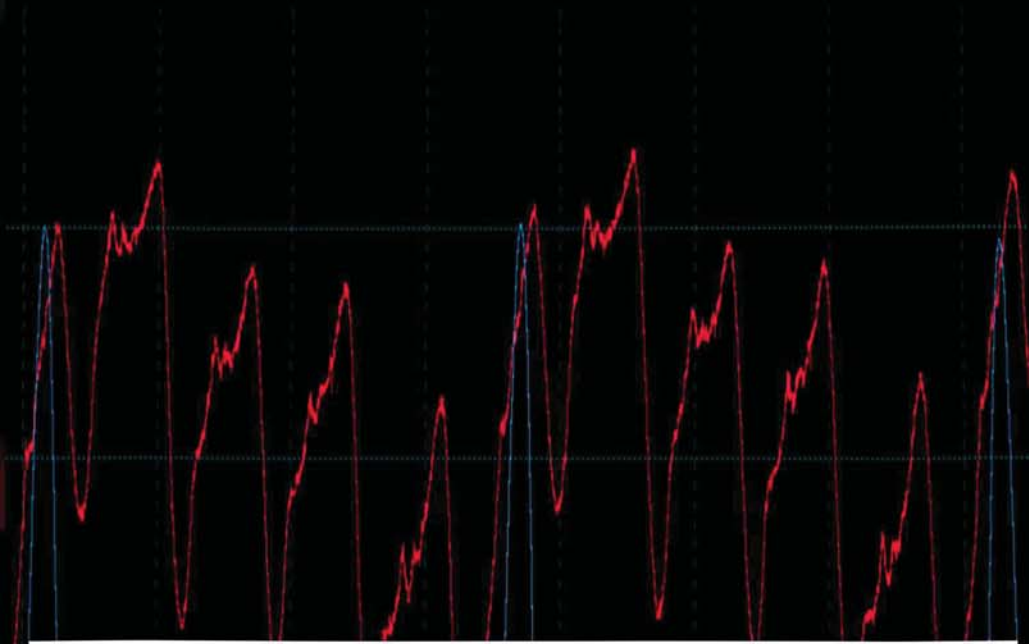
Señal de datos del escáner fijada a 0 voltios





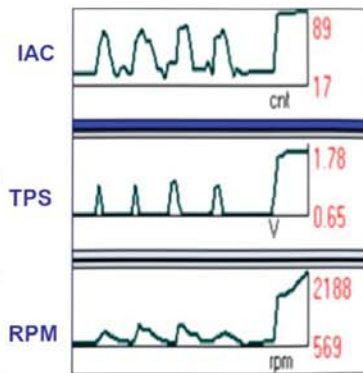
Potenciómetros

Sección 7



Sensor de posición del acelerador (TPS)

- Descripción y funcionamiento
- La entrada TPS se utiliza para las siguientes salidas:
 1. Enriquecimiento de aceleración
 - Una apertura rápida del TPS = computadora agrega combustible adicional (*figura 1*)
 2. Corte de combustible de depuración
 - Un cierre rápido del TPS = la computadora apaga los inyectores por completo (solo altas RPM) (*figura 1*)
 3. Control de marcha mínima
 - La computadora evita el estancamiento de la desaceleración al abrir el paso del IAC después de cualquier aumento en el voltaje de la señal TPS (vea la imagen a la derecha)
 4. Estrategia para una falla MAP o MAF
 - La computadora usará RPM y TPS para estimar el volumen de aire entrante
 5. Algunas de las otras salidas controladas mediante la entrada TPS:
 1. EGR
 2. Lazo abierto / cerrado
 3. Embrague AC
 4. Puntos de cambio de transmisión
 5. Modo de inundación clara
 6. Sincronización de chispas

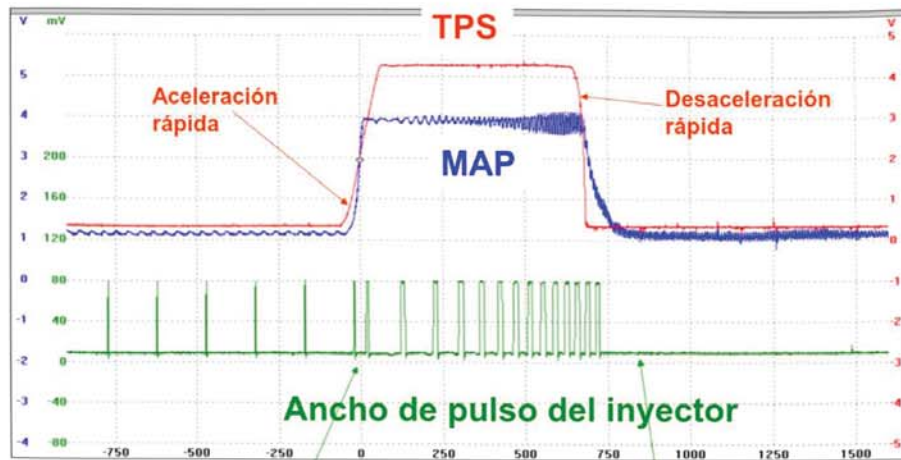


KOER (motor en marcha) mientras acelera ligeramente. Observe la respuesta de IAC a los cambios de TPS. 2



[\(Regresar\)](#) Figura 1

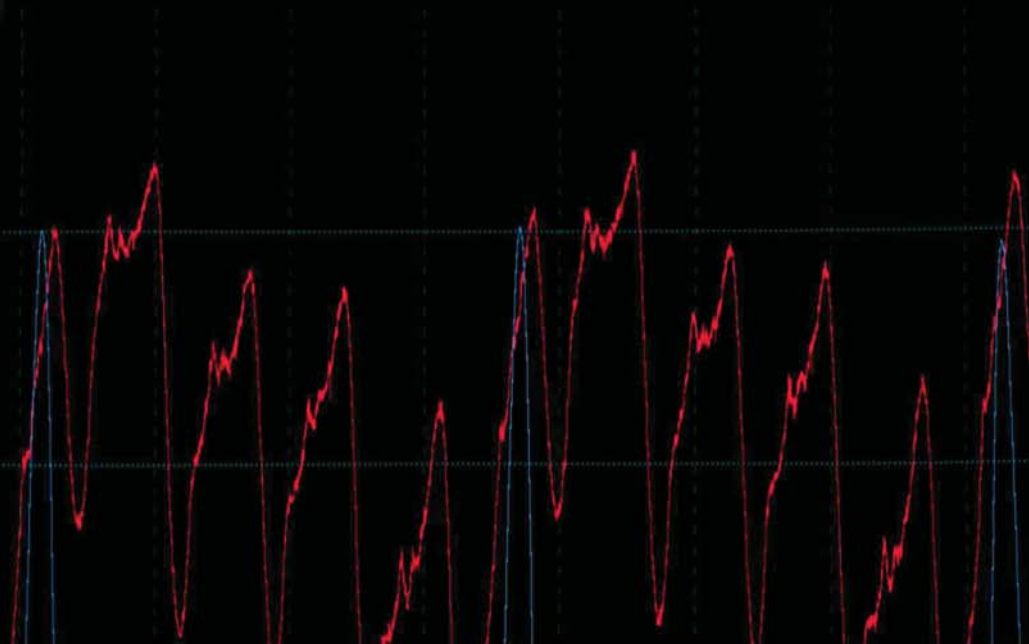
TPS - Comparación de pulsos de inyección



Doble pulso del inyector =
enriquecimiento acelerado

Sin pulso del inyector = Corte de
combustible de desaceleración

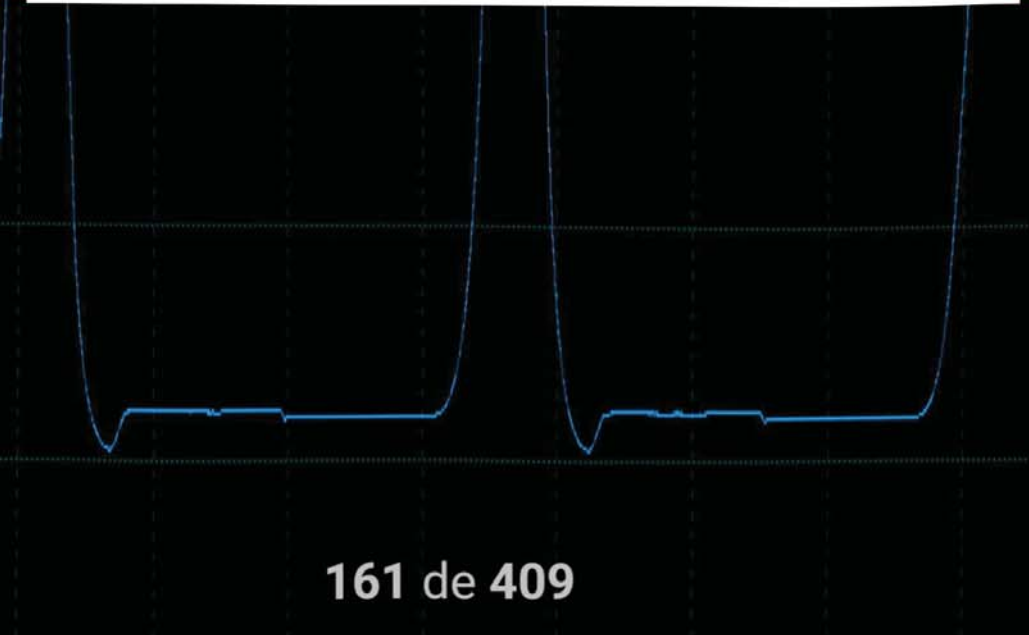
4



Sensor de posición del acelerador (TPS)

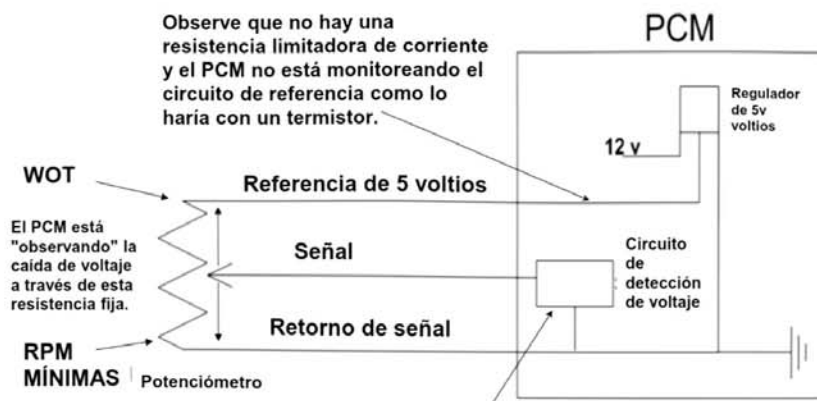
- **Descripción y funcionamiento** (continuación)
- La mayoría son sensores de tres cables ([Figura 2](#))
 1. **La referencia de 5 voltios** es constante (siempre cerca de los 5 voltios y nunca varía) y puede compartirse con otros potenciómetros, sensores de presión y efectos Hall.
 2. **La señal** varía desde voltaje bajo en marcha mínima (menos de 1 voltio) hasta voltaje alto en WOT / acelerador completamente abierto (generalmente más de 4 voltios). El voltaje de la señal sigue el movimiento del acelerador y no debe fallar ni caer.
 3. **El circuito de tierra** debe ser constante (menos de 100 mv) y puede compartirse con otras entradas
- Algunos son sensores de cuatro cables
 1. Un TPS de 4 cables Toyota contiene un potenciómetro y un interruptor de contacto de rpm en marcha mínima. ([Figura 4](#))
 2. Un Ford TPS de 4 cables contiene 2 señales de potenciómetros separados, mientras que internamente comparte una referencia de 5 voltios y tierra. (Usado en sistemas de aceleración electrónica) ([Figura 3](#))
 - Algunos no son potenciómetros en absoluto y solo contienen dos interruptores internos. ([Figura 4](#))
- Nissan usa un TPS de 6 cables en algunos modelos. Contiene un interruptor de contacto de rpm en marcha mínima y WOT y un potenciómetro. (3 cables para la señal del potenciómetro y 3 cables para los interruptores)
- Con los sistemas de control electrónico del acelerador, el TPS puede ser una parte integral de la unidad del cuerpo del acelerador y no se le da servicio por separado.

5



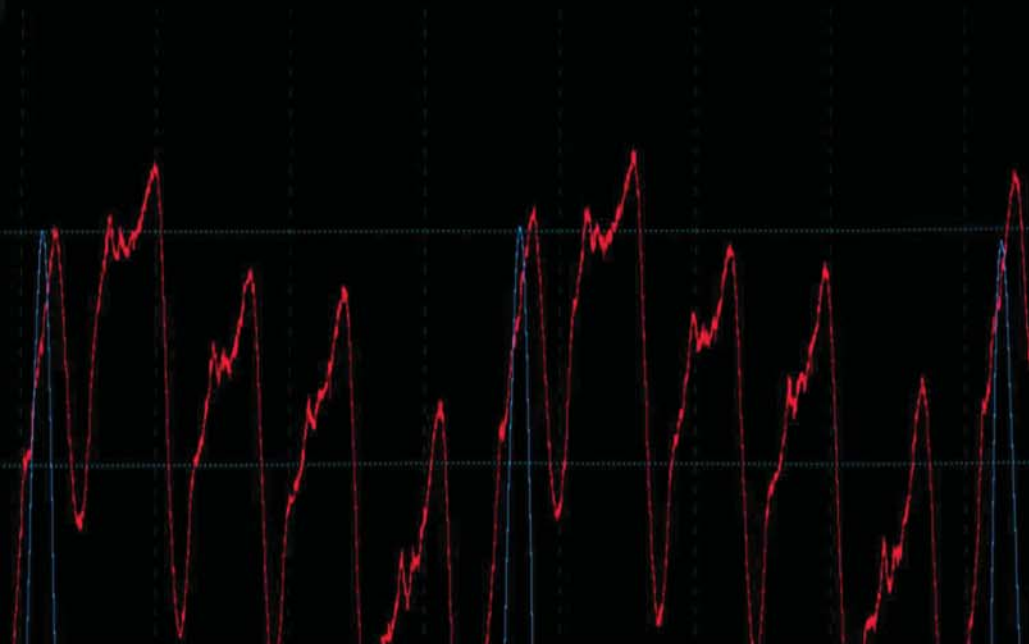
[\(Regresar\)](#) Figura 2

TPS de tres cables



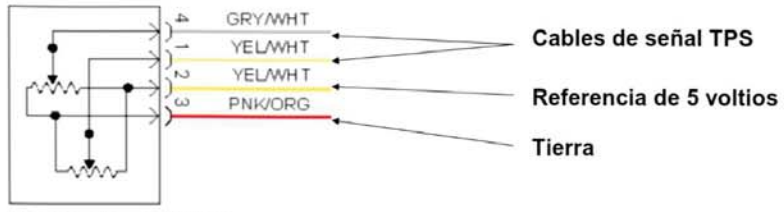
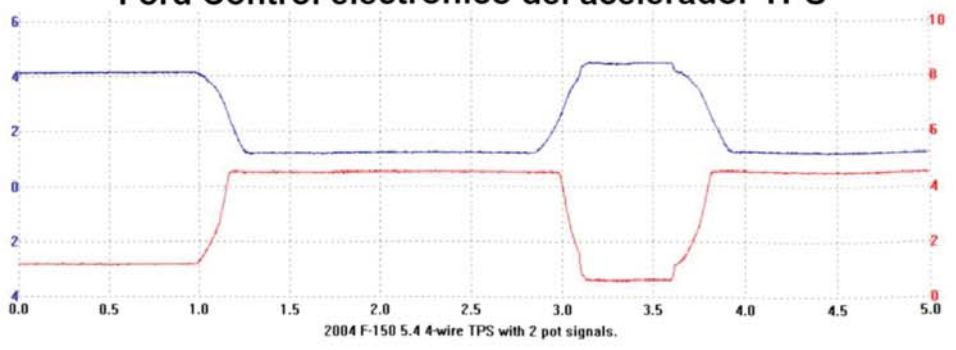
Al igual que con un termistor, el circuito de detección de voltaje no admite el flujo de corriente. El flujo de corriente a través de este circuito es de la referencia de 5v a través de la resistencia a tierra.

6



[\(Regresar\)](#) Figura 3

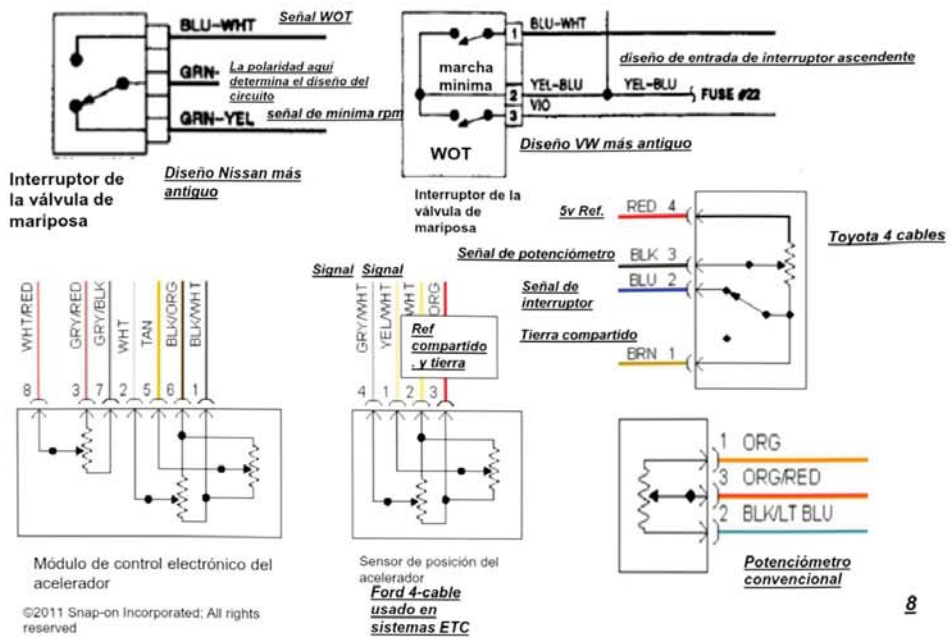
Ford Control electrónico del acelerador TPS

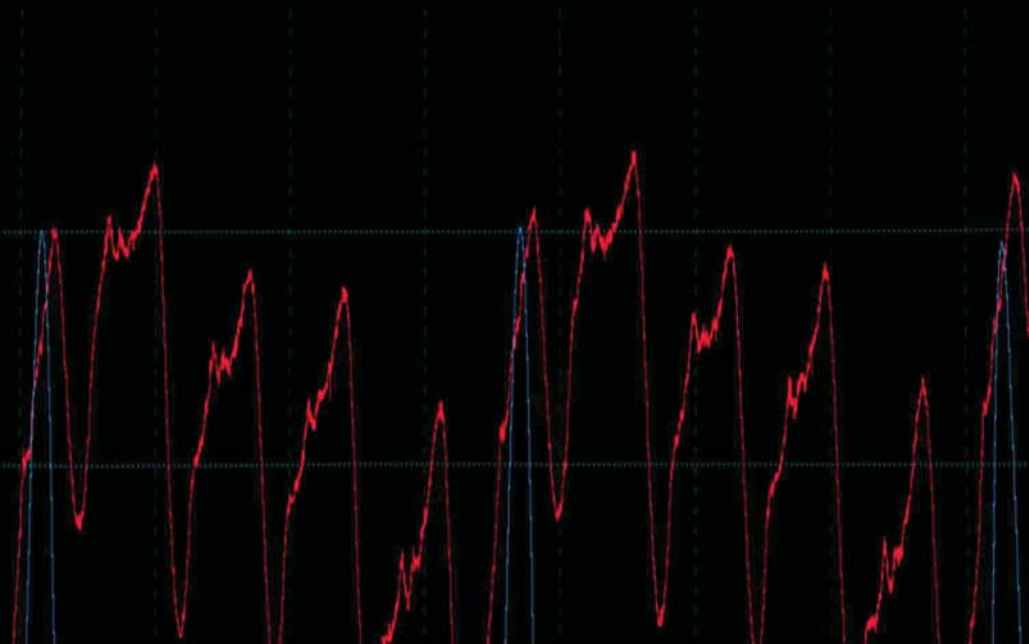


©2011 Snap-on Incorporated. All rights reserved



(Regresar) Figura 4



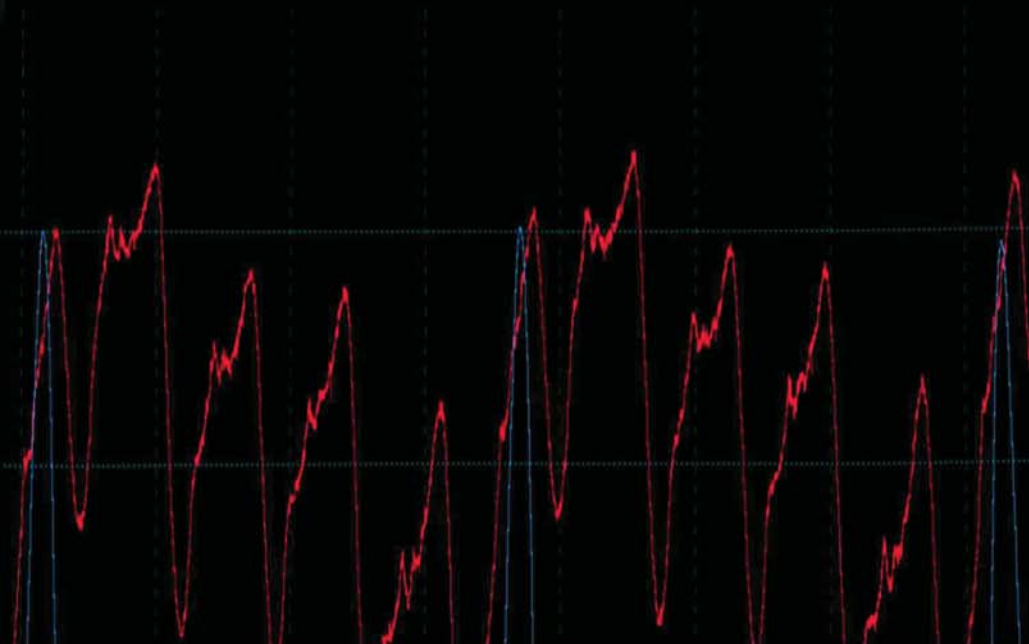


- KOEO **Prueba de TPS con escáner**
- 1. Mire los voltios de TPS en MINIMA y WOT
 - MARCHA MINIMA = menos de 1 voltio (.3 a .9 voltios típico)
 - WOT = 3,5 a 4,5 voltios <http://www.youtube.com/watch?v=vnfnkT0iki8s>
Prueba de TPS con escáner
- 2. Mire TPS% en IDLE y WOT
 - MARCHA MINIMA = 0 a 10% (algunos automóviles deben ser 0%, consulte la Sección 20, páginas 6-8) <http://www.youtube.com/watch?v=8RB7BILnTrw>, 1991 Eagle Talon-
 - WOT = 85 a 100% Mitsubishi Eclipse códigos de fallas manuales y pruebas de TPS
- 3. Realice una prueba de rango completo de TPS
 - Debe abrir y cerrar el acelerador lentamente para ver cualquier falla o caída.
 - Limite los PID de datos para acelerar el muestreo del flujo de datos
- 4. Pruebas de cables de señal (TPS% puede mostrar un valor predeterminado, consulte "Valores sustituidos")
 - a) Realizar cuando el voltaje de la señal TPS se fija en 0 voltios
 - Desenchufe el TPS <http://www.youtube.com/watch?v=h17xYyFrEzE>
Prueba del circuito del sensor de posición del acelerador
 - Los voltios TPS deben leer 5 en algunos modelos y 0 en otros ([Figura 7](#))
 - Si lee 5, el circuito de señal es bueno
 - Si lee 0, conecte el cable de referencia de 5 voltios con el cable de señal con una resistencia de 5k ohmios (protección adicional contra un cortocircuito a tierra)
 - Si los voltios de TPS de datos de escaneo ahora son 5, entonces el circuito de señal es bueno
 - b) Realizar cuando el voltaje de la señal TPS se fija en 5 voltios
 - Desenchufe el TPS
 - conecte el cable de señal TPS al cable de tierra TPS
 - Si los voltios de TPS de datos del escáner ahora son 0, entonces el circuito de señal es bueno

* Nota * ¡NO CONECTE A TIERRA EL CABLE DE REFERENCIA DE 5 VOLTIOS!

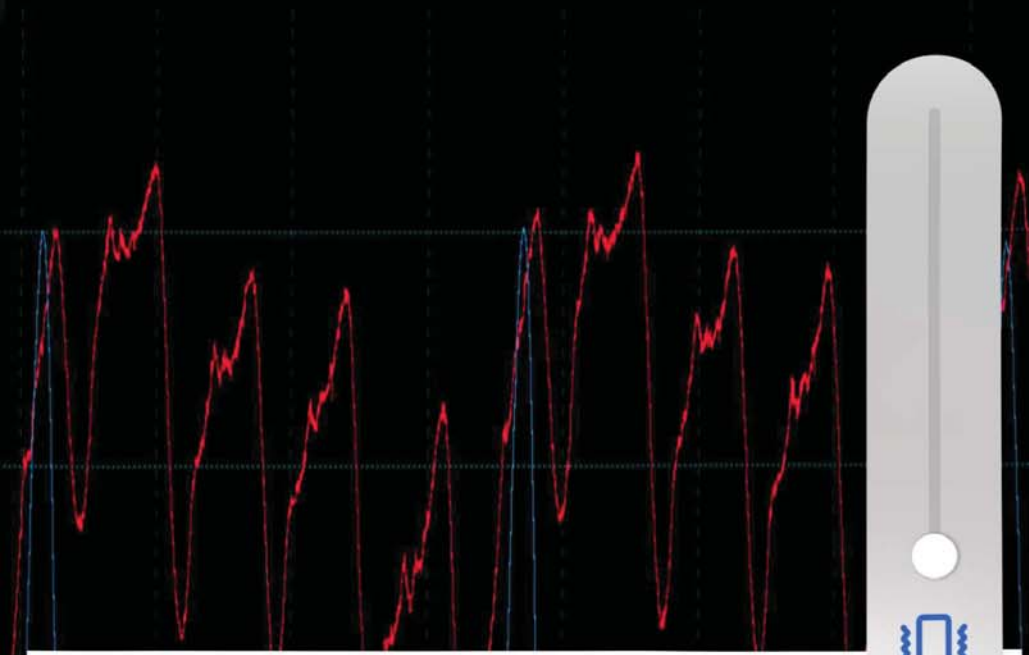
9





Prueba de voltímetro / osciloscopio TPS (Tipo de potenciómetro)

- KOEO (llave encendida, motor apagado) o KOER (llave encendida, motor en marcha)
 - Conecte el cable negativo a una buena tierra conocida para todas las pruebas
 - Conecte el cable positivo a:
 - <http://www.youtube.com/watch?v=8KfKfimoIXg>
Prueba de TPS con multimetro y osciloscopio
- 1. Cable de señal TPS**
 - Verifique en MIMINA y WOT y compare con las especificaciones
 - Menos de 1 voltio en marcha mínima (.3 a .9 voltios típico)
 - 3,5 a 4,5 voltios en WOT
 - Realice una prueba de rango complete [\(Figura 5\)](#)
[\(Figura 6\)](#) <http://www.voltmeter.com/watch?v=coZiroWQRnEg> Actualización de integridad del circuito de señal para mi libro electrónico
 - Si usa un voltímetro, debe realizar esta prueba lentamente
 - Para los intermitentes, el calor y la vibración son las claves para recrear la falla.
 - Si no hay señal o señal fuera de rango
 1. Compruebe la referencia de 5 voltios y la tierra
 2. Compruebe si hay abiertos y cortocircuitos en el circuito de señal mediante la "Prueba de integridad del circuito de señal"
 - 2. Cable de referencia de 5 voltios**
 - Debe leer cerca de 5 voltios
 - Si el voltaje es bajo o nulo, consulte "El circuito de referencia de 5 voltios" para realizar más pruebas.
 - 3. Cable de tierra TPS**
 - Debe leer menos de 100 mv
 - Si el voltaje es demasiado alto = alta resistencia en el cable de tierra del sensor al PCM, tierra del PCM defectuosa o PCM defectuoso

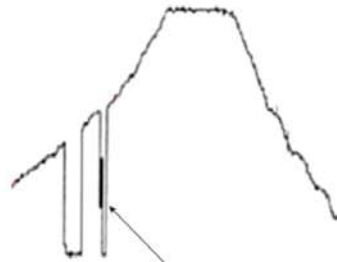


[\(Regresar\)](#) Figura 5

Prueba de rango completo de TP:



"Prueba de rango completo" buena conocida

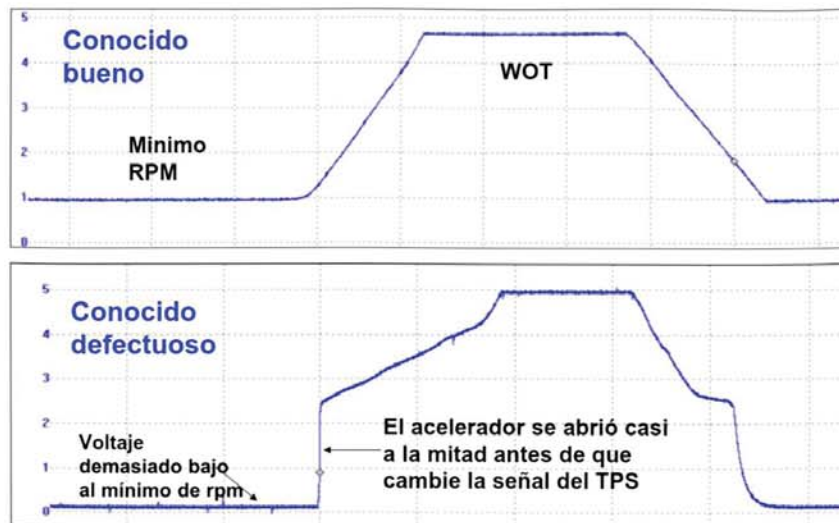


Por lo general, se producirá un error justo por encima de inactivo.

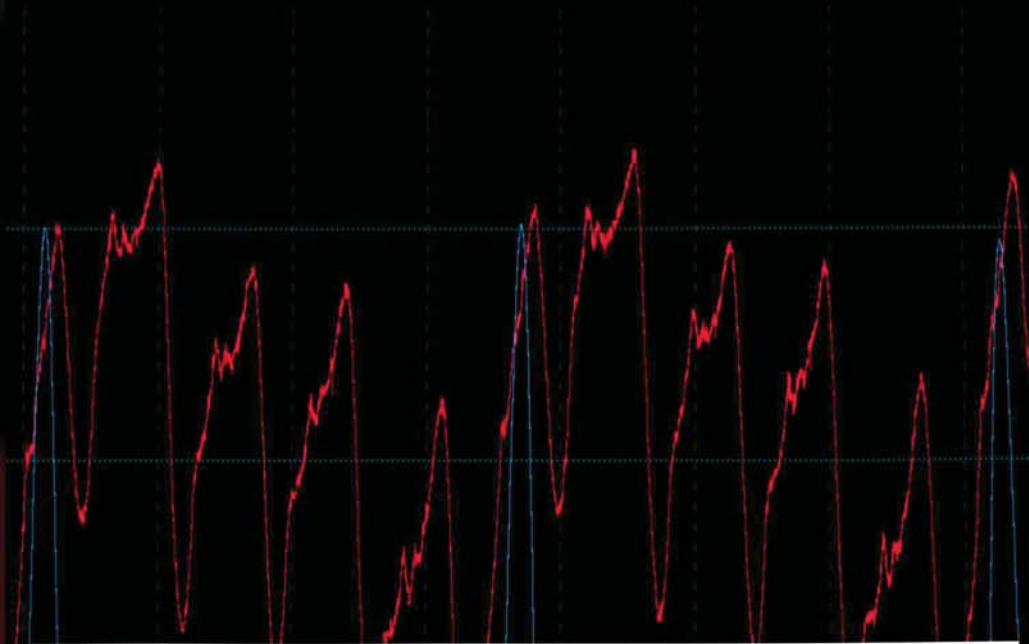


[\(Regresar\)](#) Figura 6

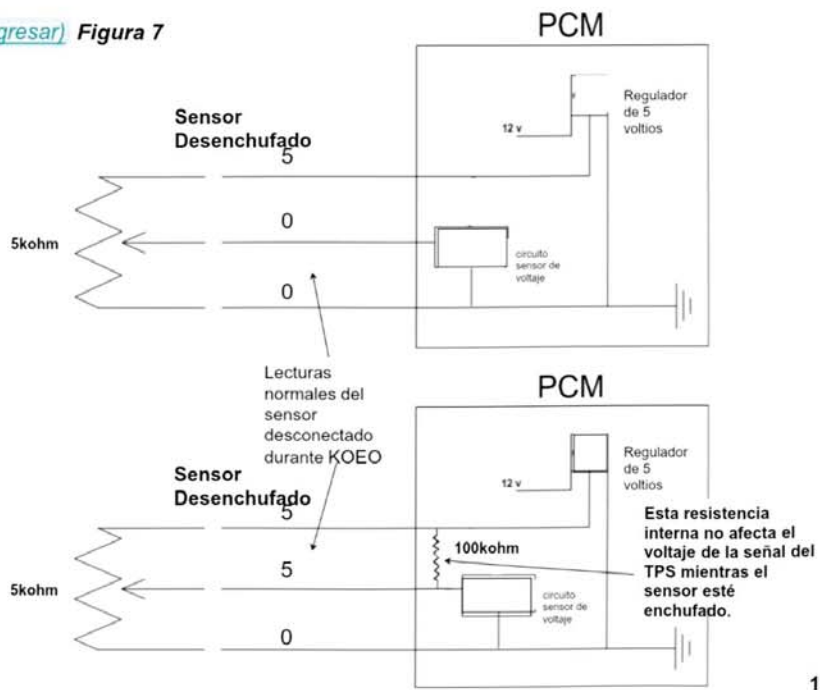
Prueba de rango completo de TPS



12



(Regresar) Figura 7



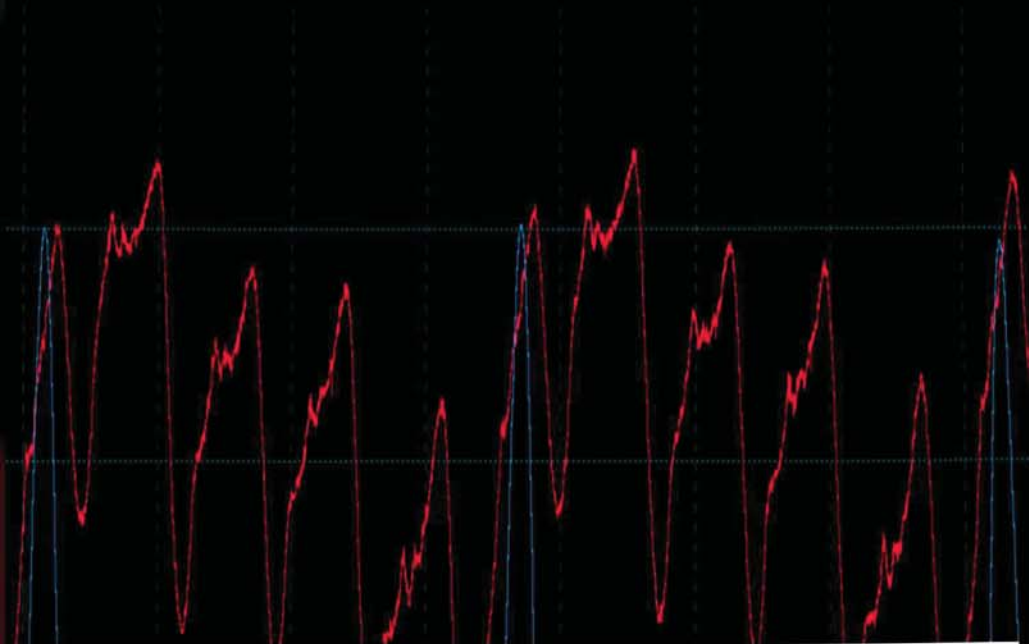
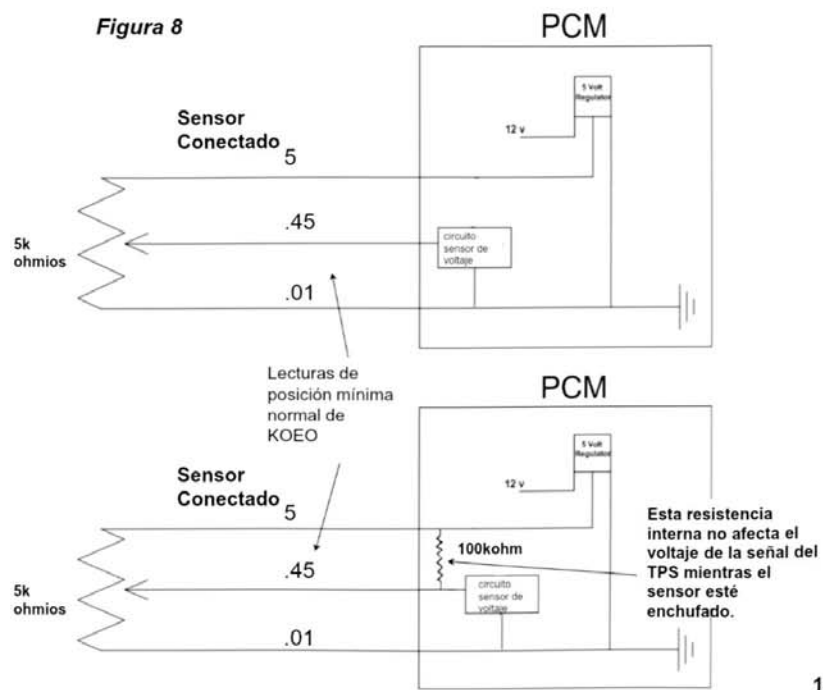
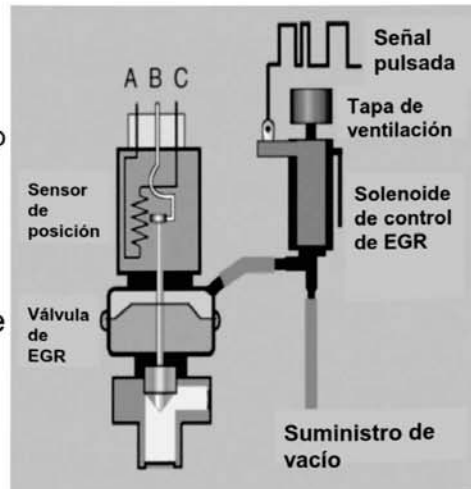


Figura 8



Sensor de posición de la válvula EGR (EVP)

- Informa al PCM de la posición exacta de la válvula EGR para fines de diagnóstico y control de retroalimentación
 - Esta señal no indica el flujo de EGR real, el flujo se asume en función de la posición.
- Mismo cableado que un TPS de tres cables
- Las mismas pruebas que un TPS de tres cables con la única diferencia en cómo se abre y se cierra la válvula EGR.



<http://www.youtube.com/watch?v=HT4OnP4U0to> Prueba de la válvula GM EGR (estudio de caso P1404)

15



Sensores de presión

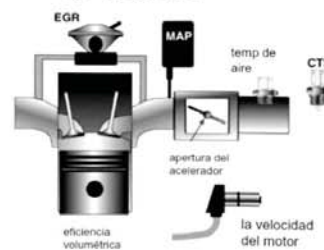
Sección 8

Sensor de presión absoluta del colector (MAP)

Descripción y funcionamiento

1. Entrada principal para la carga del motor en un sistema de densidad de velocidad
2. Mide la presión del colector de admisión
 - Alta presión = bajo vacío
 - Indica carga pesada
 - PCM agrega más combustible
 - Baja presión = alto vacío
 - Indica carga ligera
 - PCM agrega menos combustible
 - A medida que aumenta la carga del motor, el vacío disminuye
3. Se utiliza como sensor BARO (barómetro) (mide la presión atmosférica) (algunos)
 - Solo KOEO y WOT
 - Mayor altitud = menos psi atmosférico = menos combustible necesario en TODAS las condiciones
 - Altitud más baja = más psi atmosférico = más combustible necesario en TODAS las condiciones
4. Se usa para monitorear el flujo de EGR (algunos)
5. Se utiliza como una de las entradas para la sincronización de la chispa.

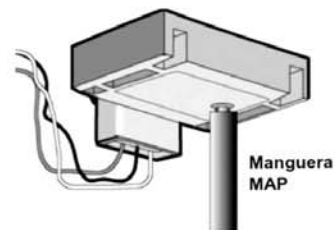
Sistema de densidad de velocidad

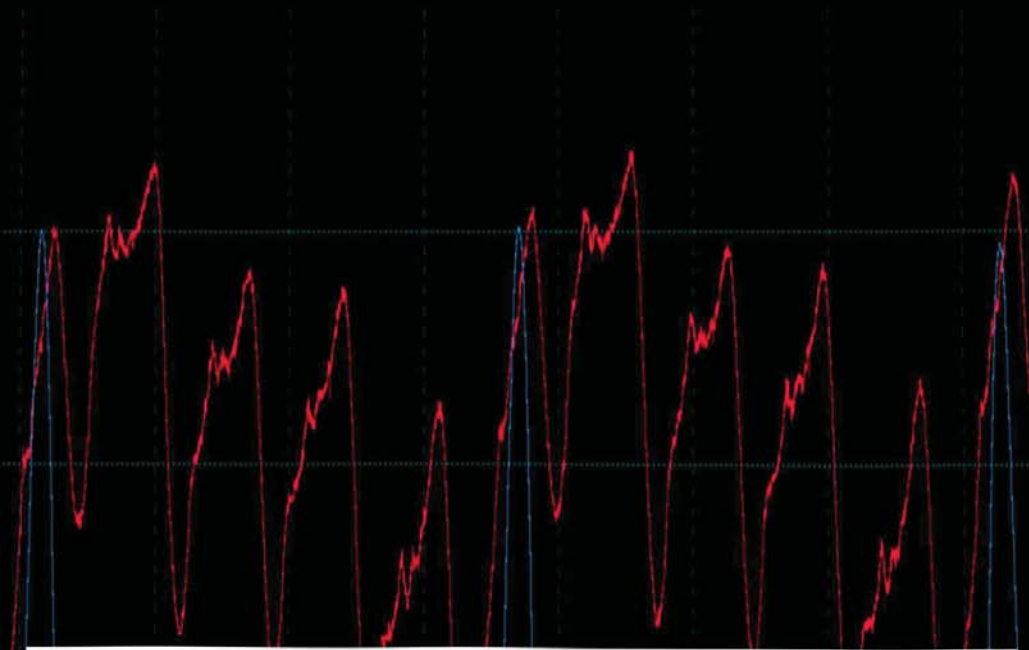


2

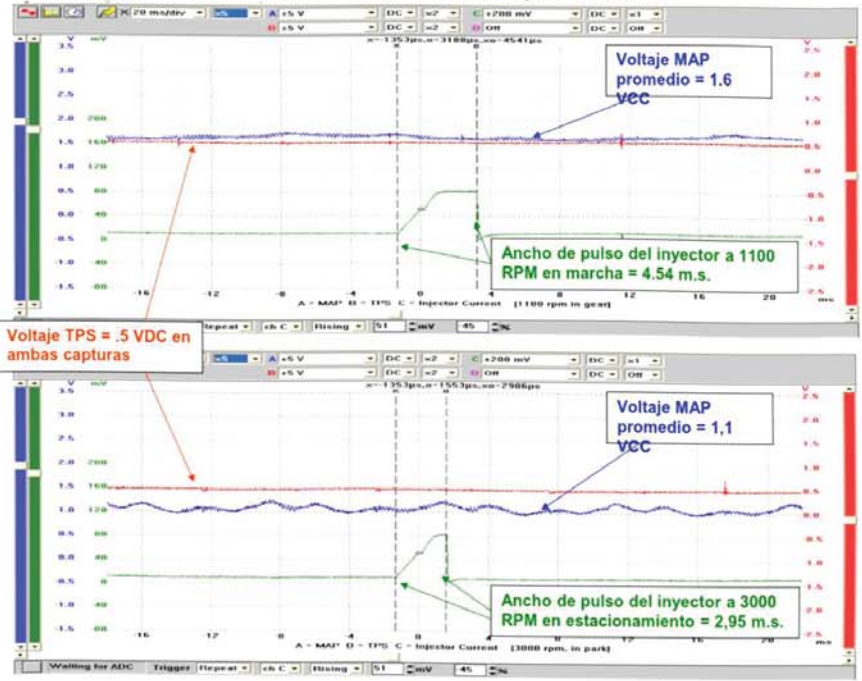
Sensor de presión absoluta del colector (MAP)

- Descripción y funcionamiento (continuación)
- Unido al colector de admisión mediante una manguera o directamente montado
 - La condición de la manguera es crítica
 - Una manguera rota, torcida u obstruida hace que el MAP lea la presión incorrecta, por lo que la carga del motor y los cálculos de BARO serán incorrectos
- La salida de señal puede ser analógica o digital
 - Los cambios de presión del colector provocan cambios en la señal MAP
 - Presión bajo(alto vacío) = bajo voltaje o frecuencia
 - Presión alta (bajo vacío) = alto voltaje o frecuencia

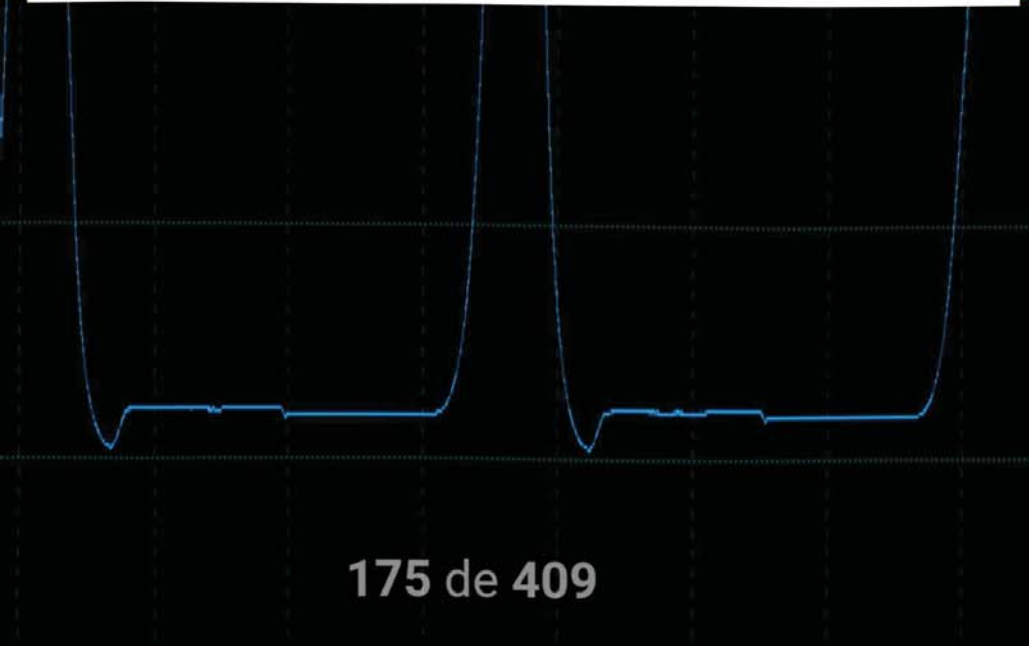




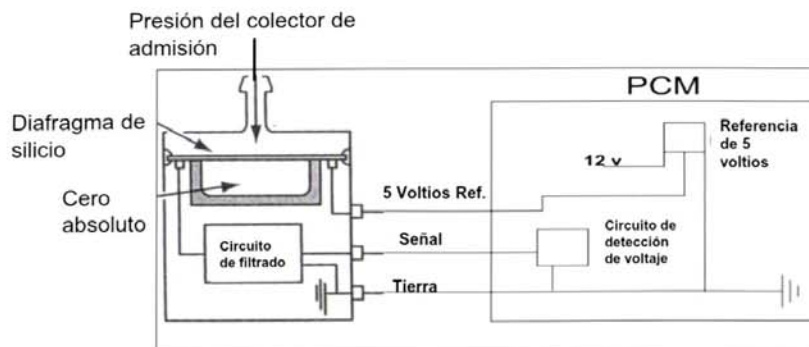
¿Es el MAP más importante que el TPS?



4



Circuito MAP analógico



- Sensor de presión de 3 cables
 - Referencia de 5 voltios
 - Señal
 - Tierra (retorno de señal)

El rango es de 0 a 5 voltios

Motor NA (aspiración natural)

Idle = .5 – 1.5 (most)

KOEO o WOT = 4.0 a 4.5+ voltios al nivel del mar, la mayoría (a medida que aumenta la altitud, el voltaje disminuye)

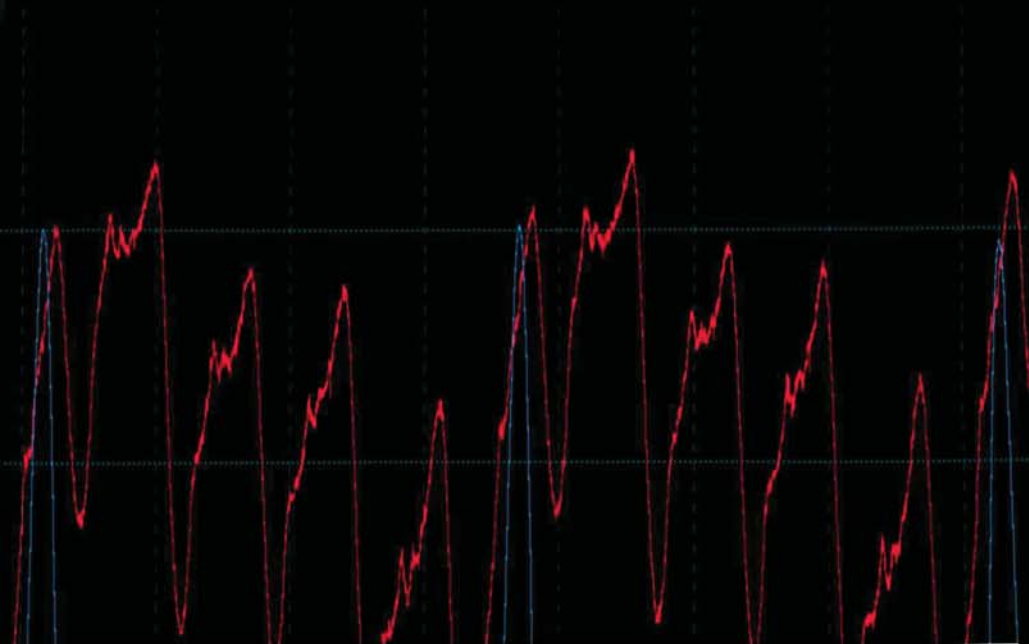
Ejemplo: 2007 Honda Civic SI tiene alrededor de 2.8 voltios KOEO o WOT, así que asegúrese de buscar las especificaciones!

Motor turbo

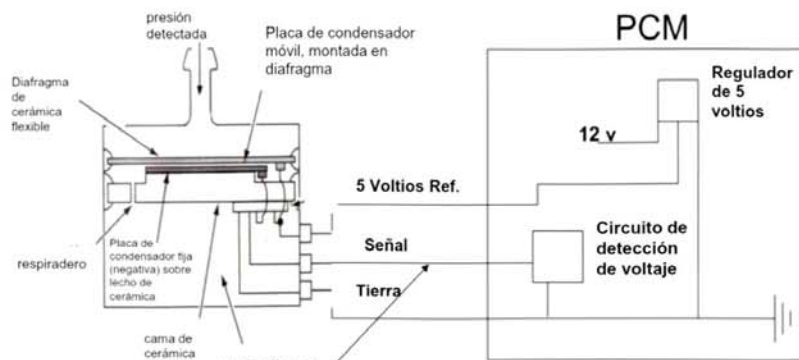
Inactivo = .5 a 1.5

KOEO = 2.5 (cambios con la altitud)

WOT = 4.5+ (depende de cuánto impulso psi)



MAP digital - Ford

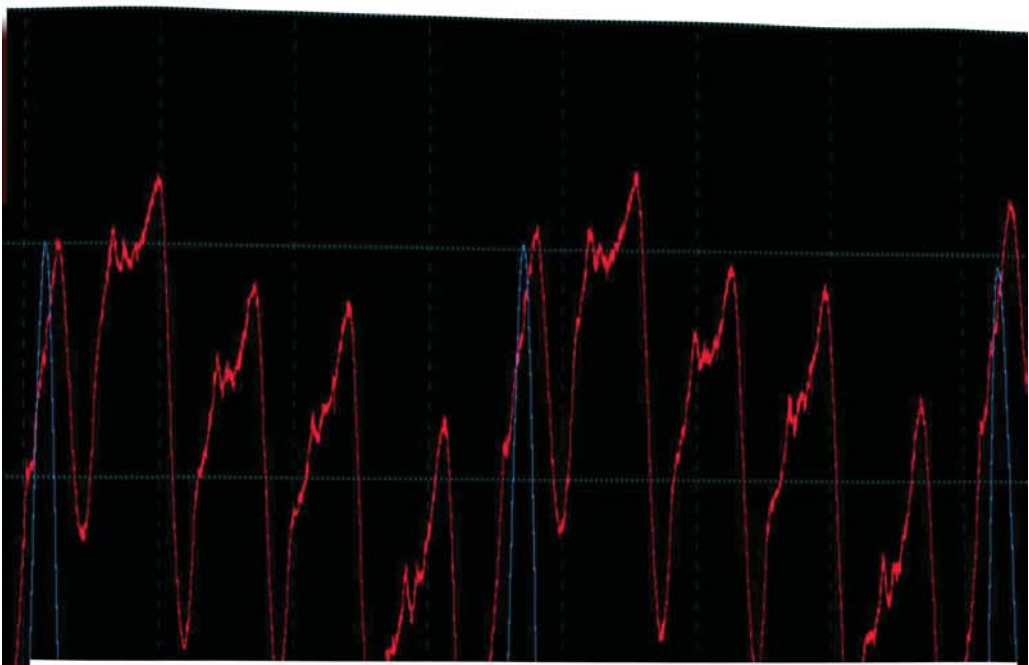


El rango es de 90 a 160 Hz.
 Inactivo = 92-112 hz
 KOEO o WOT = 160 Hz a nivel del mar (a medida que aumenta la altitud, la frecuencia disminuye)
 El mismo cableado que un MAP analógico, la única diferencia está en el circuito de señal.

Si la señal se mide con un voltímetro, leerá alrededor de 2,5 voltios independientemente de los cambios de frecuencia. Debe utilizar un medidor de frecuencia o un osciloscopio para medir una entrada digital

6





Problemas de MAP

- MAP DTC (código de diagnóstico de problemas)
 1. ¿El MAP está defectuoso y hace que el motor funcione mal, o el motor funciona mal y provoca un código MAP falso? (debido al bajo vacío del colector)
 - Compruebe el vacío del colector y compárelo con la señal MAP en los datos del escáner.
 2. Revise la manguera de vacío a MAP en busca de grietas y roturas.
 - Inspección visual
- Prueba MAP con o sin DTC
 - Pruebas de cableado
 - Los circuitos de tierra y de referencia de 5 voltios se prueban igual que un potenciómetro. Consulte "Potenciómetros" y "El circuito de referencia de 5 voltios" para obtener más detalles.
 - La prueba del circuito de señal para un MAP analógico es lo mismo que para un potenciómetro con la excepción de lo que hace que cambie el voltaje de la señal del MAP. Consulte la sección "Prueba de integridad del circuito de señal" para obtener detalles completos.
 - La prueba del circuito de señal para un MAP digital requiere diferentes métodos de prueba. Debe utilizar un medidor de frecuencia o un osciloscopio. Consulte la sección "Entradas del interruptor" para ver las pruebas del circuito de activación y desactivación de un dispositivo generador de frecuencia.
 - Prueba de calibración
 - Es posible que deba realizarse en un sistema que utiliza un MAP para el monitoreo del flujo de EGR. Un MAP ligeramente fuera de rango puede causar códigos de flujo de EGR falsos. Esta prueba implica el uso de una bomba de vacío manual KOEO mientras se monitorean los cambios de voltaje de la señal.

<http://www.youtube.com/watch?v=WLLxcfC-zeQ>

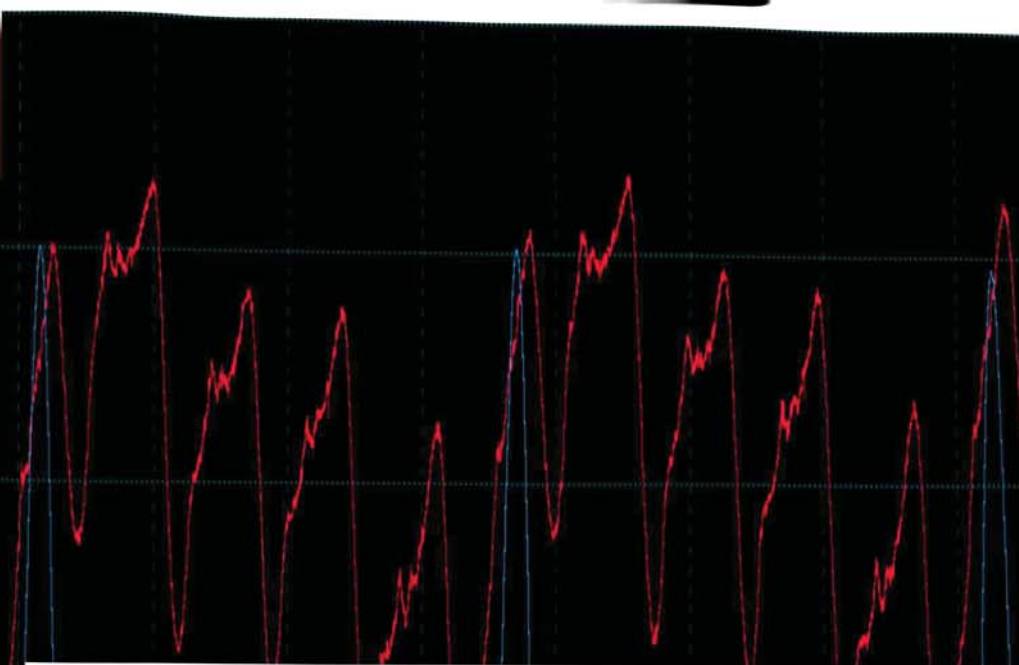
2001 Toyota ECHO Prueba del sensor de presión de la dirección asistida

<http://www.youtube.com/watch?v=CkqrMasd57s>

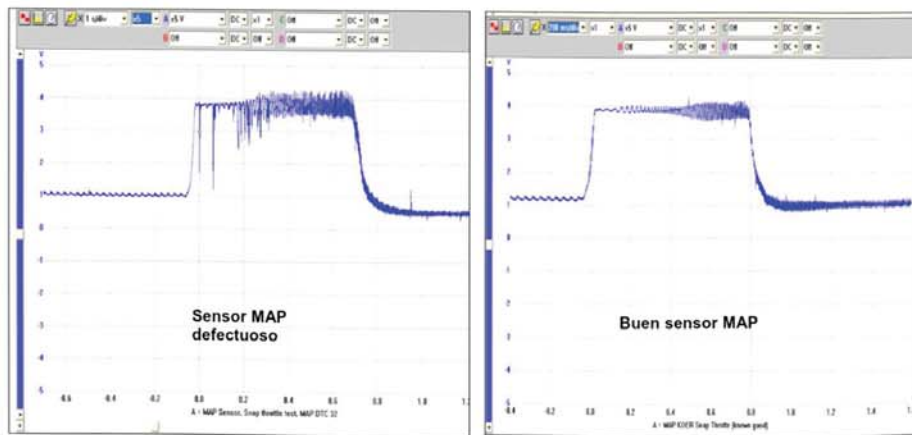
Prueba del sensor de presión del tanque de combustible GM

7





Error de MAP analógico

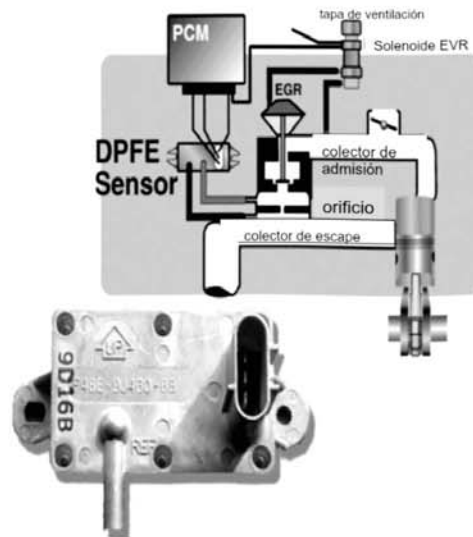


Prueba de aceleración rápida



Ford DPFE (retroalimentación de presión delta de EGR) Sensor

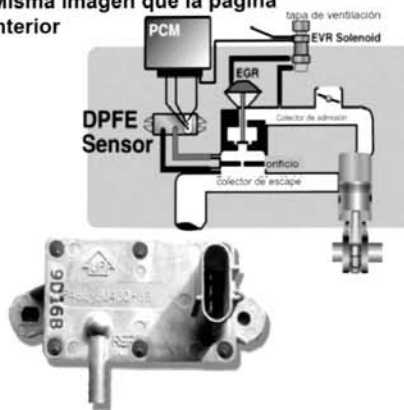
- **Descripción y funcionamiento**
- DPFE = sensor EGR de retroalimentación de presión delta
 - Entrada utilizada para monitorear el flujo de EGR
 - El sensor mide la diferencia de presión entre los dos puertos de muestra
- 1. Con la **válvula EGR cerrada** no hay diferencia de presión
 - La señal de voltaje del sensor es baja
 - **Por lo general, menos de 1 voltio (.5-1.0v)**
- 2. A medida que la **válvula EGR se abre**, la presión de la cámara superior cae.
 - La señal de voltaje del sensor aumenta en proporción al flujo de EGR
- 3. Con la **válvula EGR completamente abierta**, hay una gran diferencia de presión
 - La señal de voltaje del sensor es alta
 - **Generalmente sobre 4 voltios**



9

Prueba de flujo de Ford EGR

*Misma imagen que la página anterior



http://www.youtube.com/watch?v=pH_kjRwD-Xw
Prueba de flujo de Ford EGR

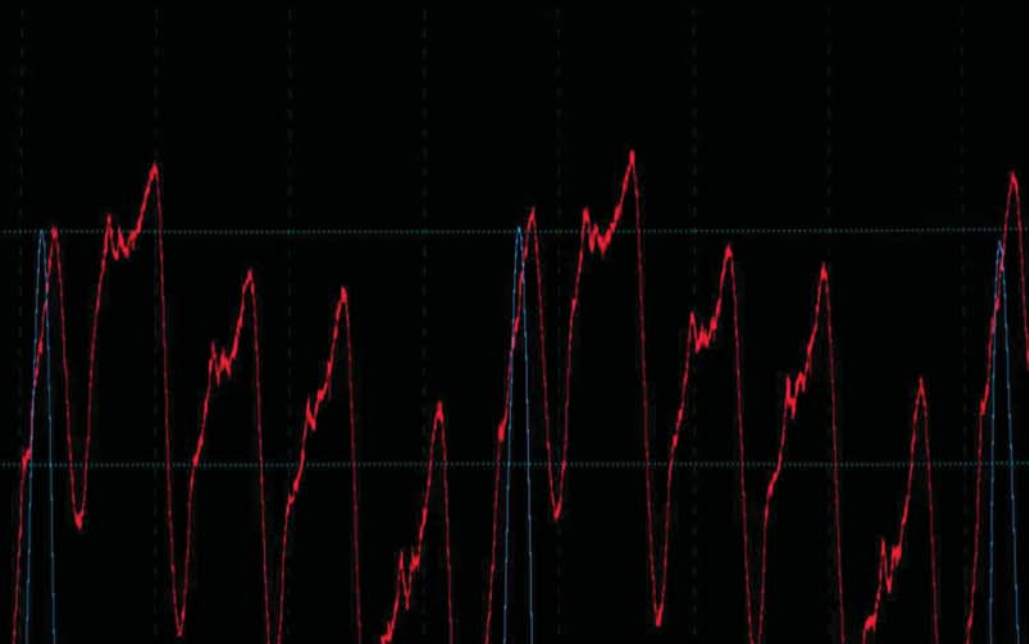
<http://www.youtube.com/watch?v=zrw-gjLE0fk>
Prueba de flujo de Lincoln 4.6L EGR

- KOER, conecte el voltímetro al cable de señal DPFE o monitoree los datos de escaneo PID. Debe estar alrededor de .5 a 1v en inactivo sin flujo de EGR.
- 1. Conecte el cable de control del EVR a tierra con una luz de prueba para energizar el solenoide (es posible que deba usar un cable de puente, ¡TENGA CUIDADO!).
- 2. El motor debe pararse o casi pararse y el voltaje DPFE debe aumentar.
- 3. Aumente las RPM a 1500 para evitar que se bloquee y vuelva a hacer la prueba. El voltaje DPFE debe aumentar a más de 4 voltios y el motor debe ponerse muy duro.
- 4. Si el motor se pone áspero y / o se para y el voltaje DPFE no cambia = problema DPFE
- 5. Si el motor no se vuelve áspero = hay un problema de flujo.
 - El problema de flujo de EGR más común proviene de un pasaje de admisión restringido



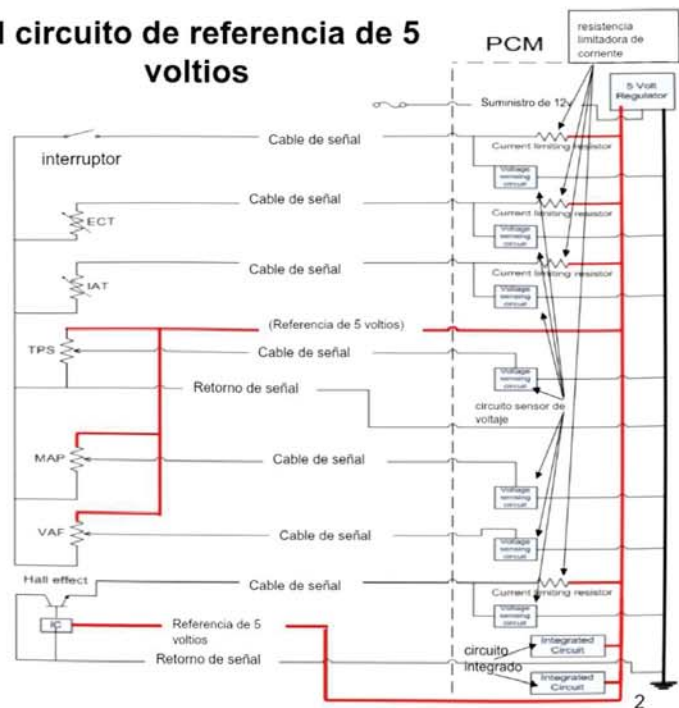
**El circuito de referencia de
5 voltios**

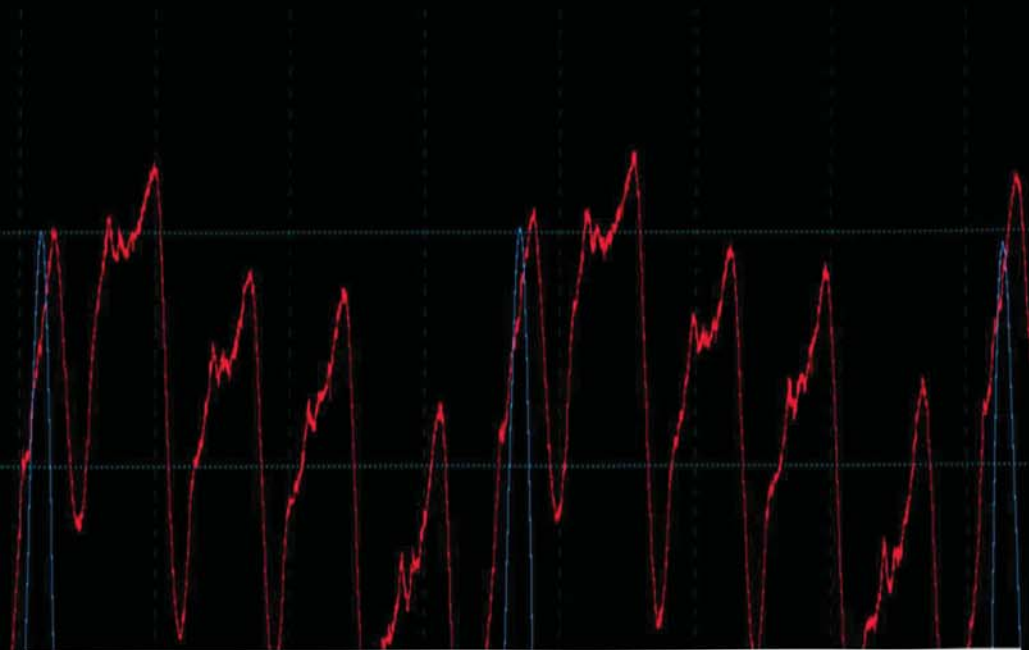
Sección 9



- Los circuitos de tierra se pueden compartir entre cualquier entrada
- Los cables de señal nunca se comparten entre sensores
- La referencia de 5v se puede compartir (externamente desde el PCM) con potenciómetros, sensores de presión y sensores de efecto Hall, pero nunca con termistores.
- Un potenciómetro, un sensor de presión o un sensor de efecto Hall en cortocircuito pueden bajar la referencia completa de 5v, circuito que incluye todos los circuitos internos que utilizan este mismo voltaje de referencia
- Un termistor en corto no bajará todo el circuito de referencia debido a la resistencia interna en el PCM para los circuitos del termistor

El circuito de referencia de 5 voltios





Descripción y funcionamiento

- El PCM utiliza un regulador de 5 voltios para múltiples propósitos (comunicación y entradas de sensor, por nombrar algunos)
- Si el circuito de referencia de 5 voltios se cortocircuita a tierra, el motor NO arrancará (sin pulso del inyector, sin comunicación con el escáner, posiblemente sin MIL, sin códigos de destello, posiblemente sin chispa.)
- Comprobación KOEO para referencia de 5 voltios en el TPS o MAP
 - Sin referencia de 5 voltios
 - sensor en cortocircuito (cualquiera de ellos que comparta este voltaje de referencia, excepto termistores y entradas de interruptor)
 - Cortocircuito a tierra en el cableado
 - Un abierto en el cableado
 - PCM no envía la referencia de 5 voltios
 - PCM defectuoso
 - No hay energía o hay mala tierra para el PCM

3





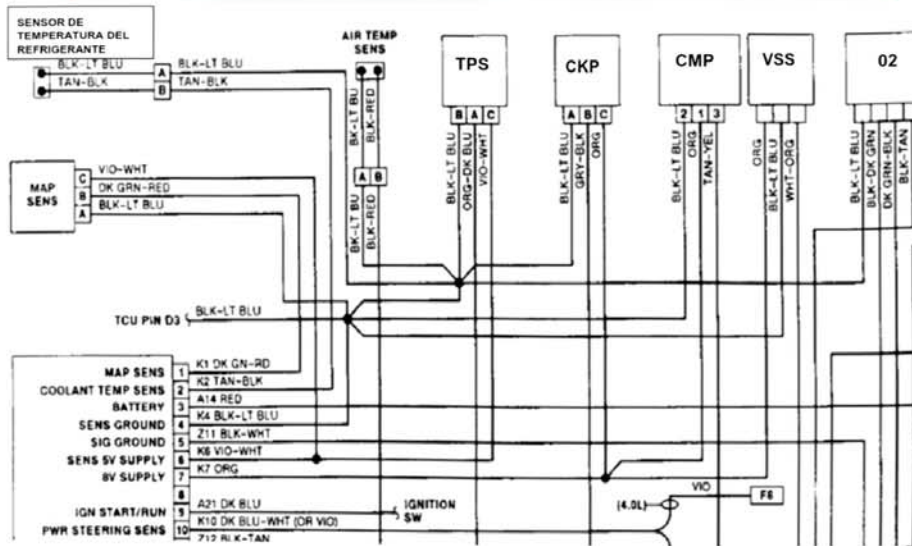
Prueba del circuito de referencia de 5v

- Debe tener un buen diagrama de cableado e identificar qué sensores comparten esta referencia. Todos los potenciómetros, sensores de presión y algunos efectos Hall (leva, manivela, sensores de velocidad del vehículo) deben estar aislados para encontrar el corto. Los termistores se pueden dejar enchufados y nunca causarán esta condición debido a diferencias internas de diseño.
- Mientras mide el voltaje de referencia con la llave encendida (generalmente en el TPS o MAP debido al fácil acceso) comience a desconectar los sensores uno a la vez. Encuentre el sensor que hace que el voltaje de referencia vuelva a 5v cuando lo desconecta.
- Si aún no tiene una referencia de 5v con los sensores desconectados, entonces debe desconectar el PCM y medir si hay un corto a tierra en el circuito de referencia. (sensores aún desconectados)
- No hay corto a tierra, entonces tiene un problema de PCM. Asegúrese de verificar todas las potencias y conexiones a tierra del PCM antes de reemplazar el PCM.
 - Parte 1 <http://www.youtube.com/watch?v=a-d6-jrGidA>
 - Parte 2 <http://www.youtube.com/watch?v=jLwNcgtv9z0>
 - Parte 3 <http://www.youtube.com/watch?v=dCZdv-FYwxw>

4

Identificación de cableado

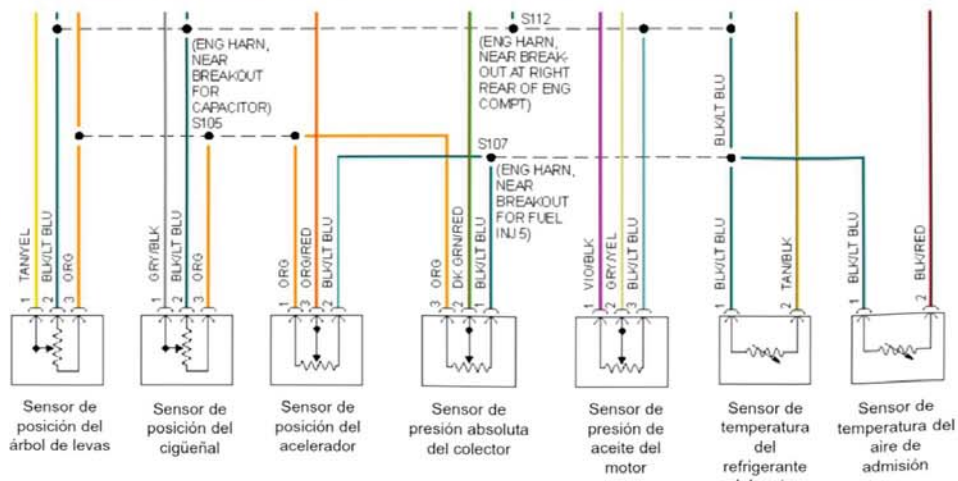
Practique usando la información de la página 3 para determinar los cables de señal, los cables de tierra y los cables de referencia en este diagrama.



©2011 Snap-on Incorporated; All rights reserved

Identificación de cableado

Practique usando la información de la página 3 para determinar los cables de señal, los cables de tierra y los cables de referencia en este diagrama.



©2011 Snap-on Incorporated; All rights reserved



Prueba de integridad del
circuito de señal

Sección 10



El objetivo

1. Para verificar de manera rápida y precisa el cableado del sensor en busca de circuitos abiertos y cortos sin usar un ohmímetro.
2. Para evitar un "cuadro de resolución de problemas" escrito por un ingeniero que nunca fue diseñado para la velocidad.
3. Para evitar la necesidad de acceder a la computadora y desenchufarla para realizar pruebas de cableado.

2



Uso de DTC (código de diagnóstico de problemas)

Este método se utiliza principalmente cuando el flujo de datos no está disponible.

- Código de falla "circuito alto"
 1. Desconecte el sensor que se sospecha que está defectuoso.
 2. Salte la señal del sensor al cable de tierra del sensor y vuelva a leer los códigos. Si ahora tiene un código de "circuito bajo", entonces el cableado es bueno y es muy probable que haya un problema en el sensor.
- Código de problema "circuito bajo"
 1. Desconecte el sensor que se sospecha que está defectuoso.
 2. Salte el cable de referencia de 5 voltios al cable de señal usando una resistencia de 5k ohmios y vuelva a leer los códigos. Si ahora tiene un código de "circuito alto", entonces el cableado es bueno y es muy probable que haya un problema con el sensor.
 - En algunos sistemas, es normal leer un voltaje de señal alto con el sensor desenchufado.(vea la página 5)

NOTA: Es posible que sea necesario arrancar o arrancar el motor para establecer DTC en algunos sensores de entrada.

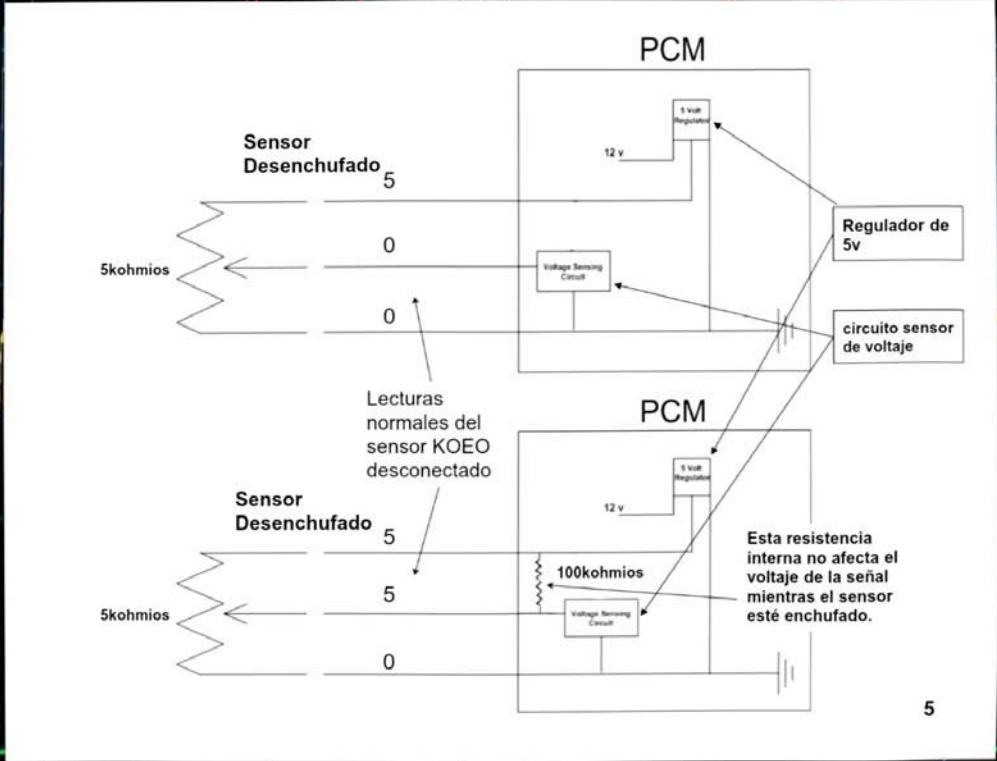
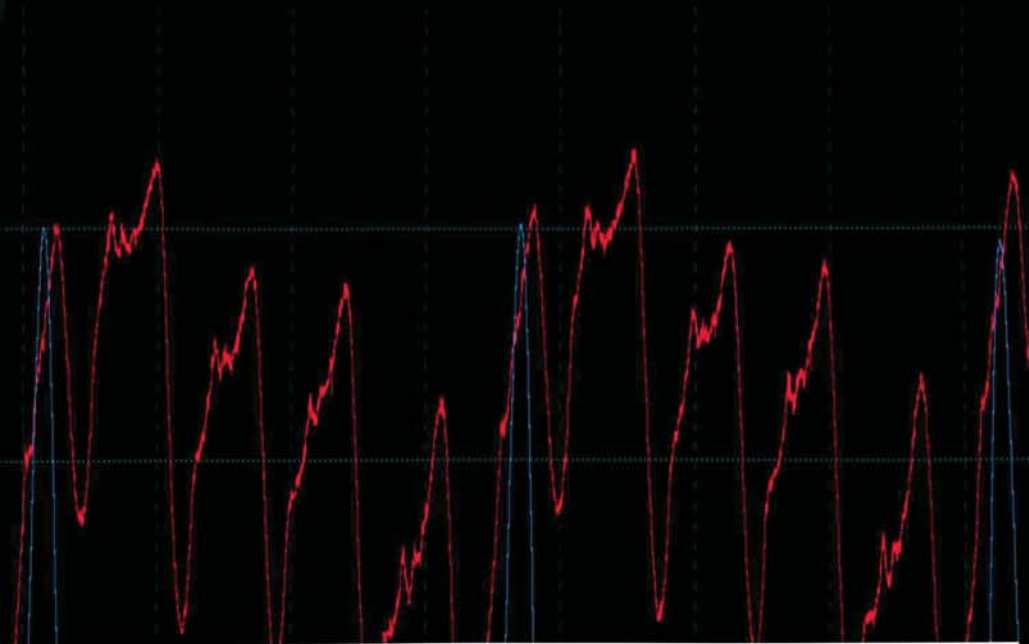
3



Uso de datos del escáner

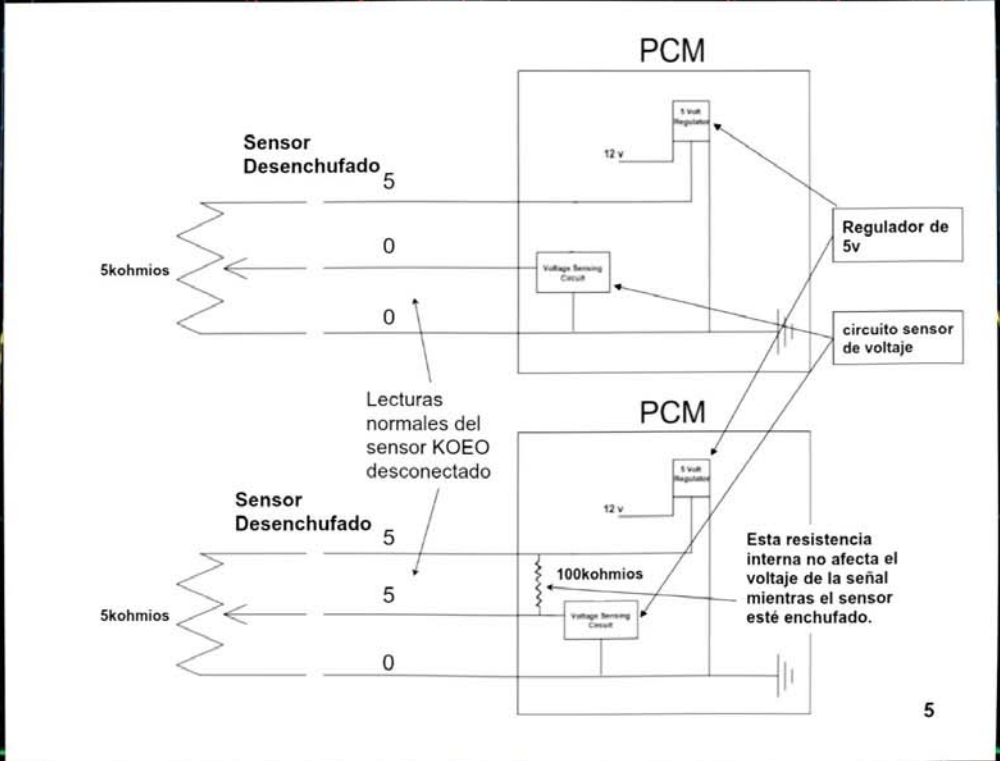
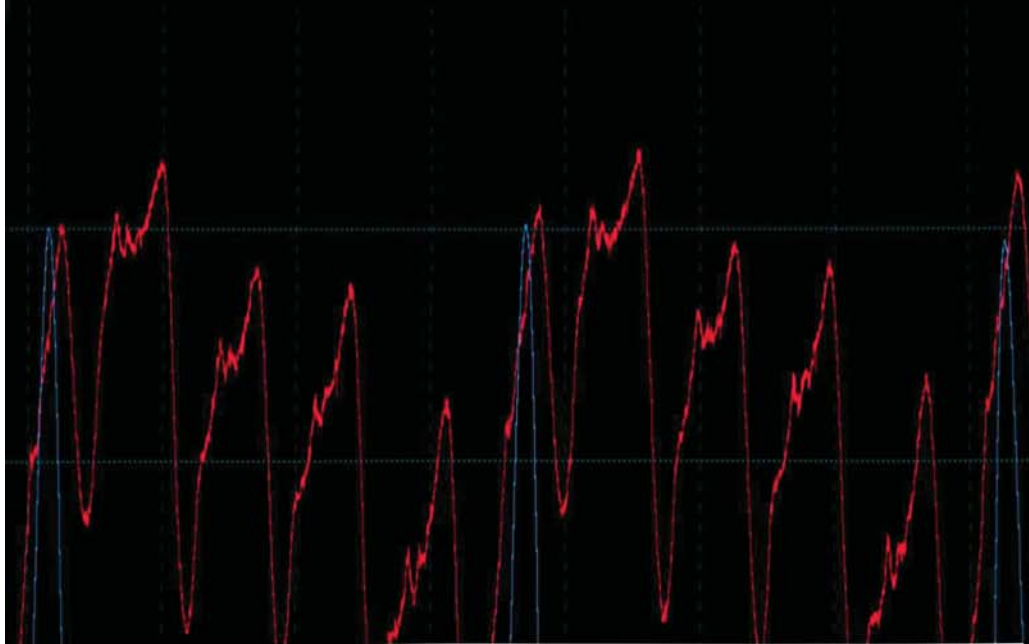
- **Potenciómetros, sensores de presión**
 1. Desconecte el sensor y verifique el PID del sensor en el flujo de datos.
 2. Salte la referencia de 5 voltios al cable de señal con una resistencia de 5k ohmios. (este paso no es necesario en algunos sistemas, consulte la página 5)
 - Busque el sensor PID (identificación de parámetro) para cambiar a cerca de 5 voltios.
 3. Salte la tierra del sensor al cable de señal.
 - Busque que el PID del sensor caiga acerca de 0 voltios.

NOTA: Es posible que sea necesario arrancar el motor o al menos intentar arrancar para que el PID del sensor de datos de exploración se actualice en algunos sensores de entrada.
- **Termistores**
 1. Desconecte el sensor y verifique el PID del sensor en el flujo de datos
 - El PID del sensor debe leer cerca de 5 voltios.
 2. Salte la tierra del sensor al cable de señal.
 - Busque que el PID del sensor caiga acerca de 0 voltios.

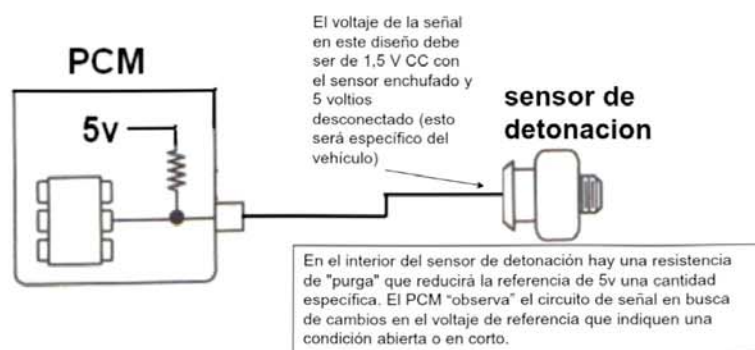


5



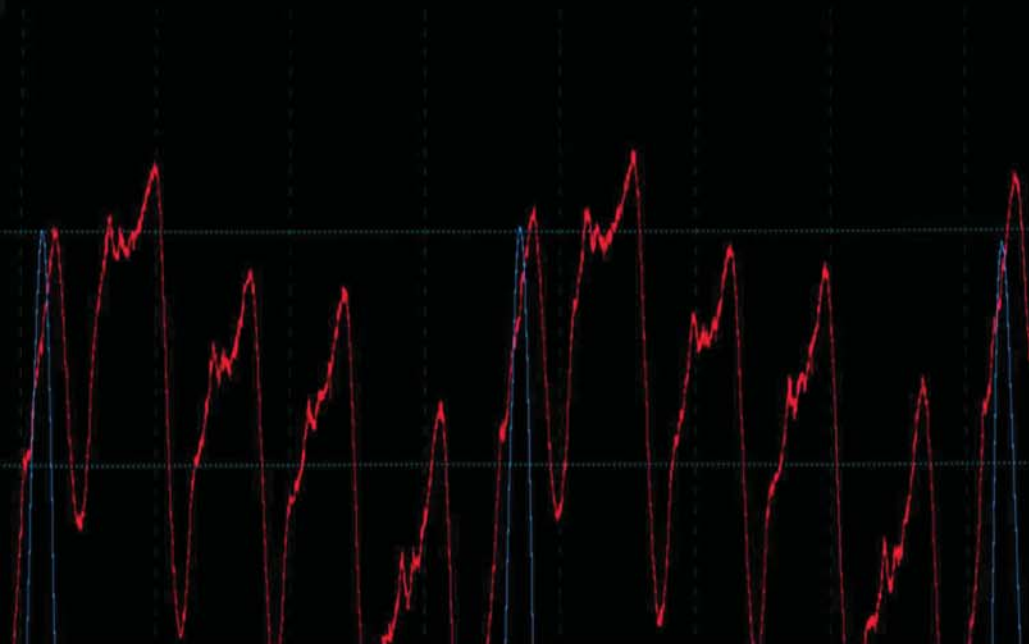


Ejemplo de sensor de detonación



Sensor de detonación con línea de polarización de 5 voltios.

Use esta imagen con el ejemplo del sensor de detonación en la página 7. No es necesario usar un ohmímetro para encontrar aperturas y cortocircuitos en un circuito que usa una polarización o voltaje de referencia.



Ejemplo de sensor de detonación

Prueba de datos del escáner del sensor de detonación con un DTC PO327 actual

¿Está mal el sensor de detonación? **Si**

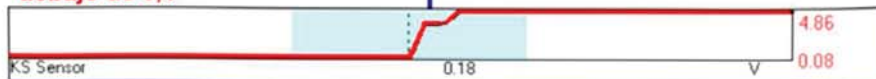
¿Hay un circuito abierto en el cable de señal? **No**

¿Está mal la computadora? **No**

¡Entender el diseño de circuitos fue la clave!

Sensor de detonación desenchufado. KOEO con el cable del sensor saltó a tierra. El voltaje de la señal cayó por debajo de 0,1

Sensor de detonación conectado. KOEO y KOER, el voltaje se mantuvo en 4.86. La especificación es 1.5



7



The image features a black background with a grid of dashed white lines. At the top, there are several red ECG waveforms showing a regular rhythm with distinct P waves, QRS complexes, and T waves. At the bottom, there are two blue ECG waveforms that appear to be a different lead or a different set of waveforms, showing a similar but distinct pattern. A white rectangular box is centered in the middle of the page, containing the title and section information.

Valores sustituidos

Sección 11



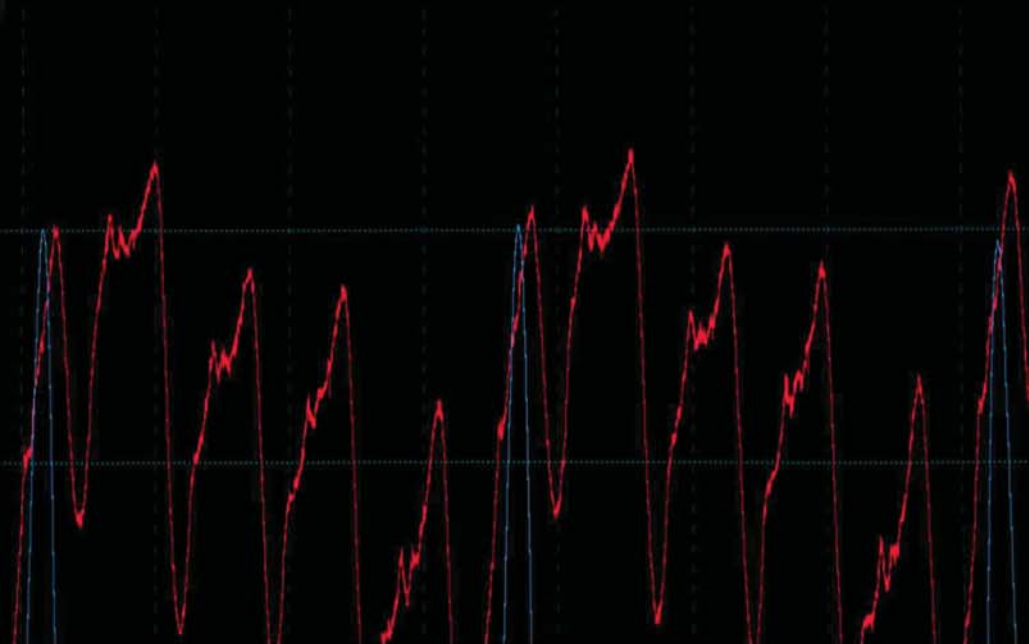
EL OBJETIVO

- El PCM puede sustituir los PID de datos de escaneo con valores predeterminados basados en otras entradas. Esto también se conoce como "modo de inicio de emergencia". (las pruebas de integridad del circuito de señal en la sección 10 pueden ser engañosas para esta condición)
- En general, solo se sustituye el valor de la entrada y no el voltaje. Esto solo ocurrirá con una falla "dura" (el problema está sucediendo en este momento).

Ejemplo:

1. DTC TPS permanente en memoria.
Voltaje TPS del escáner = 0 voltios independientemente de la posición del acelerador.
TPS% del escáner = varía de 0 a 100% a medida que se abre y se cierra el acelerador
* Observe que se sustituye el% y no el voltaje
2. DTC MAF permanente en memoria.
Frecuencia MAF del escáner = 0 Hz independientemente de la cantidad de aire de admisión / rpm
Escáner MAF gramos / seg = aumenta y disminuye con el flujo de aire y los cambios de rpm
* Observe que se sustituyen los gramos / seg y no la frecuencia
3. DTC ECT permanente en memoria.
El voltaje ECT del escáner se fija cerca de 5 voltios
Escáner ECT grados F = 150 grados.
* Observe el grado F = sustituido

NOTA: Los datos OBDII nunca mostrarán valores sustituidos. Vea² página 6



Ejemplo de una sustitución de voltaje, poco común

Escáner
 RPM _____ 1 02(U)
 TPS(U) _____ 1.25
 T-BODY TEMP(U) 2.99
 BATTERY VOLTS 11.8

Los voltios de TPS de datos del escáner no coinciden y nunca cambian

Osciloscopio

Print Hold
 Posición mínima KOEO 5
 10s 0.73

Voltaje de señal medido en TPS

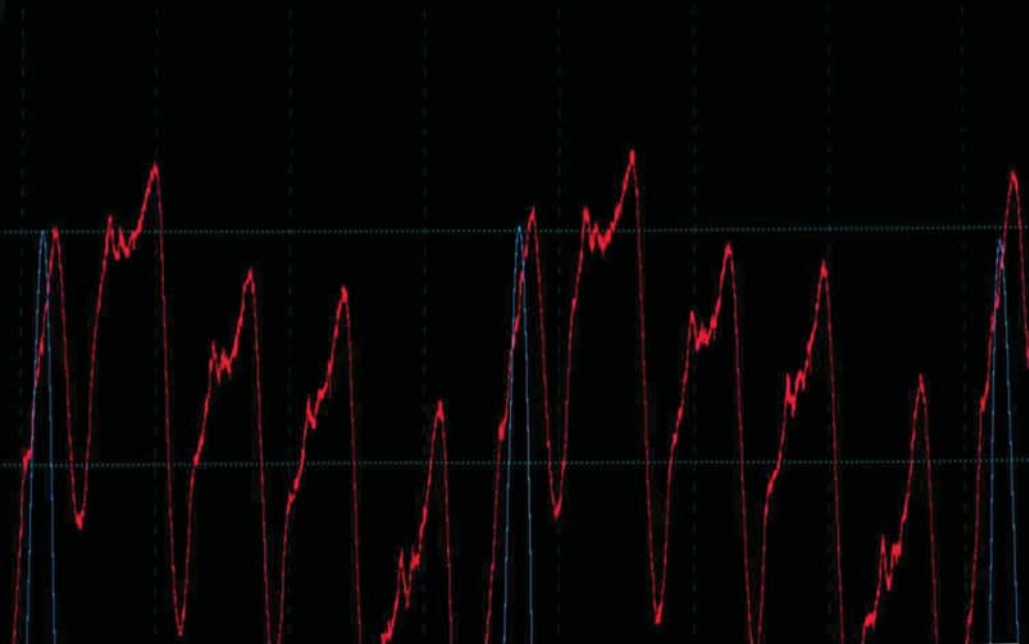
Print Hold
 KOEO al abrir el acelerador
 254

El "DTC permanente" en la memoria para el sensor TPS prueba bien, pero los datos de escaneo no responden a ningún cambio de voltaje del TPS.

¿Hay algún problema con el cable de señal o el PCM?

¿Qué prueba realizamos a continuación?



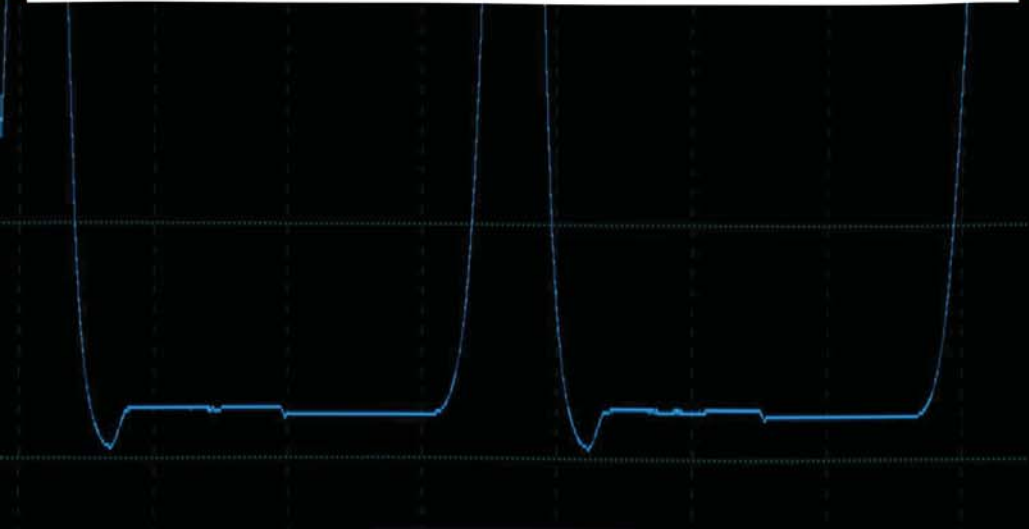


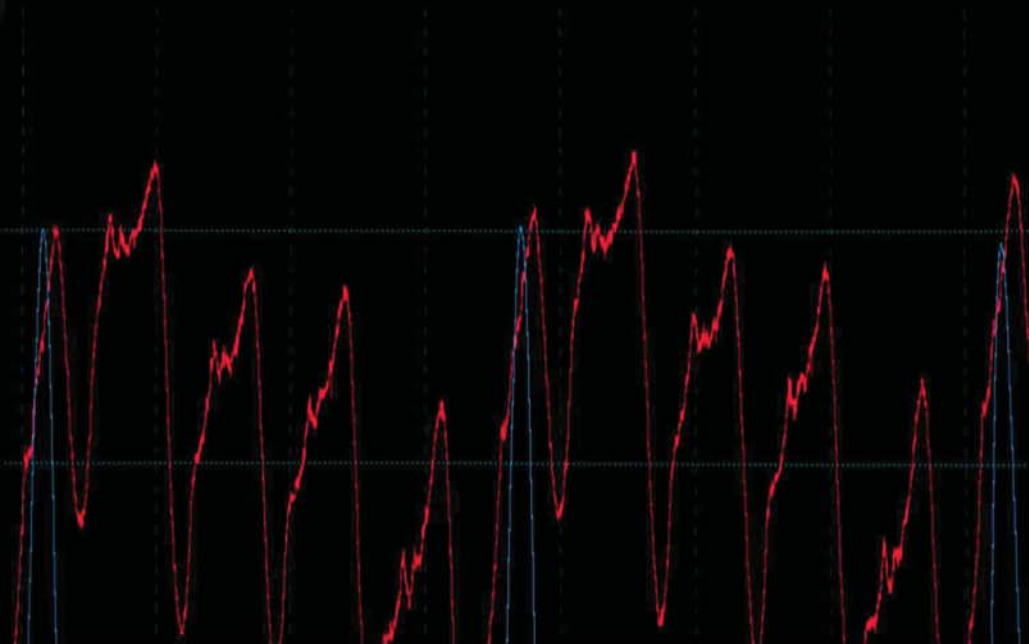
Después de apagar y encender el encendido

Observe que la señal del escáner ahora coincide con el voltaje de la señal real en ambas imágenes.



Después de verificar el voltaje del cable de señal en el ECM y todas las potencias y conexiones a tierra del ECM, el escáner ahora se lee normal y el DTC no se restablece. La imagen de la derecha es un intento de recrear un TPS DTC para ver la respuesta del ECM.



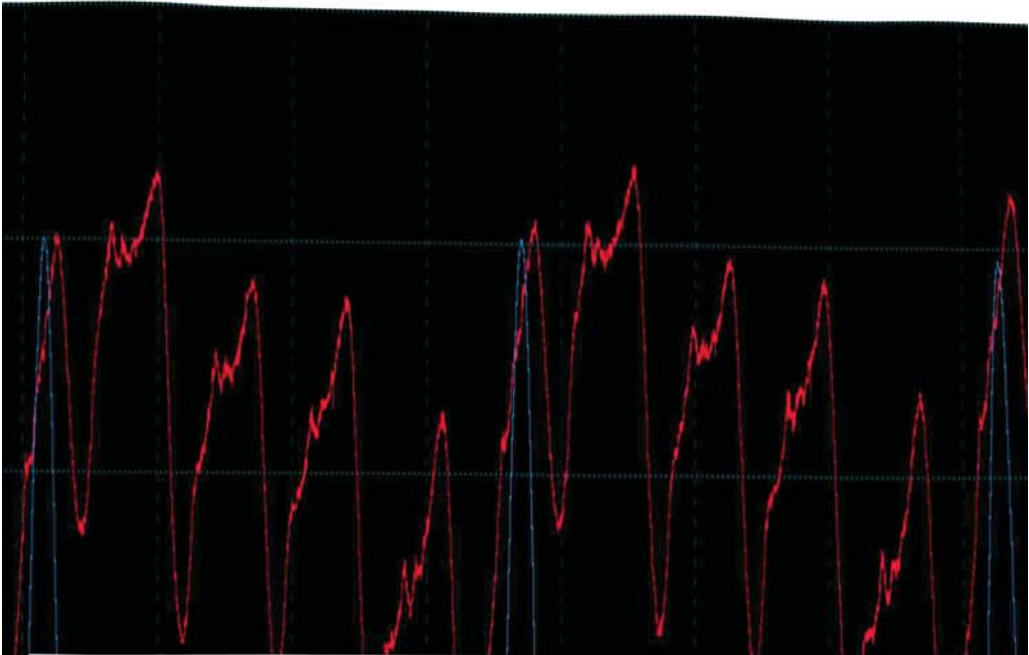


Inmediatamente después de desconectar el sensor



- Mira la respuesta
- El ECM ha reconocido un circuito abierto en el TPS
- Los datos de escaneo muestran el valor predeterminado (sustituido) del circuito TPS.
- Este motor necesitaba un nuevo TPS. El cableado y el ECM estaban bien.
- Si no estaba al tanto de esta condición, es posible que haya condenado a un PCM perfectamente bueno.





[\(Regresar\)](#)

Datos del escáner con ECT desconectado

OEM

Parameter	Value
RPM	0
ECT (°F)	104
TPS(V)	0.60
MAS A/F SE-B1 V	0.6
A/F ALPHA-B1(%)	0
VEH SPEED(MPH)	0
BATT(V)	12.2
BIFUEL (MSEC)	0.0

Valor sustituido

Global OBDII

ID : \$	Value
ENGINE SPEED(r/min)	0
ABSOLUTE THROTTLE POSITION(%)	3.6
FUEL SYSTEM 1	OPEN LOOP
FUEL SYSTEM 2	NOT USED
INTAKE AIR TEMPERATURE(°F)	72
ENGINE COOLANT TEMPERATURE(°F)	-40
AIR FLOW RATE(g/s)	0.20

Valor actual

El punto con esto es que solo debes tener cuidado. El modo OBDII global nunca sustituirá un valor, pero el OEM puede hacerlo.

6



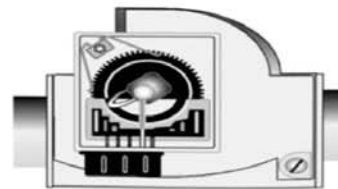
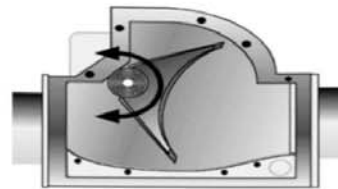


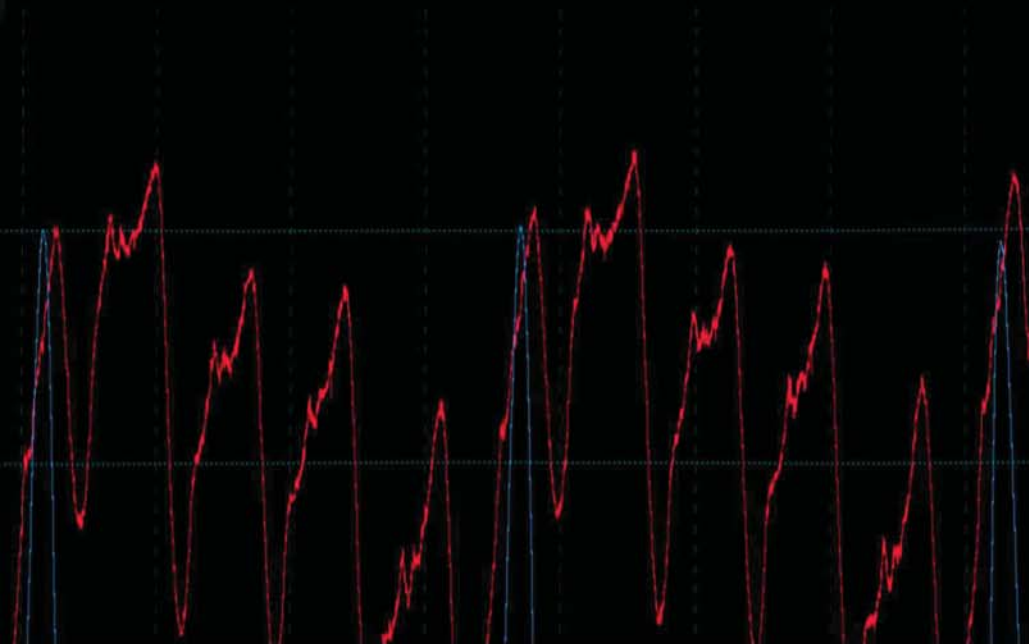
Sensores de flujo de aire

Sección 12

Medidor de flujo de aire de paleta (VAF)

- Sensor de 5 o 7 cables ubicado frente al cuerpo del acelerador
- Todo el aire entrante debe pasar a través del sensor
 - Las fugas en el tubo de entrada de aire y de vacío causan problemas importantes en estos sistemas
- Contiene una placa de medición de aire que gira por el flujo de aire entrante
 - No hay flujo de aire = la placa se cierra completamente
 - WOT = la placa está completamente abierta
 - Unido a la placa está el puntero de un potenciómetro
 - La posición de la placa de aire y el puntero indican al PCM el flujo de aire entrante exacto
 - PCM utiliza esta entrada para determinar la carga del motor, el pulso del inyector y el encendido y la sincronización
- Contiene un sensor de temperatura del aire de admisión
- También puede contener un interruptor de corte de la bomba de combustible (solo 7 cables)



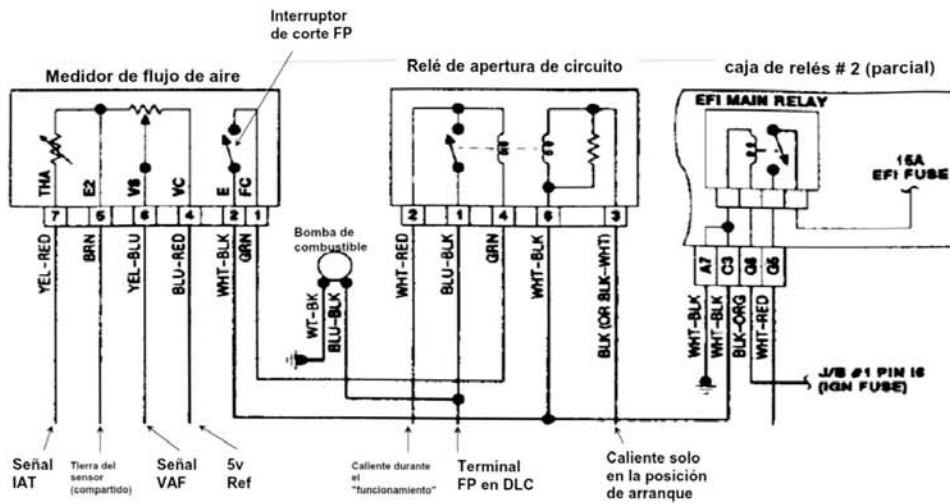


Prueba de VAF

- 5 pines
 - Compruebe la señal del potenciómetro VAF
 - El voltaje de la señal debe seguir las RPM sin fallas o caídas (compare las lecturas de voltaje con las especificaciones)
 - La placa de medición de aire puede pegarse o atascarse causando un voltaje de señal incorrecto al PCM.
 - » Para probar: KOEO mide el voltaje de la señal mientras abre y cierra manualmente la placa de medición de aire. El voltaje de la señal debe seguir el movimiento de la placa.
 - Si la señal está fuera de rango o no aparece ninguna señal (consulte "Potenciómetros" para ver la prueba completa del circuito)
 - KOEO o KOER
 - Verifique el cable de referencia (debe ser de 5 voltios) y el cable de tierra (menos de 100 mv).
 - Compruebe que el cable de señal no esté abierto ni cortocircuitado (consulte *Prueba de integridad del circuito de señal*)
 - Si las comprobaciones anteriores son buenas, reemplace el sensor
 - Compruebe la señal de temperatura del aire de admisión de VAF
 - Consulte "Termistores" para ver la prueba completa del circuito.
- 7 pines (Toyota)
 - La prueba de la señal del potenciómetro VAF y las señales IAT es exactamente igual que el tipo de 5 cables
 - Los 2 cables adicionales son parte de un interruptor de corte de la bomba de combustible que apaga la bomba de combustible si el motor se para.
 - Placa de aire completamente cerrada = interruptor FP(bomba de combustible) se abre
 - Con la placa de aire en cualquier otra posición pero cerrada (cualquier RPM por encima de 250) = el interruptor FP permanece cerrado
 - Con el motor en marcha, ambos cables del interruptor FP deben leer 0 voltios. KOEO un cable debe leer 12 voltios y el otro debe leer 0 voltios.



Primer modelo Toyota VAF



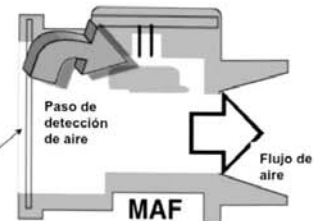
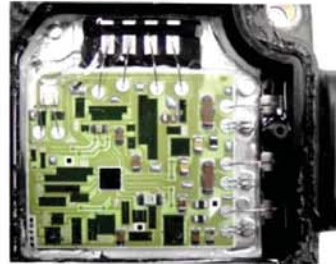
©2011 Snap-on Incorporated; All rights reserved

Sensor de flujo de aire (MAF)

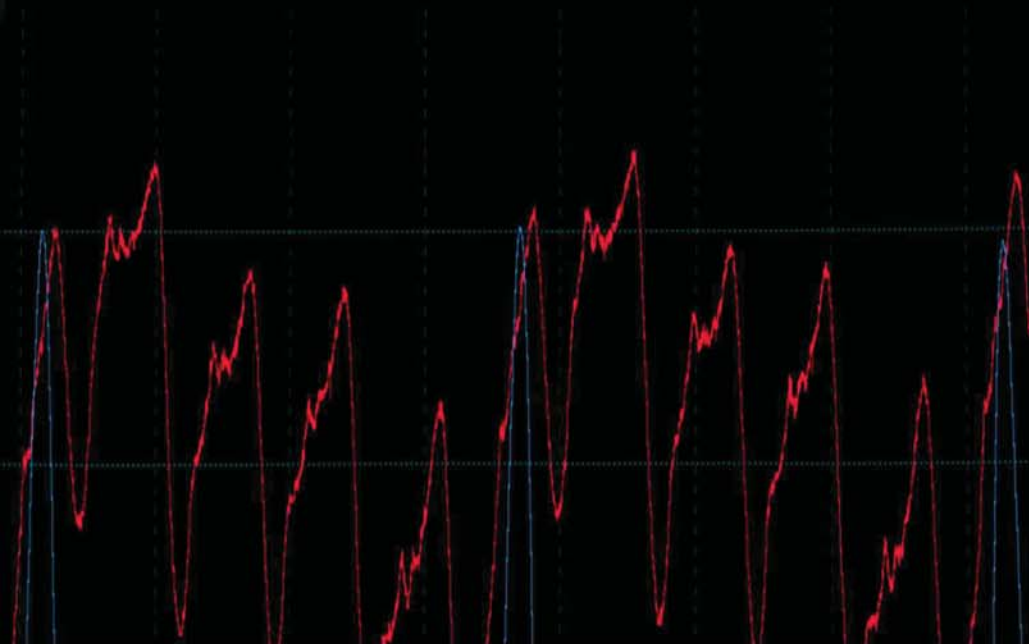
- Descripción y funcionamiento
- Tipo de hilo caliente
 - Contiene una resistencia calentada (cable caliente) que se mantiene a una temperatura predeterminada por encima de la temperatura ambiente.
 - A medida que aumenta el flujo de aire, también aumenta la corriente necesaria para mantener la temperatura del hilo caliente. Esta corriente creciente se convierte en una señal y se envía al PCM como una medida del flujo de aire másico.
 - La señal puede ser analógica o digital
 - Al igual que con un VAF, todo el aire entrante debe pasar a través del sensor. Las fugas de vacío y los problemas del tubo de admisión de aire harán que el aire "no medido" ingrese al motor, lo que provocará problemas de relación a/f de leve a grave.
 - Único en el MAF de hilo caliente son los problemas con los contaminantes. La suciedad, el polvo, el polen y los gases de PCV hacen que el cable caliente se "ensucie", lo que actúa como un aislante que cubre el cable caliente y hace que la señal MAF sea incorrecta en todas las condiciones.
 - Provoca condiciones de funcionamiento pobre (los síntomas se notan más cuando el motor está frío)

Si se trata de una pantalla tipo "panel", ¡NO LA TOQUE!

Sensor MAF de cable caliente GM



5



Pruebas MAF de datos del escáner

- Mira la señal MAF (voltaje o frecuencia)
- Mire MAF gramos / segundo (este es el valor convertido de señales)
- Ford: mire BARO HZ (HZ más bajo de lo normal = posible MAF sucio). Las lecturas del nivel del mar deben estar cerca de 160 HZ. La presión barométrica se calcula a partir del MAF en WOT.

<http://www.youtube.com/watch?v=nYN-RpFVwAA>. Uso de datos de ajuste de combustible para determinar el tipo de condición pobre

1. Verificar en inactivo y WOT (línea roja)
2. es posible que deba conducir durante la prueba WOT si la velocidad en baudios de los datos del escáner es lenta

- Preste mucha atención a los valores de la línea roja de WOT
- Busque cerca de 150 gramos / seg para la mayoría de GM y Ford (algunos sistemas serán menos que esto.) http://www.youtube.com/watch?v=Hmt_LNJ9GkI Toyota MAF sucio <http://www.youtube.com/watch?v=5L5tp4NDq0> Tubo de entrada de aire agrietado

El voltaje de la señal de Ford, Nissan y Toyota debe superar los 4 voltios

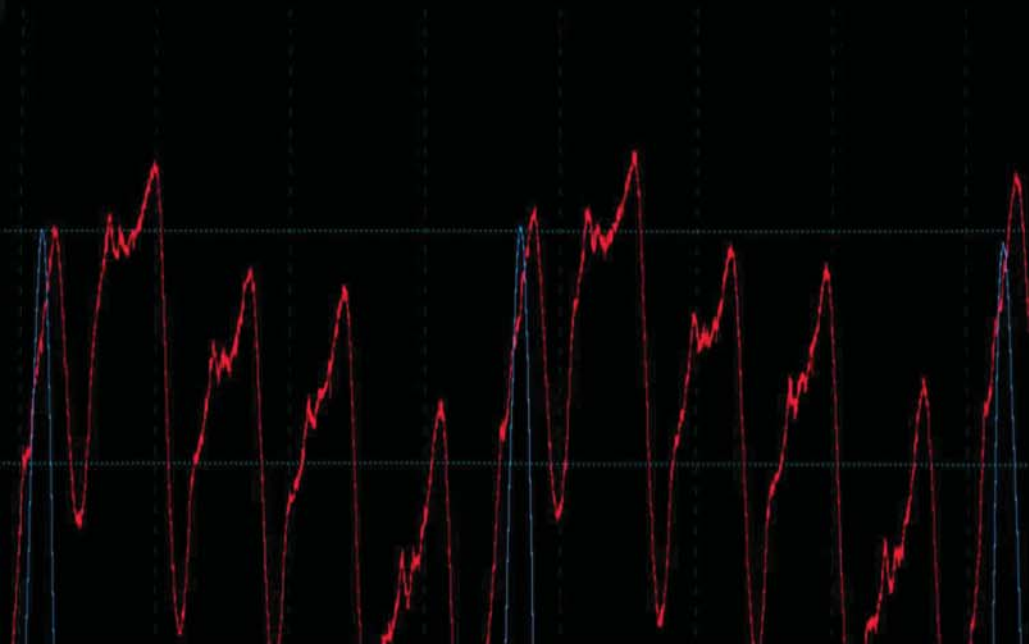
La frecuencia de GM debería aumentar a 8,500 HZ o más

(consulte las páginas [10](#), [12](#) y [13](#) para ver los estudios de caso)

- Verifique O2 mv en WOT (prueba de manejo)
 - El O2 debe leer rico (800 mv +) si el MAF está limpio
 - O2 indica MAF pobre y luego posible sucio u otros problemas de suministro de combustible
- Compruebe el ajuste de combustible
 - En general, un MAF sucio tendrá números de ajuste de combustible normales en marcha mínima y números de ajuste de combustible más altos de lo normal (positivo) con RPM más altas
 - En ocasiones, un MAF sucio puede sobreestimar el flujo de aire en marcha mínima. Los contaminantes provocan un aumento de la superficie, que en condiciones de bajo flujo de aire provocan una mayor transferencia de calor. El PCM "ve" un flujo de aire más alto, por lo que proporciona más combustible. Esto hace que el ajuste de combustible en marcha mínima sea negative.
- Puede probar la prueba de "desenchufarlo" si la señal está fuera de rango. Si el motor funciona bien con MAF desconectado = sospecha de MAF defectuoso
 1. La prueba anterior NO siempre es precisa. Algunos sistemas no proporcionan buenas estrategias de respaldo para fallas de MAF. (Nissan, Toyota, Subaru)

6





Prueba del osciloscopio del sensor MAF

- **Tipo digital**
- Para determinar si el sensor MAF está sucio, debe medir la frecuencia máxima.
- La frecuencia máxima se mide mejor con un multímetro gráfico (Snap-on Vantage, Picoscope serie 4000) que permite convertir la señal digital en analógica para facilitar las mediciones. ([vea página 11](#))
 1. Mida la frecuencia de la señal en inactivo y en la línea roja de WOT (ver ejemplos)
 - Busque más de 8500 HZ en WOT (GM más nuevos)
 - Si la frecuencia es baja, retire el sensor e inspeccione el cable caliente en busca de contaminantes (vea la imagen en la [página 14](#))
 - Limpie con "CRC" # 05110 Limpiador de sensor MAF y una brocha suave (solo tipo alambre caliente) - ¡TENGA CUIDADO!
<http://www.youtube.com/watch?v=h5KAHv47v1w> Prueba de MAF digital con Picoscope
- Si la señal está fuera de rango o no aparece ninguna señal
 1. Mida la alimentación de potencia MAF KOEO o KOER
 - Debe estar cerca de 12v
 2. Mida el circuito negativo MAF mientras KOEO o KOER
 - Debe ser inferior a 100 mv
 - Solo GM, desconecte el sensor MAF y mida el lado del arnés de voltaje de la señal con el KOEO
 - Debería leer 5 voltios
 1. El PCM envía 5 voltios por el cable de señal al sensor y el sensor lo conmuta a tierra para crear una señal de "onda cuadrada". (vea las entradas del interruptor para más detalles)
 2. Si no hay voltaje, tiene un PCM o un problema con el cable de señal, NO es un problema del sensor MAF.
<http://www.youtube.com/watch?v=p2QLxxstRn8> Prueba del sensor MAF de GM, parte 1
<http://www.youtube.com/watch?v=E8sBq7kMbOw> Prueba del sensor MAF de GM, parte 2

7



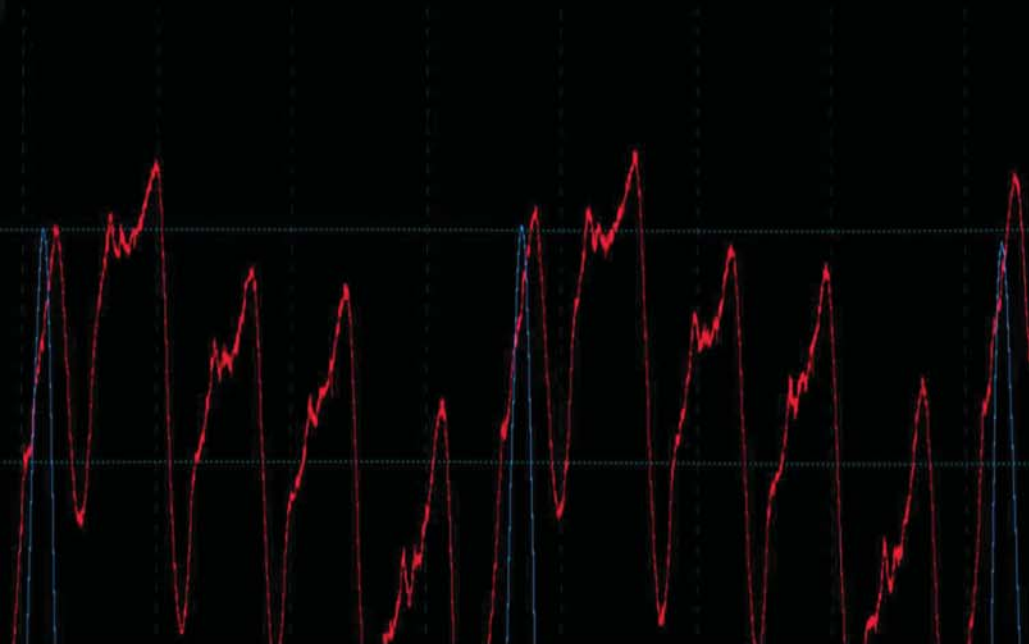


Prueba de sensores MAF con un osciloscopio

- **Tipo analógico**
- Para determinar si el sensor MAF está sucio, debe medir el voltaje pico
 1. Mida el voltaje de la señal a rpm mínimas y la línea roja de WOT(vea los ejemplos en las páginas [15](#) and [16](#))
 - Busque más de 4 voltios en WOT (Ford, Nissan, Toyota)
 - Si el voltaje es bajo, retire el sensor e inspeccione el cable caliente en busca de contaminantes (vea la imagen en la página 14).
 - Limpie con limpiador de sensor CRC MAF # 05110 y una brocha suave (solo tipo de alambre caliente) - ¡TENGA CUIDADO!
http://www.youtube.com/watch?v=Hmt_LNJ9Gkl Estudio de caso del sensor MAF sucio
 - Si la señal está fuera de rango o no aparece ninguna señal
 1. Mida la fuente de alimentación MAF KOEO o KOER
 - Debe estar cerca de 12v
 2. Mida el circuito negativo de MAF KOEO o KOER
 - Puede ser más de un motivo
 - Ford usa dos circuitos de tierra. Tiene una tierra MAF y una tierra PCM. El PCM obtiene su suministro negativo a través del sensor MAF. Es importante saber esto al realizar pruebas de integridad del circuito de señal porque el PCM no responderá a ninguna prueba con el sensor MAF desconectado.
 - Todos los motivos deben tener menos de 100 mv
 - Algunos sensores MAF contienen un sensor de temperatura del aire de admisión interno identificado por el número de cables.
 2. Ford 4 cables = señal MAF, MAF negativo, PCM negativo, fuente de alimentación MAF.
 3. Ford 5 o 6 cables = señal MAF, MAF negativo, PCM negativo, alimentación de energía MAF, señal IAT y retorno de señal IAT (que se puede compartir con otra tierra que eliminaría un cable)
 4. Probar este sensor IAT no es diferente a cualquier otro termistor

8





Señal MAF baja con buen sensor MAF

- El vehículo presenta síntomas similares a los de un sensor MAF sucio, sin embargo, el sensor está limpio. (Ford BARO HZ también será más bajo de lo normal)
 1. Escape obstruido
 - Si el motor no puede "exhalar", no puede "inhalar", por lo que el volumen de aire de admisión será bajo en todas las condiciones.
 - Una prueba rápida para identificar esta condición es hacer una prueba de manejo en WOT y ver O2-mv
 - O2mv fijo rico (más de 800mv) en el escape sospechoso de WOT obstruido
 - O2mv fijo magro (menos de 100mv) en WOT sospecha de baja presión de combustible
 2. Restricción de entrada de aire
 - Esta condición mostrará una señal MAF débil / baja sin importar cómo la pruebe.



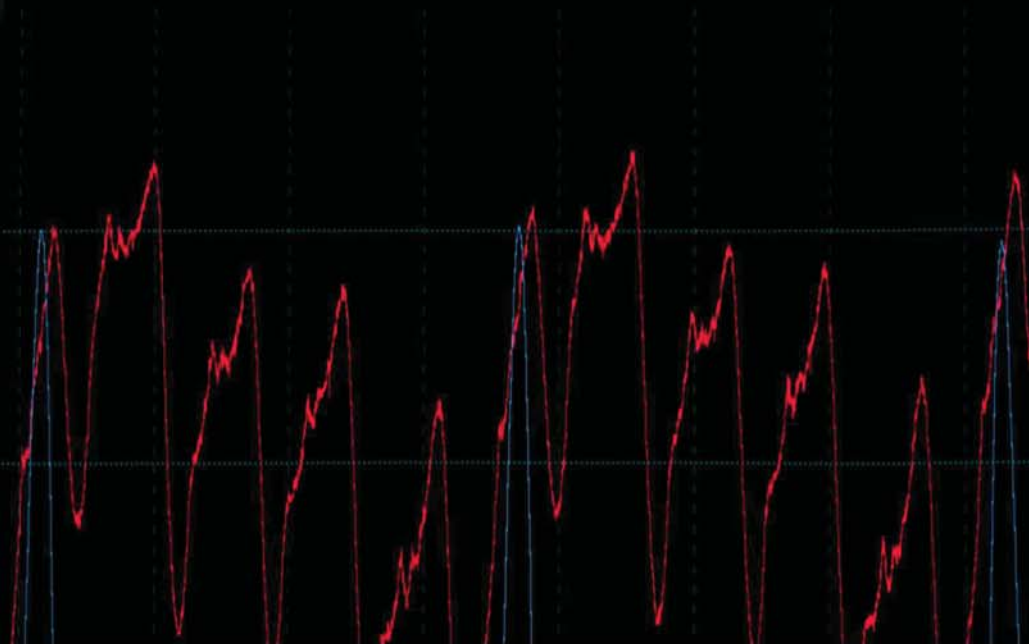
MAF DTC con buen sensor MAF

Por lo general, establece un código de "rango / rendimiento" y puede deberse a lo siguiente:

1. Problema de TPS
2. Fuga de aspiración o entrada de aire
3. Problemas con la tapa de aceite o la varilla medidora
4. Fugas del sistema PCV
5. Filtro de aire sucio / obstruido

9





[\(Regresar\)](#)

Estudio de caso del sensor digital MAF

97 Buick LeSabre 3800

serie II

Sensor de 3 cables

Datos del escáner

MAF sucio

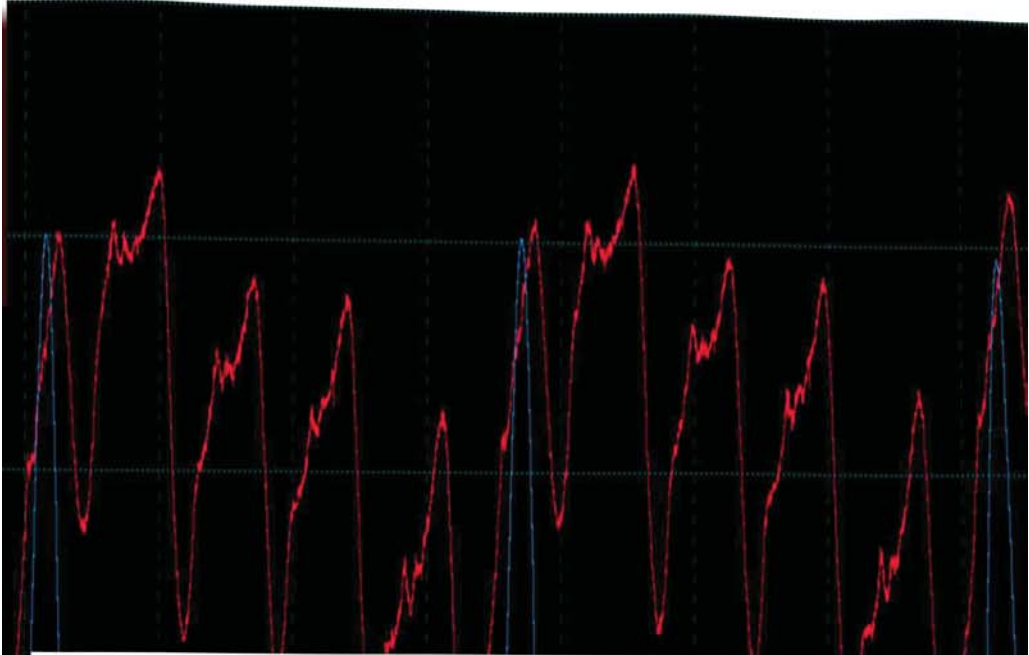
- 1997 BUICK A / C
- BUICK SFI A / T de 3.8L V6
- RPM_5699 TPS (V) 4.22 TPS (%) 100
- ABRIR / CLSD LAZO_ABIERTO
- O2 B1-S1 (mV) 17 O2 B1-S2 (mV) 35
- RECORTE ST (%) 0 RECORTE LT (%) 16
- MAF (gm / seg) 84.1 MAF (Hz) 7473
- MAPA (V) 4.43 MAPA ("Hg) 27.8
- BARO (V) 4.64 BARO ("Hg) 29.0
- REFRIGERANTE (° F) 151
- ADMISIÓN DE AIRE (° F) 63
- POSICIÓN DE IAC 120
- RMP DESEADA EN MARCHA MINIMA 775
- INY PW (mS) 11.4 FT CELDA 4

MAF limpio

- 1997 BUICK A / C
- BUICK SFI A / T de 3.8L V6
- RPM_5530 TPS(V) 4.22 TPS (%) 100
- ABRIR / CLSD LAZO_ABIERTO
- O2 B1-S1(mV) 946 O2 B1-S2(mV) 942
- RECORTE ST (%) 0 RECORTE LT (%) 16
- MAF(gm/Sec) 143.0 MAF(Hz) 8886
- MAP (V) 4.49 MAP ("Hg) 28.1
- BARO(V) 4.64 BARO("Hg) 29.0
- REFRIGERANTE (° F) 203
- ADMISIÓN DE AIRE (° F) 77
- POSICIÓN IAC 95
- RMP DESEADA EN MARCHA MINIMA 600
- INJ PW(mS) 19.6 FT CELL 4

10

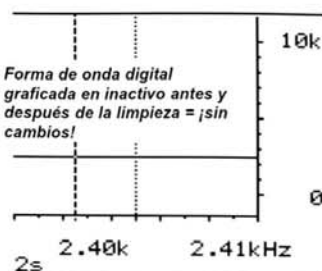
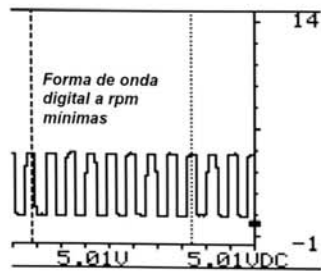
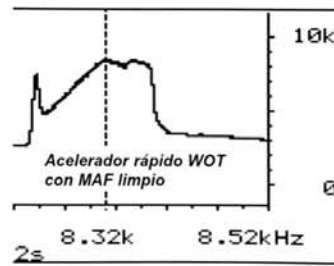
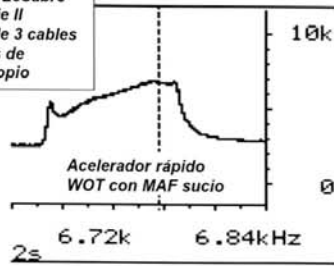


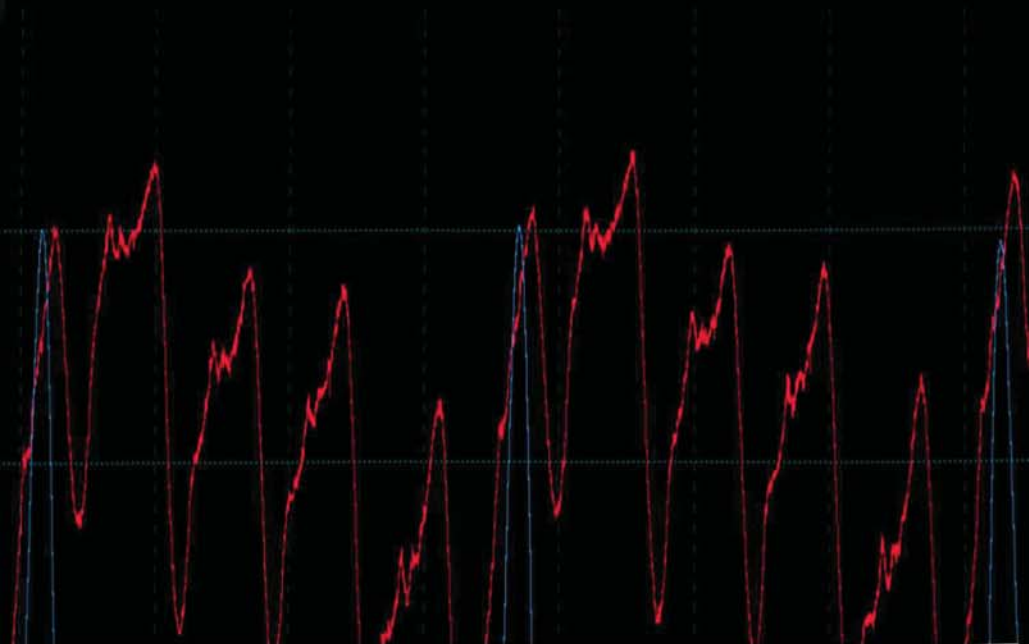


[\(Regresar\)](#)

Estudio de caso del sensor digital MAF (cont.)

97 Buick LeSabre
3800 serie II
Sensor de 3 cables
Capturas de osciloscopio





[\(Regresar\)](#)

Estudio de caso del sensor digital MAF

97 Buick LeSabre 3800

serie II

Sensor de 3 cables

Datos del escáner

MAF sucio

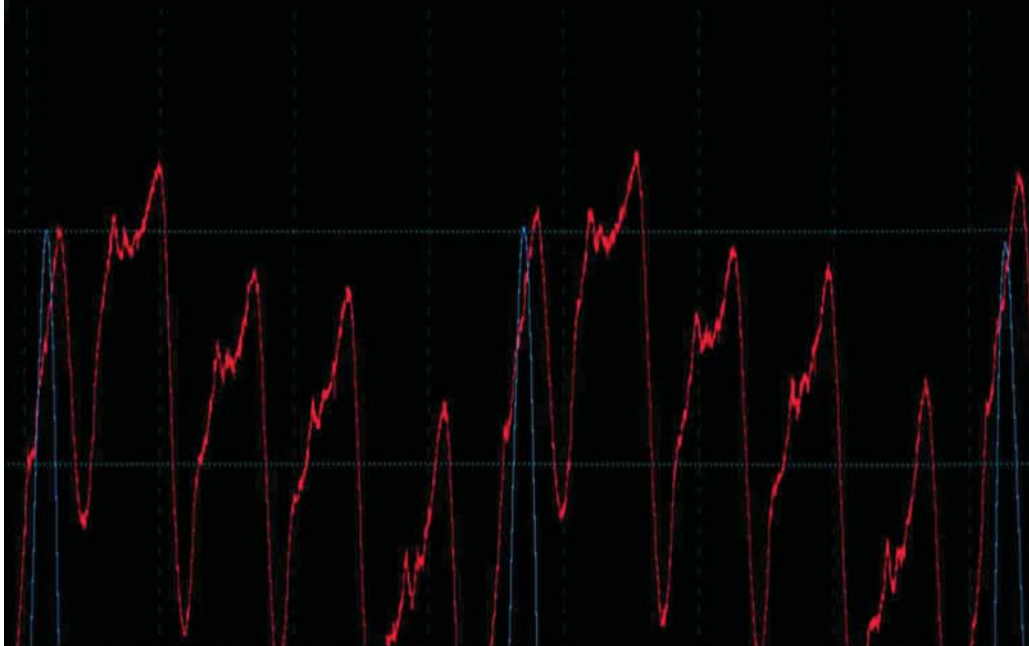
- 1997 BUICK A / C
- BUICK SFI A / T de 3.8L V6
- RPM_5699 TPS (V) 4.22 TPS (%) 100
- ABRIR / CLSD LAZO_ABIERTO
- O2 B1-S1 (mV) 17 O2 B1-S2 (mV) 35
- RECORTE ST (%) 0 RECORTE LT (%) 16
- MAF (gm / seg) 84.1 MAF (Hz) 7473
- MAPA (V) 4.43 MAPA ("Hg) 27.8
- BARO (V) 4.64 BARO ("Hg) 29.0
- REFRIGERANTE (° F) 151
- ADMISIÓN DE AIRE (° F) 63
- POSICIÓN DE IAC 120
- RMP DESEADA EN MARCHA MINIMA 775
- INY PW (mS) 11.4 FT CELDA 4

MAF limpio

- 1997 BUICK A / C
- BUICK SFI A / T de 3.8L V6
- RPM_5530 TPS(V) 4.22 TPS (%) 100
- ABRIR / CLSD LAZO_ABIERTO
- O2 B1-S1(mV) 946 O2 B1-S2(mV) 942
- RECORTE ST (%) 0 RECORTE LT (%) 16
- MAF(gm/Sec) 143.0 MAF(Hz) 8886
- MAP (V) 4.49 MAP ("Hg) 28.1
- BARO(V) 4.64 BARO("Hg) 29.0
- REFRIGERANTE (° F) 203
- ADMISIÓN DE AIRE (° F) 77
- POSICION IAC 95
- RMP DESEADA EN MARCHA MINIMA 600
- INJ PW(mS) 19.6 FT CELL 4

10

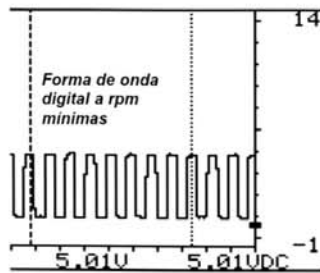
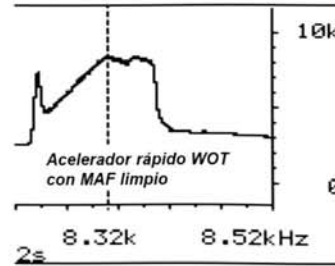
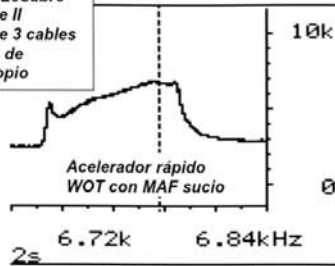


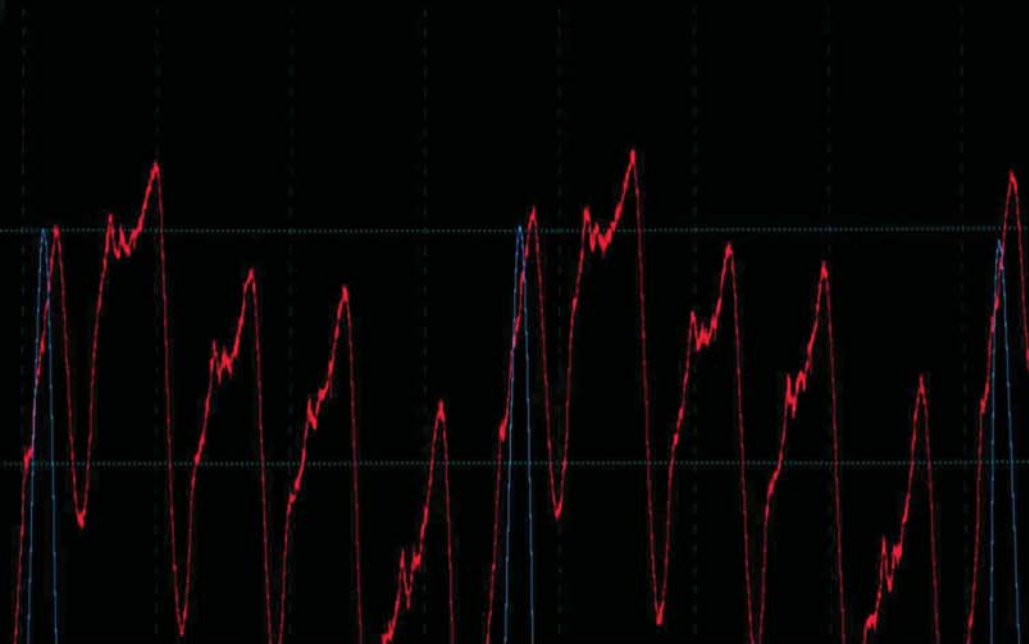


[\(Regresar\)](#)

Estudio de caso del sensor digital MAF (cont.)

97 Buick LeSabre
3800 serie II
Sensor de 3 cables
Capturas de
osciloscopio



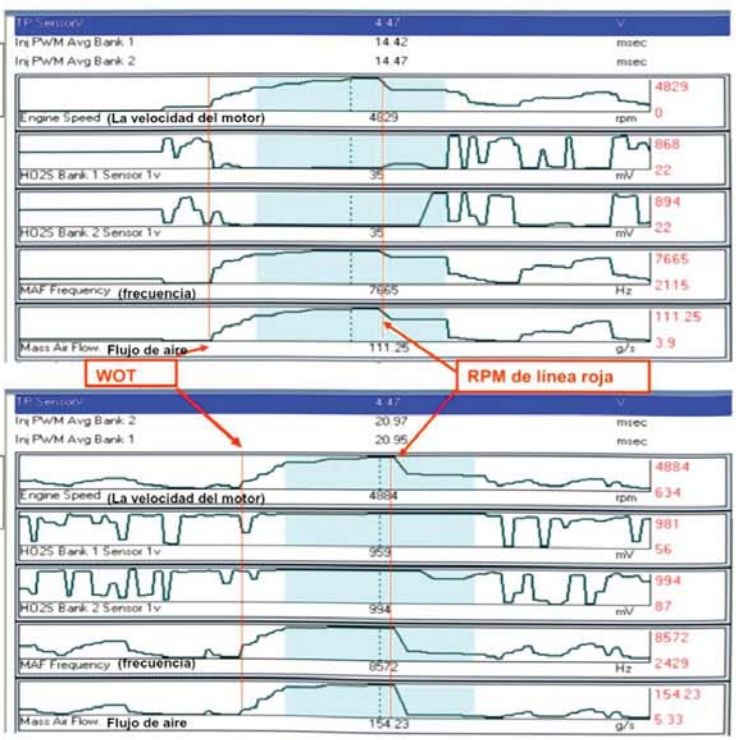


Antes de limpiar el sensor MAF

(Regresar)

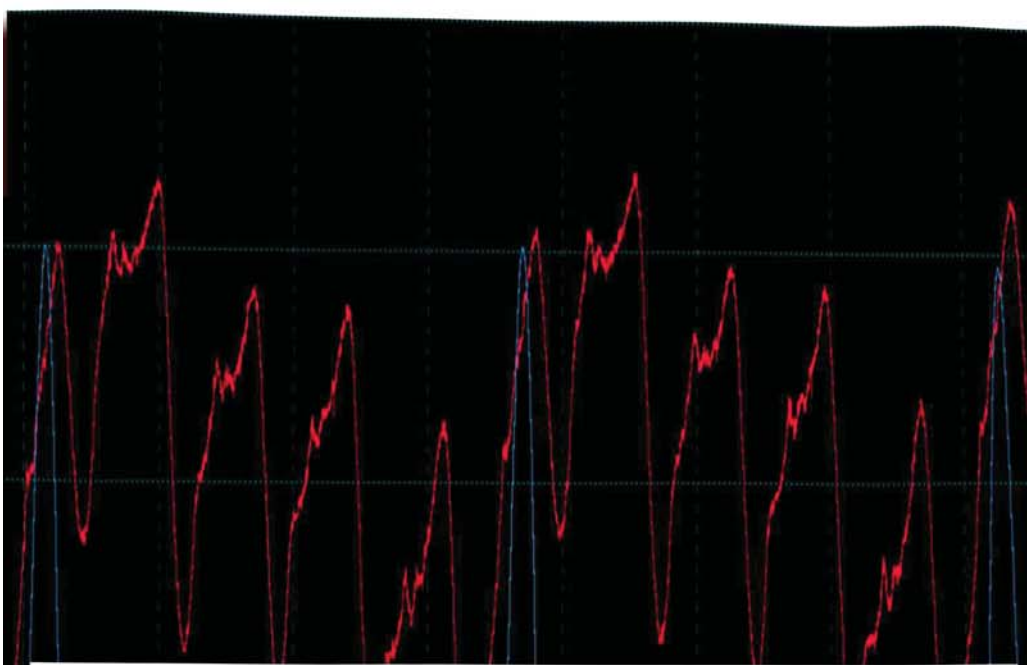
2000 Chevy S-10 4.3L
Caso de estudio

Después de limpiar el sensor MAF



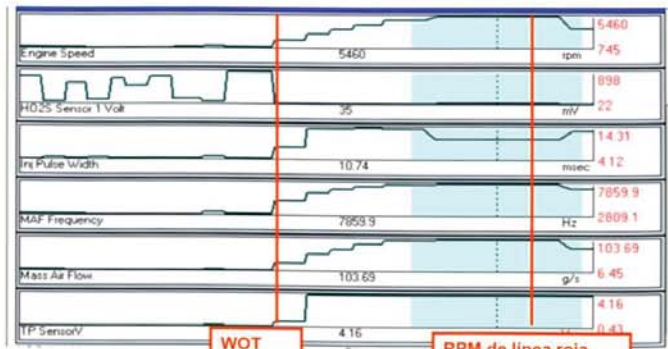
12



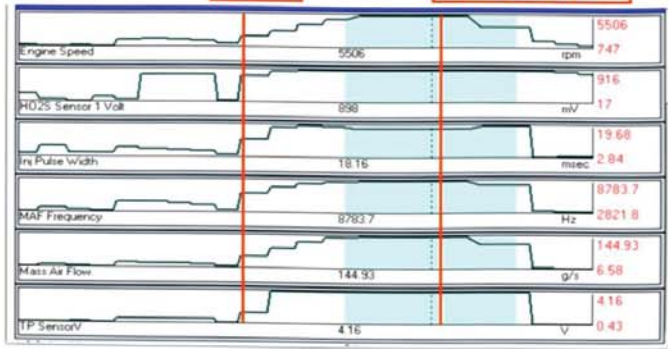


Antes de limpiar el sensor MAF

(Regresar)

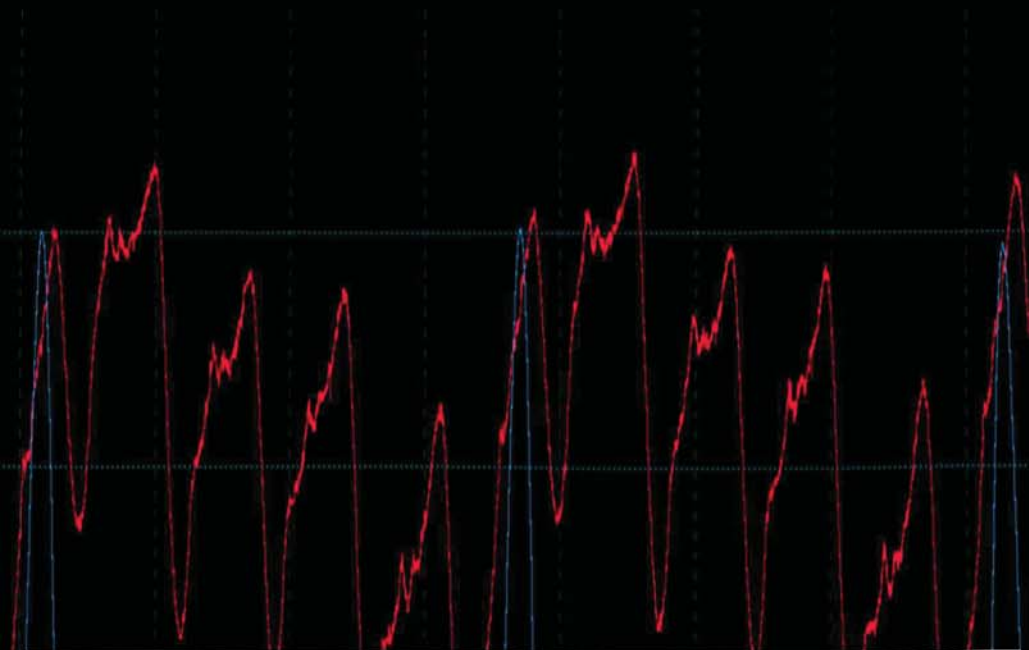


Después de limpiar el sensor MAF



13



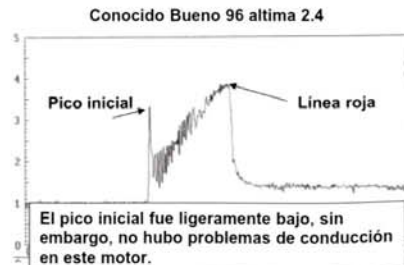
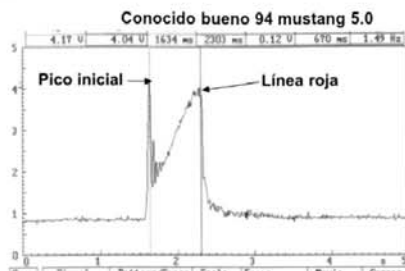


[\(Regresar\)](#) **Cable caliente limpio / sucio**



Prueba de osciloscopio de sensor de MAF analógico

[\(Regresar\)](#)

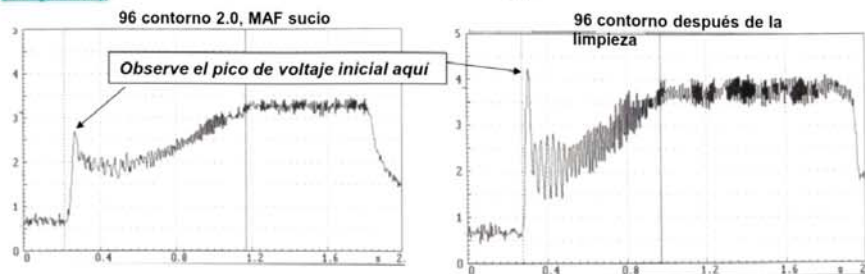


- El objetivo de estas capturas es ver el voltaje MAF máximo. Realizado durante un rápido salto de WOT a la línea roja.
- Registre tanto el voltaje pico inicial como el voltaje pico de la línea roja.
- Para ver el voltaje pico MAF
 1. KOER con motor caliente en marcha mínima
 2. Acelerar a la línea roja de WOT **lo más rápido posible**
 3. Deje que el motor vuelva completamente a marcha mínima (vacíe el colector de presión)
 4. Vuelva a presionar el acelerador hasta la línea roja
 5. Registre el voltaje pico inicial y el voltaje pico de línea roja

15

Prueba de osciloscopio de sensor de MAF analógico

[\(Regresar\)](#)

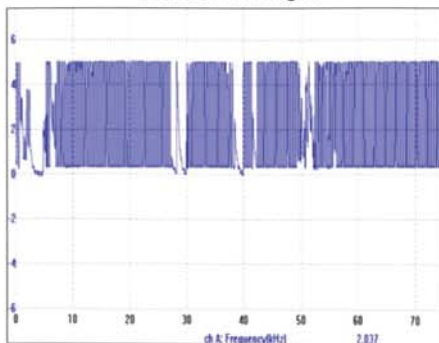


- El objetivo de estas capturas es ver el voltaje MAF máximo. Realizado durante un rápido chasquido WOT.
- Debido a que este motor tiene un limitador de revoluciones, no es posible lograr la línea roja en el estacionamiento
- Para ver el voltaje MAF pico en un motor con un limitador de revoluciones, debe hacer lo siguiente:
 1. KOER con motor caliente en marcha mínima
 2. Acelerar a WOT **lo más rápido posible**
 3. Deje que el motor vuelva completamente a marcha mínima (vacíe el colector de presión)
 4. Vuelva a presionar el acelerador de nuevo
 5. Registre el voltaje pico inicial

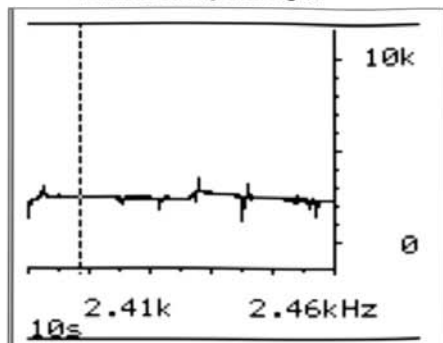
16

Prueba de osciloscopio digital MAF

Forma de onda digital



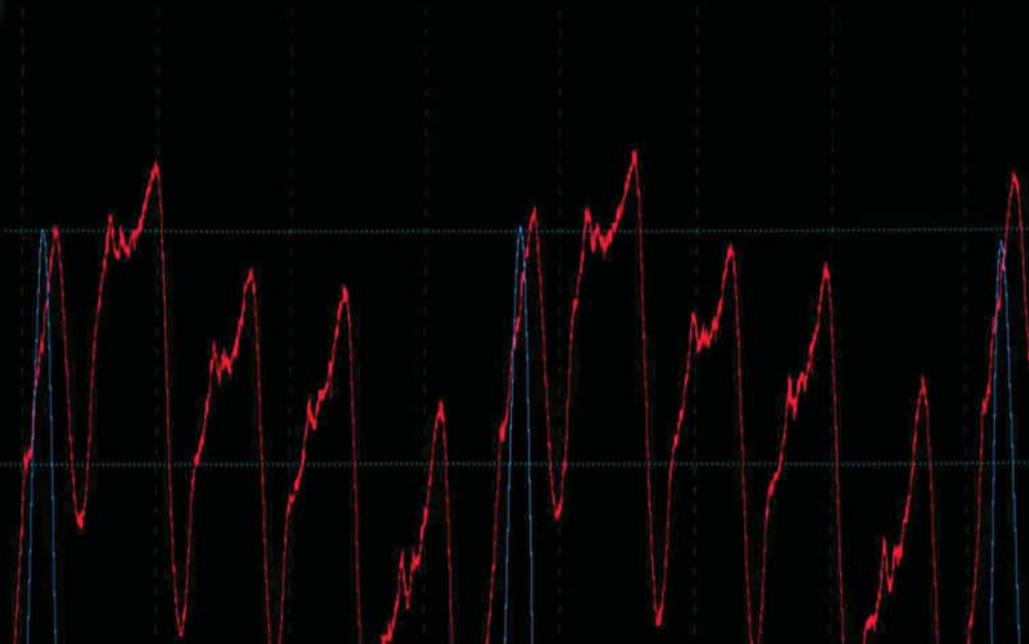
Forma de onda grafica digital



Observe los fallos en ambas imágenes. La mayoría de las veces, es más fácil capturar una falla en una señal digital cuando se usa un multímetro gráfico como la imagen de la derecha. (tomado con una "Snap-On Vantage")

Sin embargo, este sensor MAF era tan malo que también se podía ver la falla en la forma de onda digital.

17



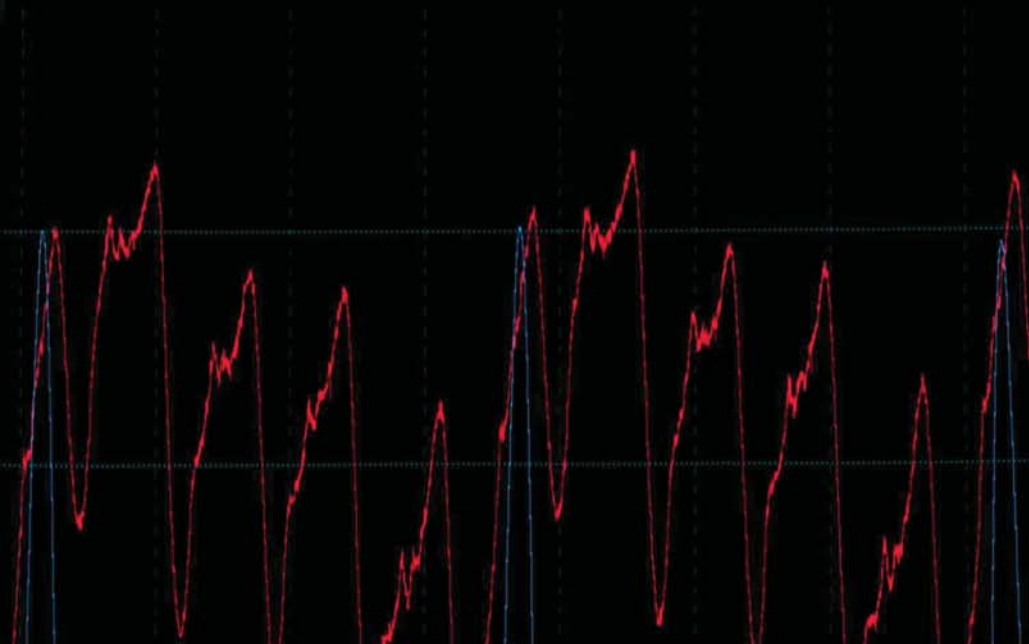
Tipos de inyección de combustible

Sección 13



Tres tipos principales de inyección de combustible

- **Inyección de combustible del cuerpo del acelerador (TBI)**
 - Rocía combustible por encima de la mariposa del acelerador
 - Uno o dos inyectores para todo el motor
 - Pueden ser sistemas bajos (9-15 psi) o alta presión
 - Algunos de los sistemas de baja psi tenían problemas de bloqueo de vapor en un reinicio en caliente
 - La admisión está diseñada para transportar aire y combustible.
 - Los sistemas EFE (evaporación temprana de combustible) todavía se usaban en algunos
- **Inyección directa de gas (GDI)**
 - Rocía combustible directamente en la cámara de combustión
 - La psi de la bomba de combustible es típica de cualquier otro sistema MPFI, pero la psi del riel del inyector varía de 500 a 2900 psi (aumentada mecánicamente)
 - El control del inyector varía entre 60 y 70 voltios para abrir el inyector (creado por un condensador de refuerzo en el PCM) y 12 v para mantenerlo abierto
- **Inyección de combustible multipuerto (MPFI)**
 - Rocía combustible en la parte posterior de la válvula de admisión.
 - Un inyector para cada cilindro
 - Sistemas de alta presión
 - 30 a 65 psi(libras por pulgada cuadrada) es típico
 - Ayuda a prevenir el bloqueo de vapor
 - La admisión está diseñada para transportar solo aire (mejor flujo de aire, puede estar hecho de material liviano)
 - No se necesitan sistemas EFE (evaporación temprana de combustible)
 - Se agregaron válvulas de ajuste del colector en algunos colectores de admisión para mejorar el flujo de aire de RPM bajas y altas. Controles del corredor del colector de admisión (IMRC) *(vea pg. 3)*
 - Estos son sistemas monitoreados que utilizan controles eléctricos o de vacío y sensores de posición.



Control del corredor del colector de admisión (IMRC)

Válvula IMRC cerrada a bajas RPM



Válvula IMRC abierta a altas RPM



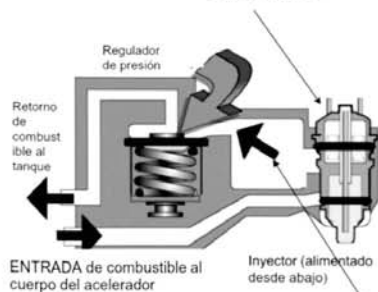
3



Ubicación del inyector

TBI

El combustible se rocía en un ambiente atmosférico.

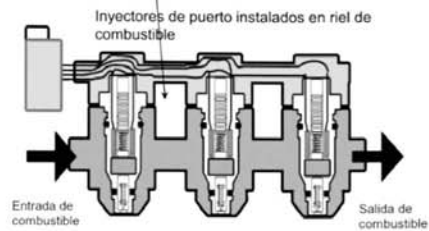


La prueba visual del patrón de pulverización del inyector se puede realizar en sistemas TBI para verificar si hay problemas de flujo

Exceso de combustible al regulador

MPFI

El combustible se pulveriza en un entorno atmosférico y de vacío.

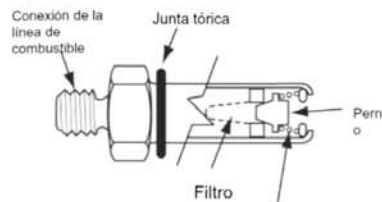


La prueba del equilibrio del inyector (vea Prueba del inyector de combustible section) se realiza para verificar si hay problemas de flujo. La inspección visual no se realiza de forma fácil ni segura.

4

Diseños de inyectores

Inyector mecánico



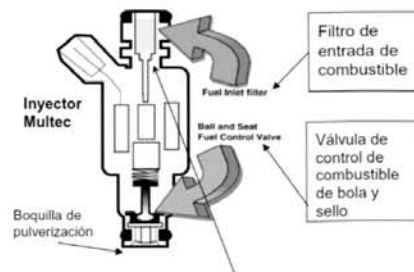
Resorte

- Resorte cerrado cerrado
- Calibrado para abrirse a una presión de combustible específica
 - La presión del combustible es lo que abre el inyector.
- El flujo del inyector se controla variando la presión del combustible
 - Bosch CIS (sistema de inyección continua)
 - Boquillas de asiento GM Vortec

1. Electrónico

- Resorte cerrado cerrado
- El campo electromagnético supera la tensión del resorte para abrir el pivote del inyector.
- El flujo del inyector se controla variando la cantidad de tiempo que se activa el solenoide del inyector. Esto se conoce como ancho de pulso del inyector.

Inyector electrónico



Si la rejilla de entrada se obstruye con residuos, ninguna cantidad de limpiador de inyectores la eliminará. Para solucionar este problema, retire el inyector y sople aire comprimido del taller a través del inyector en la dirección inversa del flujo de combustible o reemplace el inyector.

5



Secuenciación de inyectores multipuerto

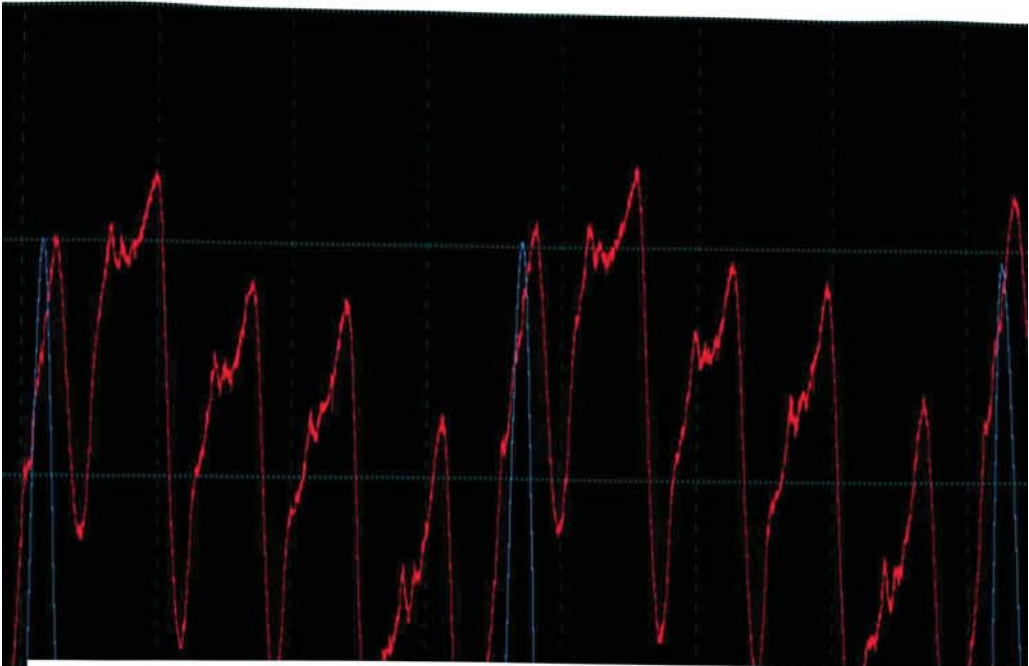
¿Qué sucede con un inyector de combustible en cortocircuito?

1. Par disparado ----- Fallo de encendido de dos cilindros
 - Un controlador para dos inyectores
2. Banco disparado ----- Fallo de encendido de todo el banco
 - Un controlador para cada banco de cilindros
3. Grupo encendido ----- Sin arranque del motor
 - https://www.youtube.com/watch?v=KF9vil_xwJNc Inyector en cortocircuito GM Parte 1
 - https://www.youtube.com/watch?v=3gTL_Y6vsxMg Inyector en cortocircuito GM Parte 2
 - <https://www.youtube.com/watch?v=vmu1Nix7QDY> 1991 Buick Century Inyectores en cortocircuito
 - Un controlador para todo el motor
4. Disparo secuencial----- Fallo de encendido de un solo cilindro
 - Un controlador para cada inyector *Consulte la sección Prueba de inyectores de combustible para obtener más detalles.*

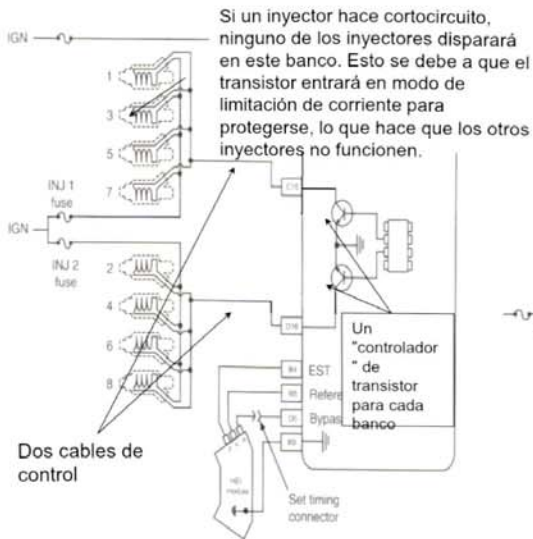
Para determinar el diseño de la inyección, mire un diagrama de cableado y cuente el número de cables de control del inyector. Si hay un cable de control separado para cada inyector, es un sistema de tipo secuencial. Vea el ejemplo en la página siguiente. Nota: Los primeros GM usaban dos cables de control para sus motores V6 y V8. Aunque estos parecían un sistema disparado por un banco, en realidad fueron disparados en grupo. (Un transistor para todo el motor)

6

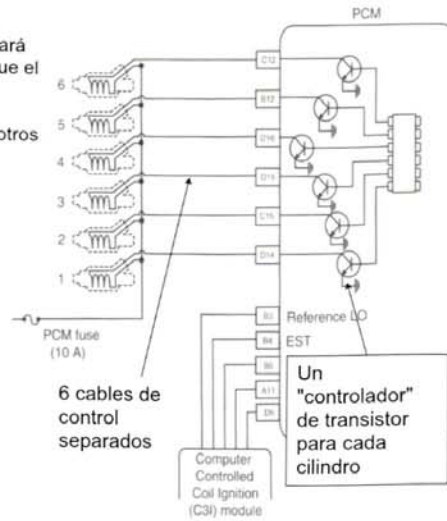




Sistema de banco

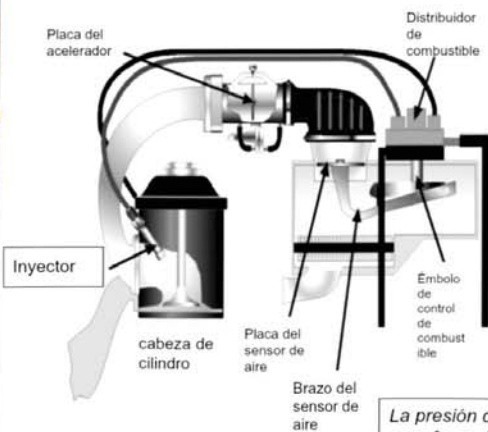


Sistema de disparo secuencial



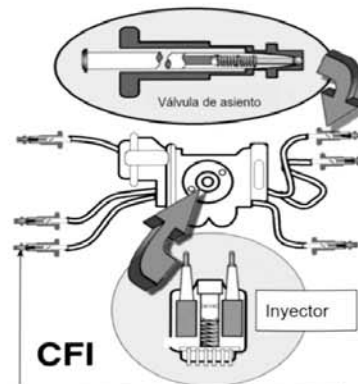
Otros diseños de inyección

Sistema de inyección continua de Bosch (CIS)



Inyección de puerto central de GM (CPI)

Sistema mitad eléctrico, mitad mecánico



La presión del combustible debe ser de al menos 50 psi para forzar la apertura de las boquillas de asiento. Por lo tanto, se producirá una condición de no arranque con menos de 50 psi. La presión de funcionamiento normal es 55-65, con psi más cerca de 65 durante el arranque.



Diseños de suministro de combustible

Sección 14



Introducción

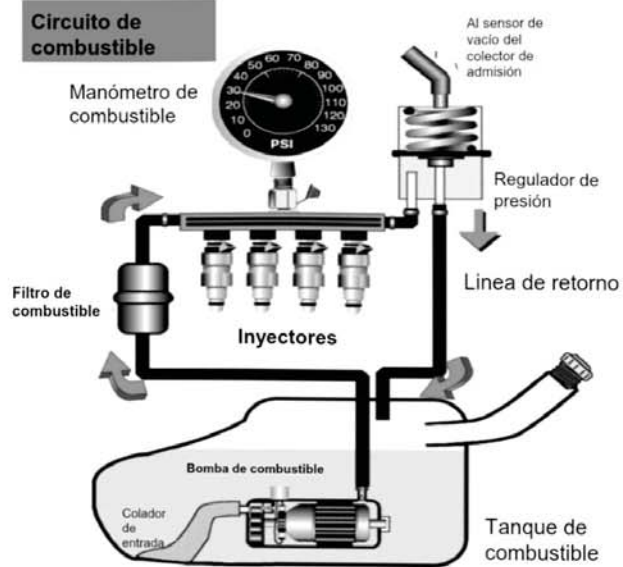
El propósito principal de comprender los diseños de suministro de combustible es solucionar problemas de presión de combustible. Hay diferencias de diseño que afectarán su enfoque y dirección.

Por ejemplo, con un problema de ausencia de presión de combustible, trataría los sistemas de retorno mecánico y sin retorno mecánico de la misma manera. Sin embargo, el sistema electrónico sin retorno tiene más componentes que deben revisarse antes de condenar una bomba de combustible defectuosa.

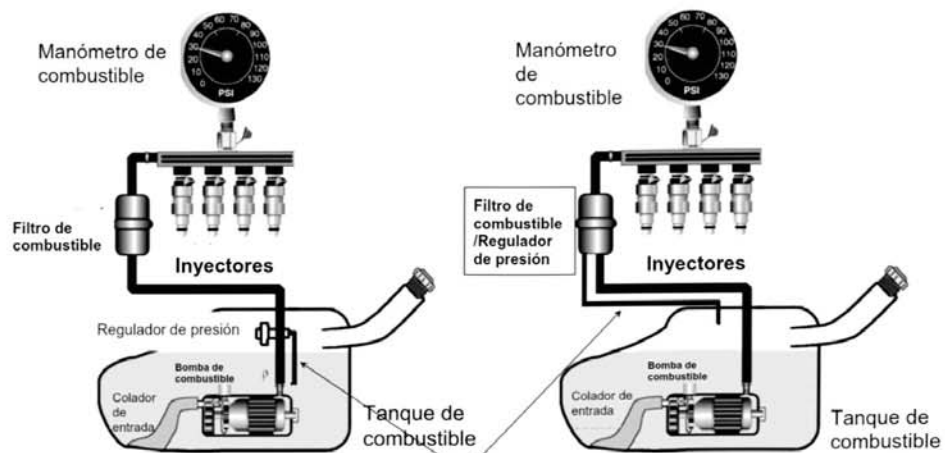
2

Tipo de retorno mecánico

Circuito de combustible



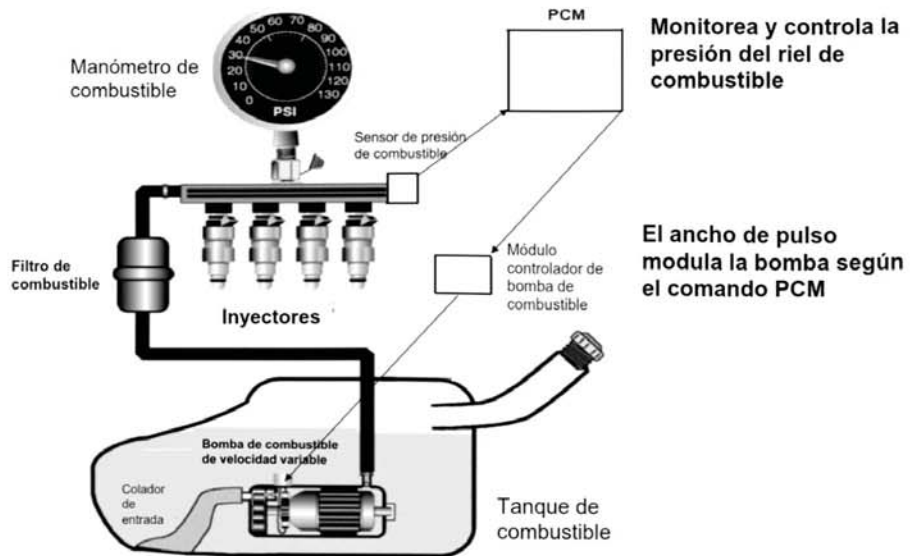
Sin retorno mecánico



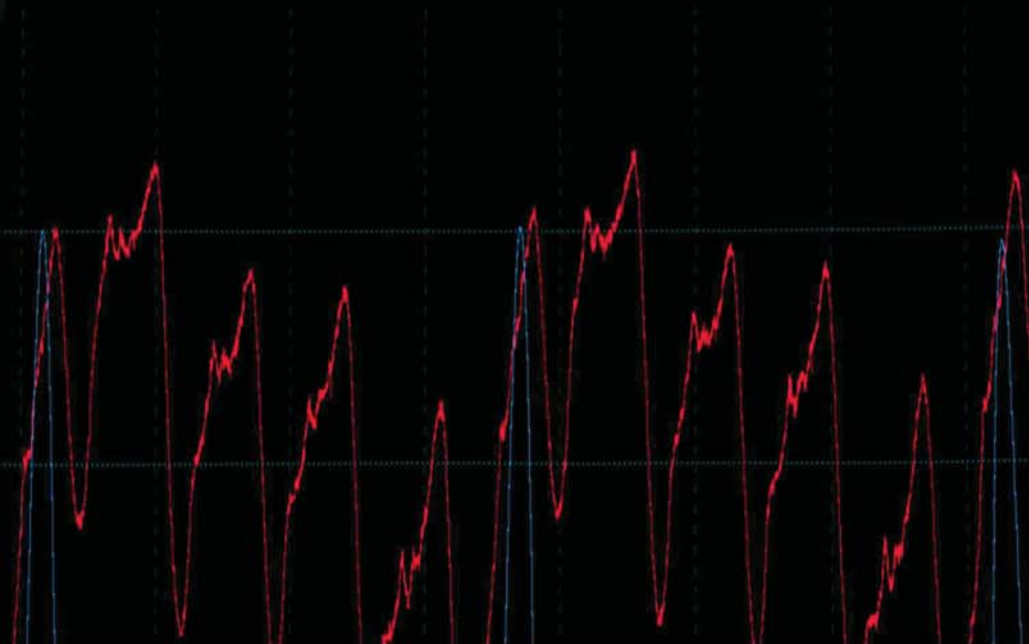
Técnicamente, todavía hay un retorno, simplemente no está unido al riel de combustible.

4

Sin retorno electrónico



5



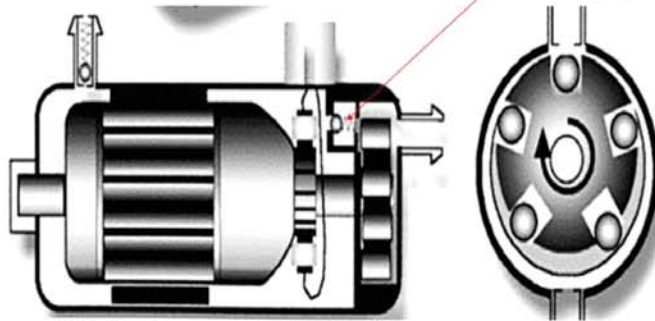
Componentes principales del sistema de combustible

- **Bomba de combustible**
 - Capaz de alrededor de 2 veces psi del sistema.
 - Contiene una válvula de retención unidireccional para evitar que el combustible regrese al tanque
- **Pulsador**
 - Elimina los pulsos de presión creados por la bomba de combustible y los inyectores.
 - Ubicado en el tanque o en el riel de combustible
- **Línea de presión**
 - Debería tener la misma presión en todo el camino
 - Comienza en el FP y termina en el regulador de presión (solo tipo de retorno)
 - Siempre contiene el filtro de combustible
- **Inyectores**
 - Tener un suministro constante de combustible a presión que debe mantenerse en todas las condiciones.
- **Riel de combustible**
 - Sostiene los inyectores de combustible
 - Contiene el regulador de presión (solo tipo de retorno)
 - Contiene un sensor de presión de combustible (solo retorno electrónico menos)
- **Regulador de presión**
 - Determina la presión del sistema abriendo y cerrando un puerto de "descarga" a la línea de retorno.
 - Cerrado = la presión aumenta
 - Abierto = la presión disminuye
 - El regulador de asistencia de vacío tiene una diferencia de aproximadamente 10 psi desde sin vacío hasta vacío total
 - Ubicado en el riel de combustible, en el tanque de combustible o como parte del filtro de combustible
- **Línea de retorno**
 - Devuelve el combustible al tanque, sin presión.
- **En el filtro del tanque**
 - Filtra cualquier residuo en el tanque de combustible antes de que ingrese a la bomba de combustible

6

Bomba de combustible eléctrica típica

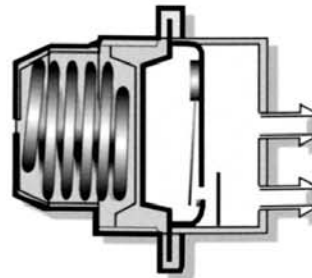
Observe la válvula de retención de la bomba que se cierra y evita que el combustible regrese al tanque a través de la línea de presión cuando se apaga.



7

Pulsador / amortiguador

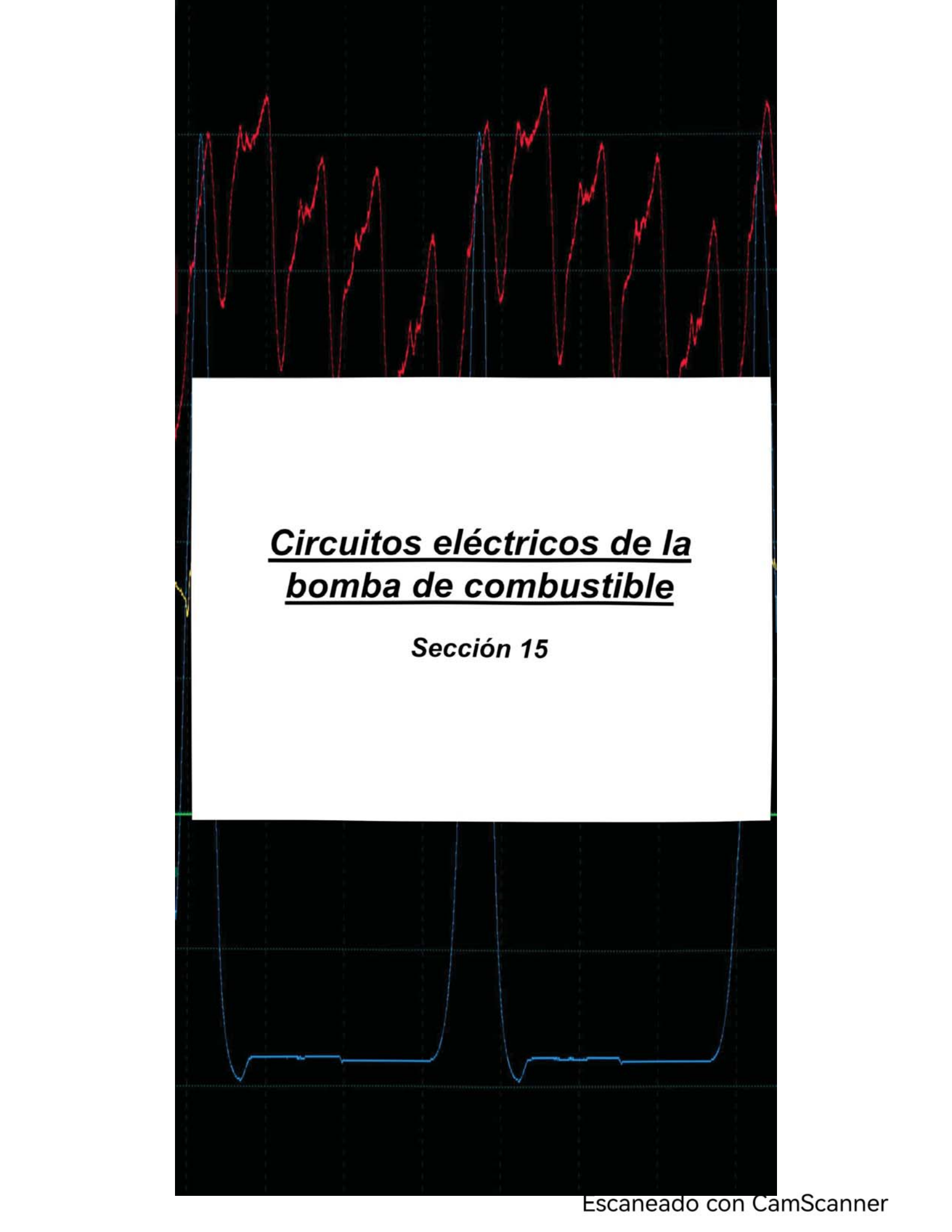
- El pulsador también se conoce como amortiguador de pulsos.
- Puede ubicarse en el tanque de combustible o en el mismo riel de combustible.
- Los amortiguadores montados en el riel de combustible pueden tener una manguera de vacío adjunta que evita el derrame de combustible en el caso de un diafragma roto. Estos se parecen y pueden confundirse con un regulador de presión de combustible.
 - Para determinar si un componente montado en riel es un pulsador o un regulador de presión, verifique si hay una línea de retorno. Si no hay línea de retorno, NO es un regulador de presión de combustible.



Regulador de presión de combustible de tipo vacío típico

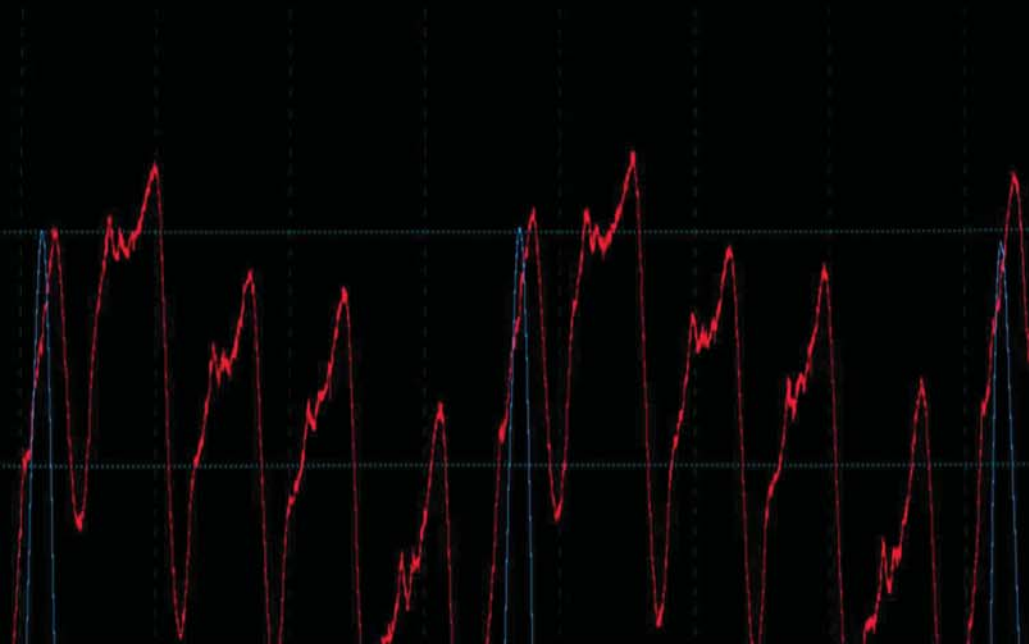


Hay dos lugares en los que un regulador puede tener fugas. El diafragma y la zona del asiento.



**Circuitos eléctricos de la
bomba de combustible**

Sección 15

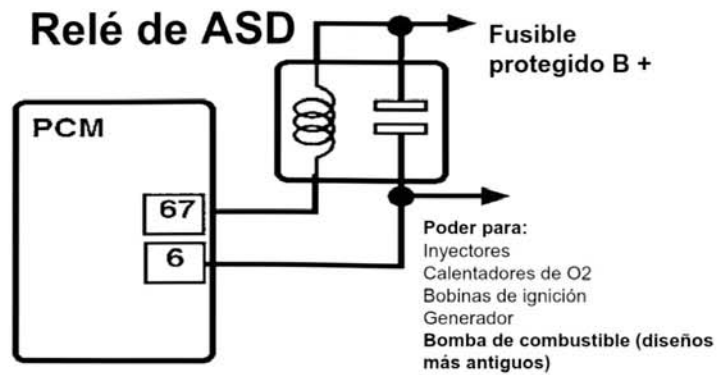


- **Funcionamiento de la bomba de combustible**
 - Durante el encendido inicial de la llave, el PCM energizará el relé de la bomba de combustible durante 1-2 segundos en la mayoría de los sistemas. Después de este evento, la bomba se apagará hasta que el PCM reciba una señal de RPM. Esta es una característica de seguridad diseñada en el circuito de la bomba de combustible. Las bombas de combustible NUNCA deben funcionar continuamente con solo la llave puesta. Debe haber una señal de RPM con la excepción del diseño VAF de 7 cables que se usaba en los primeros Toyotas.
- **Componentes comunes**
 1. **Relé de Chrysler ASD** (relé de apagado automático) [\(vea pagina 3\)](#)
 1. Suministro de energía a la bomba de combustible, calentador de O2, bobina de encendido, inyectores, campo del alternador.
 2. Los sistemas más nuevos usaban un ASD y un relé de bomba de combustible separados, sin embargo, el PCM controla ambos con el mismo controlador.
 2. **Ford EEC Power Relay** (control electrónico del motor) [\(vea pagina 4\)](#)
 1. Controla la energía a los inyectores, MAF, bobina (s) de encendido, PCM, lado de control del relé de la bomba de combustible y varios solenoides.
 2. El lado de control de este relé está conectado a tierra todo el tiempo y recibe energía del interruptor de encendido (relé no controlado por computadora) que quita la carga del circuito de funcionamiento del interruptor de encendido.
 3. **Interruptor de inercia** [\(vea pagina 5\)](#)
 1. Interrumpe la alimentación de energía a la bomba de combustible en caso de accidente. Ford y Hyundai utilizan estos dispositivos ampliamente.
 4. **Interruptor de presión de aceite GM** [\(vea pagina 6\)](#)
 1. Se utiliza como derivación para suministrar energía a la bomba de combustible en caso de falla del relé de la bomba de combustible. **¡No apagar la bomba de combustible si la presión del aceite es demasiado baja!**
 2. Contiene un interruptor hidráulico que se cierra por encima de 4 psi de presión de aceite.
 3. Si el relé FP falla, el automóvil tendrá tiempos de arranque extremadamente largos, especialmente en frío.
 4. La bomba de combustible NO PUEDE desactivarse en estos sistemas desconectando el relé FP.
 5. **Relé de apertura de circuito** [\(vea pagina 7\)](#)
 1. Utilizado por Toyota para controlar la bomba de combustible.
 2. Contiene dos circuitos de control separados. Uno se energiza durante el arranque y el otro cuando el motor está funcionando. Este relé se desarrolló originalmente porque el ECM NO controlaba el relé. La VAF lo hizo.



[\(Regresar\)](#)

Relé Chrysler ASD

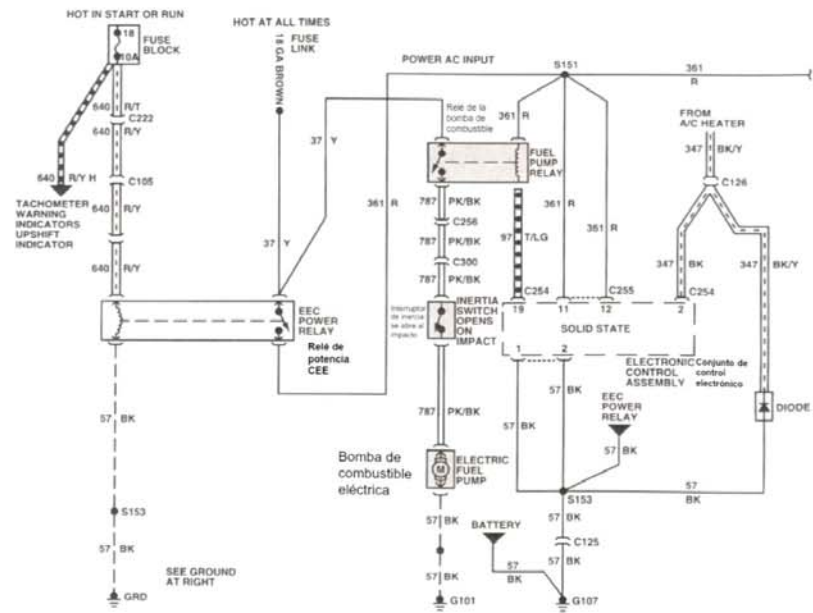


Lo que es importante recordar cuando se trata de Chryslers, es que la energía de los inyectores y la (s) bobina (s) de encendido NO estarán allí con solo la llave puesta. Estos circuitos están conectados al circuito de la bomba de combustible y funcionan con los mismos principios. Debe haber una señal de RPM para que este relé permanezca energizado.

3

[\(Regresar\)](#)

Diagrama de la bomba de combustible Ford

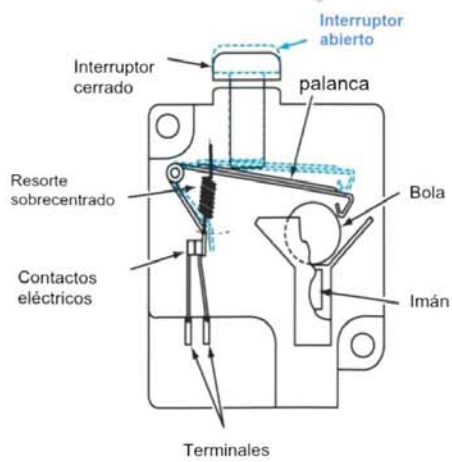


4

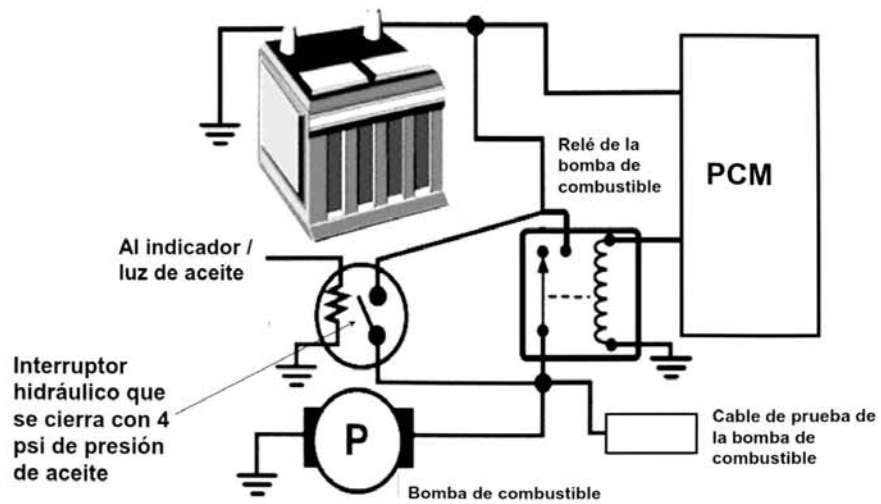
[\(Regresar\)](#)

Interruptor de inercia

No olvide revisar este aparato cuando no tenga un problema de presión de combustible debido a que no hay energía en la bomba de combustible.



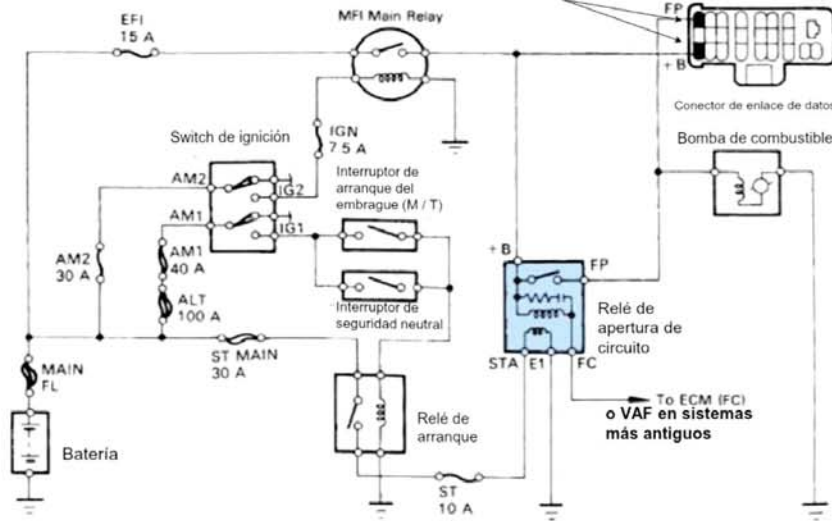
[\(Regresar\)](#) **Circuito de la bomba de combustible GM con interruptor de presión de aceite**



Circuito de la bomba de combustible de Toyota

[\(Regresar\)](#)

KOEO, une estos dos pines para forzar el funcionamiento de la bomba de combustible



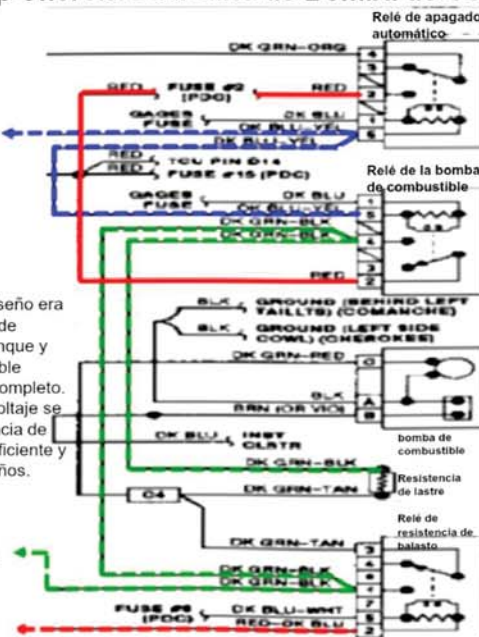
1992 Jeep Cherokee Circuito de Bomba de Combustible

Los relés de bomba de combustible y ASD se controlan con un controlador PCM. Esto es típico de Chrysler durante muchos años y modelos.

El único propósito de este diseño era reducir el ruido de la bomba de combustible. Durante el arranque y WOT, la bomba de combustible recibió el voltaje de batería completo. Todas las demás veces, el voltaje se redujo a través de la resistencia de lastre. Este fue un diseño deficiente y solo se usó en unos pocos años.

Al calentador de o2

Relé de resistencia de balasto controlado por PCM

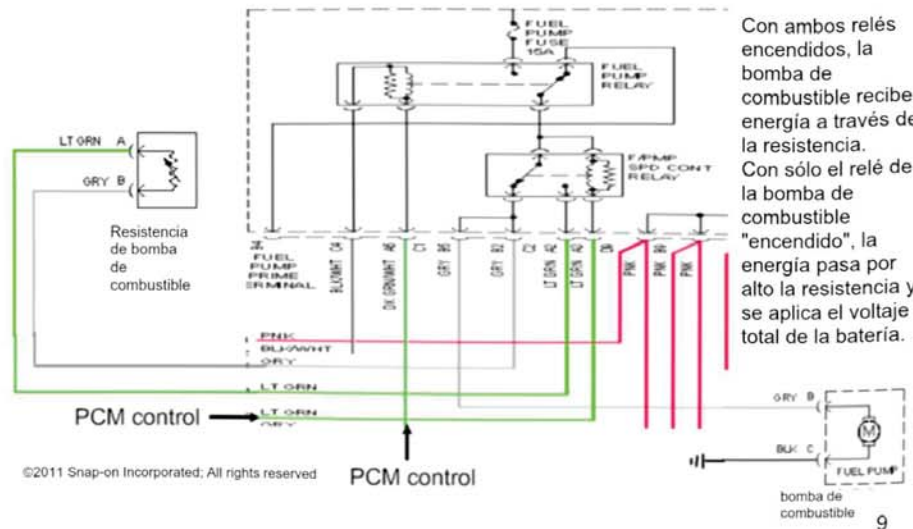


Con el motor en marcha o en marcha, los relés de ASD y de la bomba de combustible se activarán.

Con el relé de la resistencia de lastre apagado, la bomba de combustible recibe energía a través de la resistencia de lastre, que baja el voltaje a la bomba. Con este relé encendido, la resistencia de lastre se deriva y la bomba recibe el voltaje de batería completo. 8

©2011 Snap-on Incorporated; All rights reserved

1997 Pontiac Grand Prix 3800 VIN 1 Motor - Circuito de la bomba de combustible

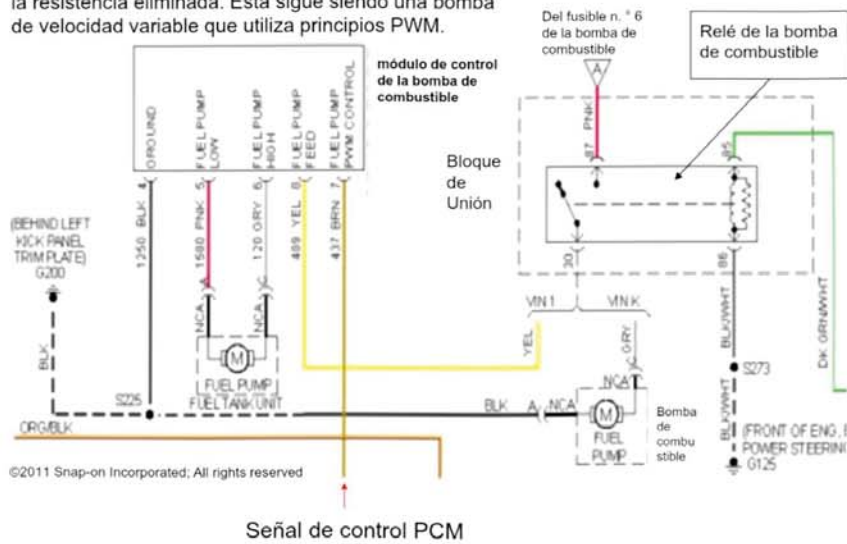


Con ambos relés encendidos, la bomba de combustible recibe energía a través de la resistencia.
 Con sólo el relé de la bomba de combustible "encendido", la energía pasa por alto la resistencia y se aplica el voltaje total de la batería.

©2011 Snap-on Incorporated; All rights reserved

1998 Pontiac Bonneville 3800 VIN 1 Motor - Circuito de la bomba de combustible

Esta es una versión actualizada del último ejemplo con la resistencia eliminada. Esta sigue siendo una bomba de velocidad variable que utiliza principios PWM.



10

2002 Ford Taurus Sistema de combustible electrónico sin retorno



Sensor de presión de combustible (sistema de combustible electrónico sin retorno)

El sistema de combustible electrónico sin retorno no utiliza un regulador de presión de combustible. Los sistemas electrónicos de combustible sin retorno utilizan un sensor de presión del riel de combustible (FRP) para detectar la presión del combustible. El sensor de FRP está ubicado en el conjunto del colector de suministro de inyección de combustible. El PCM utiliza la señal de entrada del sensor de FRP para variar la salida del ciclo de trabajo al módulo del controlador de la bomba de combustible (FPDM) para compensar las cargas variables. FPDM luego modula el voltaje a la bomba de combustible para lograr la presión de combustible adecuada. El PCM también utiliza la señal de entrada del sensor de temperatura del combustible del motor (EFT) para variar la presión de combustible y evitar la vaporización del sistema de combustible.

<http://www.youtube.com/watch?v=Rwve6XriO4>, Diagnóstico electrónico del sistema de combustible sin retorno de Ford (Parte 1)

Amortiguador de impulsos del riel de combustible

<http://www.youtube.com/watch?v=u342lRRJ5bk&feature=relmfu>, Diagnóstico electrónico del sistema de combustible sin retorno de Ford (Parte 2)

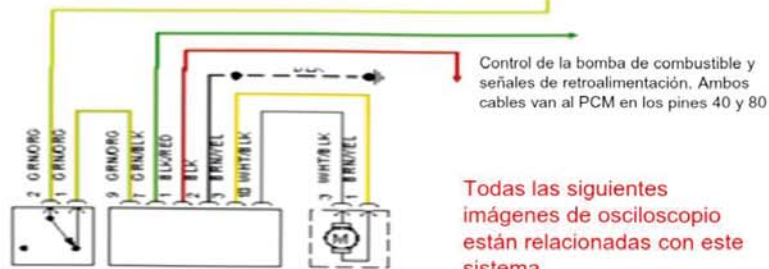
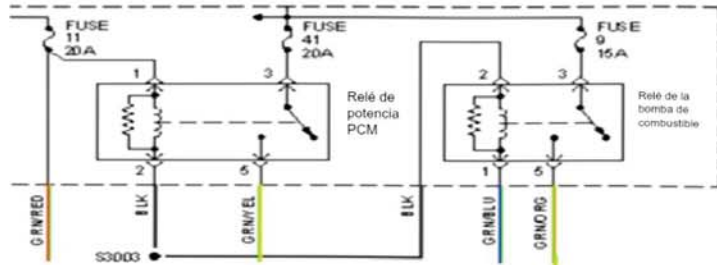
NOTA: El amortiguador de impulsos del riel de combustible utilizado en los sistemas mecánicos de combustible sin retorno no debe confundirse con el regulador de presión de combustible. Ambos son visualmente similares, pero el amortiguador de presión del riel de combustible no regula la presión del combustible. El amortiguador se utiliza para reducir el ruido del sistema de combustible.

El amortiguador de impulsos del riel de combustible está ubicado en el colector de suministro de inyección de combustible y reduce el ruido del sistema de combustible causado por el pulso de los inyectores de combustible. El puerto de vacío en el amortiguador de impulsos del riel de combustible está conectado al vacío del colector para evitar derrames de combustible si se rompe el diafragma del amortiguador.

11

©2011 Snap-on Incorporated. All rights reserved

2000 Ford Contour Sistema de combustible electrónico sin retorno



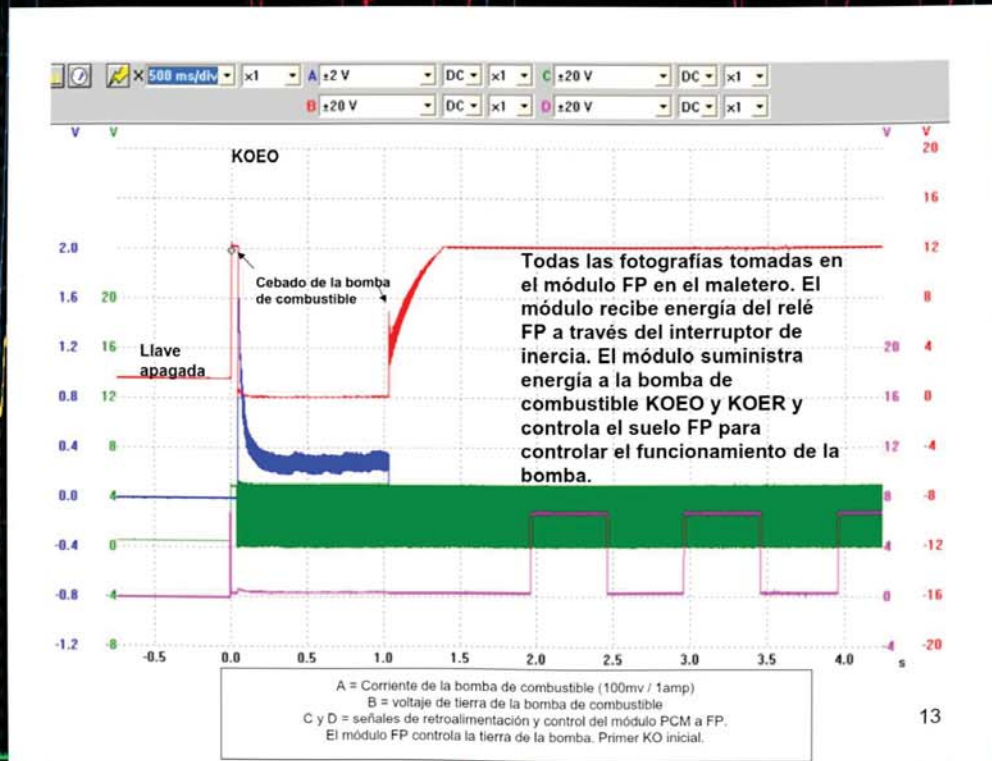
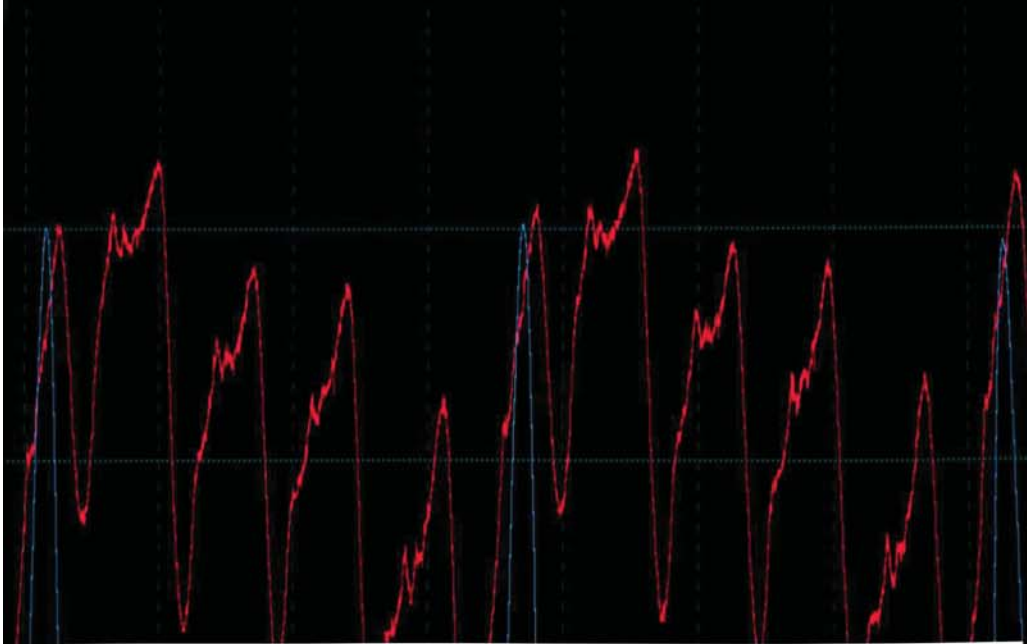
Interruptor de corte de combustible por inercia

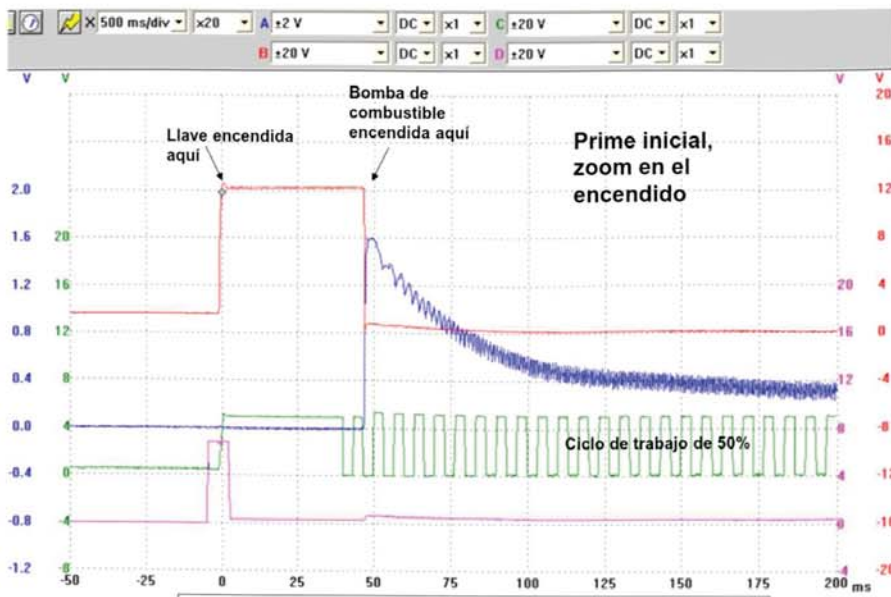
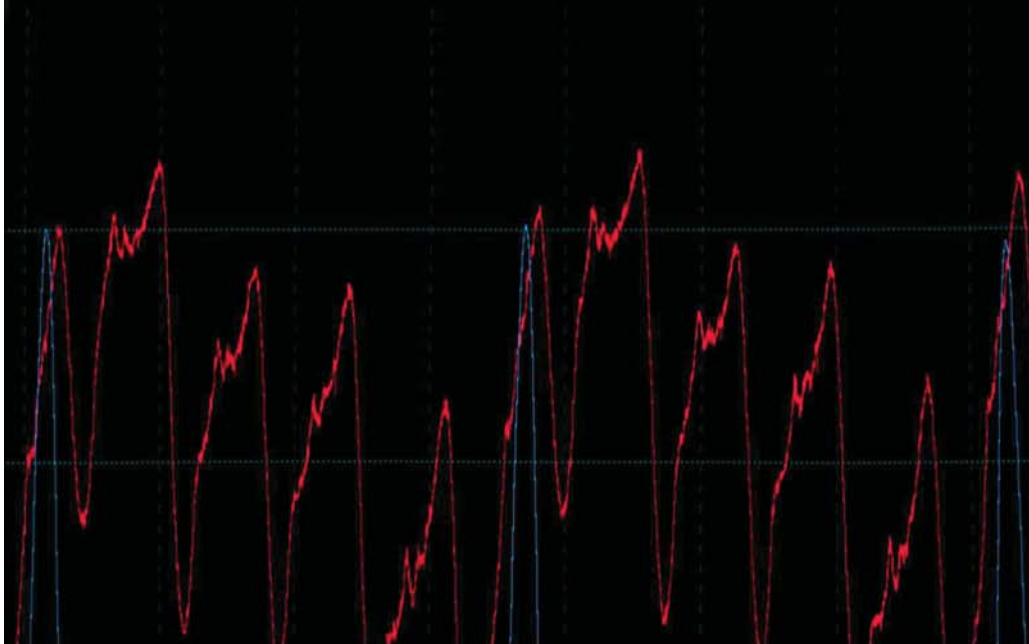
Módulo de bomba de combustible

Bomba de combustible

©2011 Snap-on Incorporated; All rights reserved

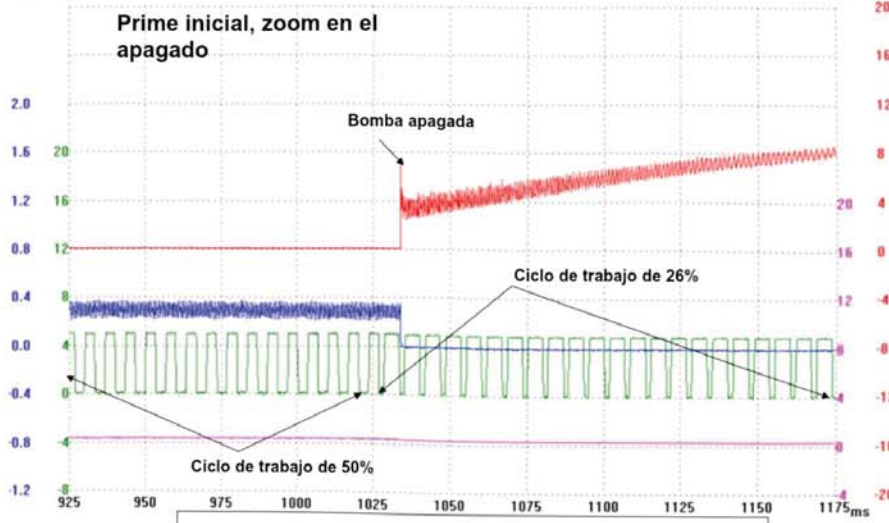
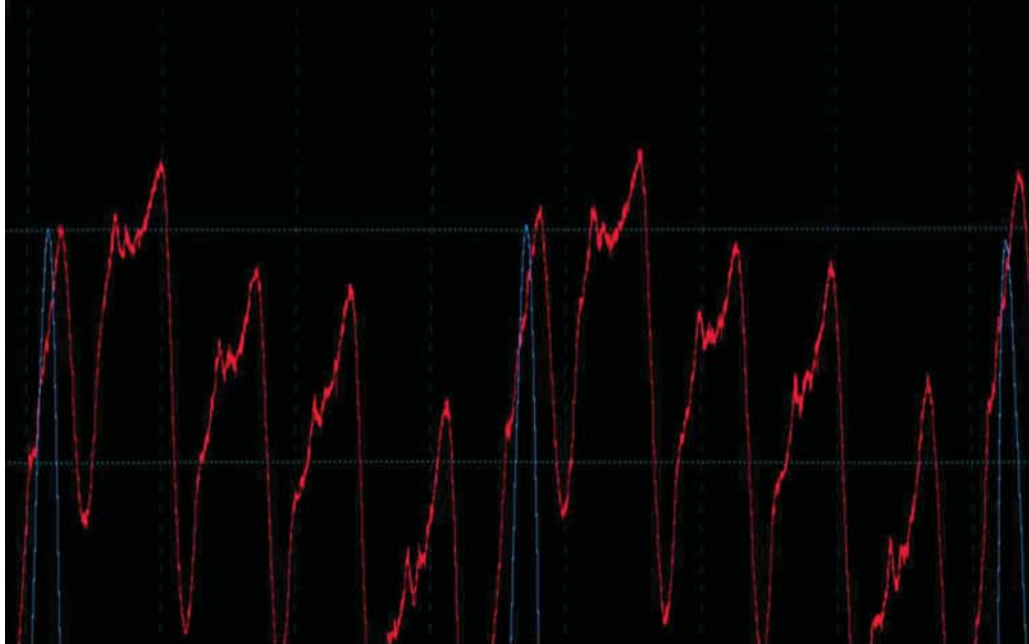
Todas las siguientes imágenes de osciloscopio están relacionadas con este sistema.





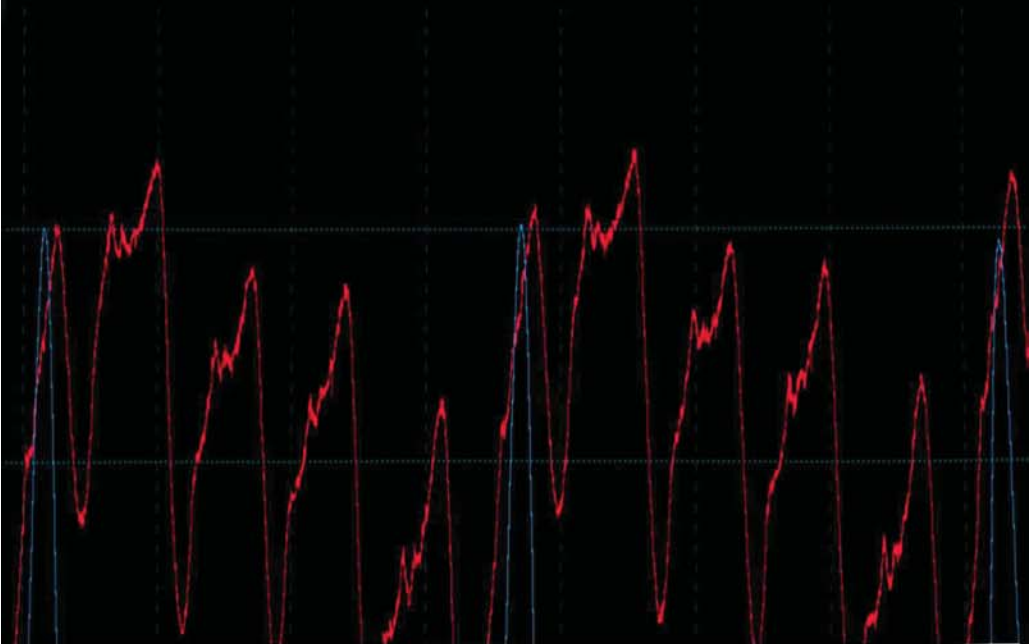
A = Corriente de la bomba de combustible (100mv / 1amp)
 B = voltaje de tierra de la bomba de combustible
 C y D = señales de retroalimentación y control del módulo PCM a FP.
 El módulo FP controla la tierra de la bomba. Primer KO inicial.



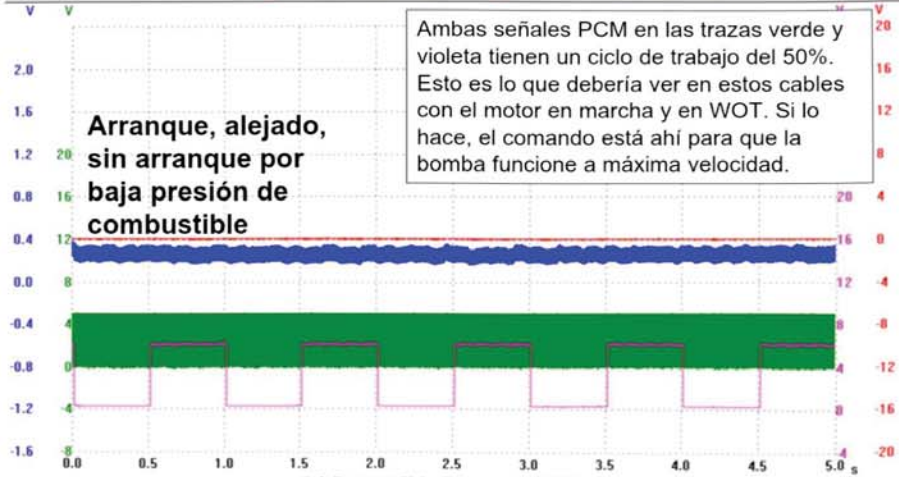


A = Corriente de la bomba de combustible (100mv / 1amp)
 B = voltaje de tierra de la bomba de combustible
 C y D = señales de retroalimentación y control del módulo PCM a FP.
 El módulo FP controla la tierra de la bomba. Primer KO inicial.





X 500 ms/div x1 A ±2 V DC x1 C ±20 V DC x1
B ±20 V DC x1 D ±20 V DC x1



**Arranque, alejado,
 sin arranque por
 baja presión de
 combustible**

Ambas señales PCM en las trazas verde y
 violeta tienen un ciclo de trabajo del 50%.
 Esto es lo que debería ver en estos cables
 con el motor en marcha y en WOT. Si lo
 hace, el comando está ahí para que la
 bomba funcione a máxima velocidad.

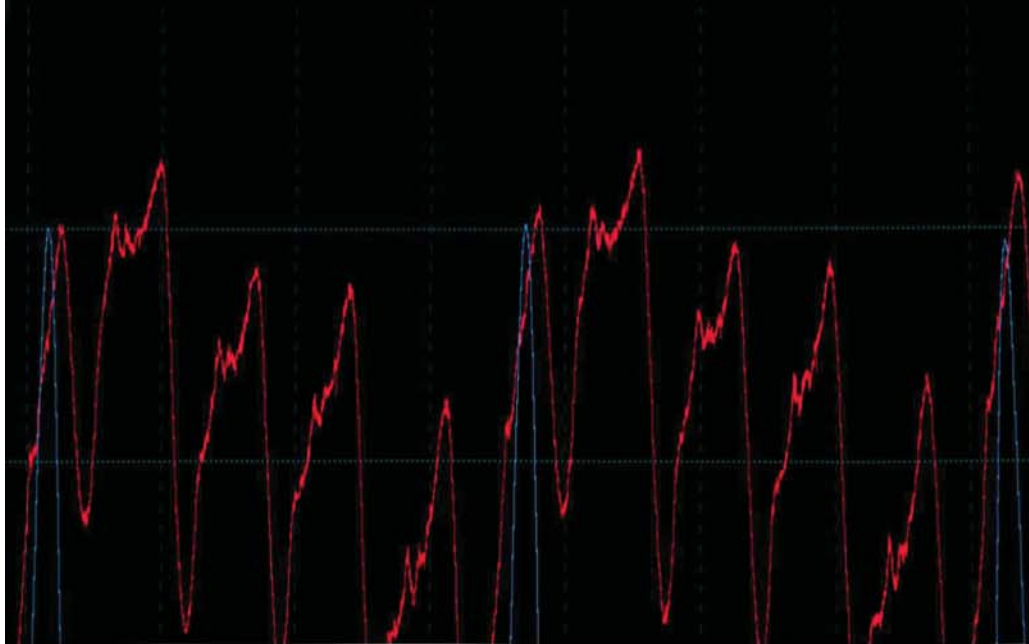
ch C: Frequency[Hz]	149.9
ch C: Duty cycle low[%]	50.16
ch D: Frequency[Hz]	0.9997
ch D: Duty cycle low[%]	50.00

La lectura del
 sensor FP fue de
 .61 V CC.

A = Corriente de la bomba de combustible (100mv / 1amp)
 B = voltaje de tierra de la bomba de combustible
 C y D = señales de retroalimentación y control del módulo PCM a FP.
 El módulo FP controla la tierra de la bomba. Arranque.

16

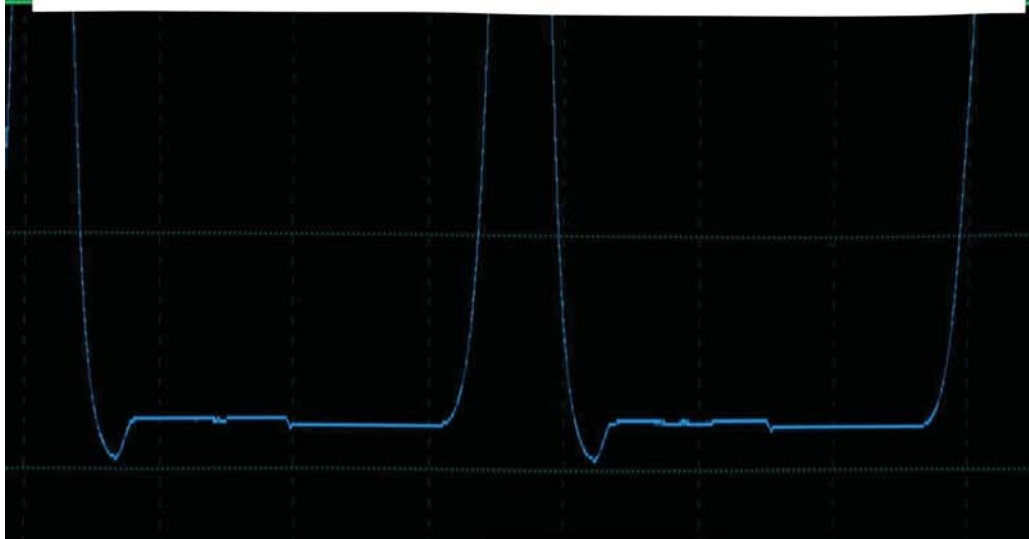


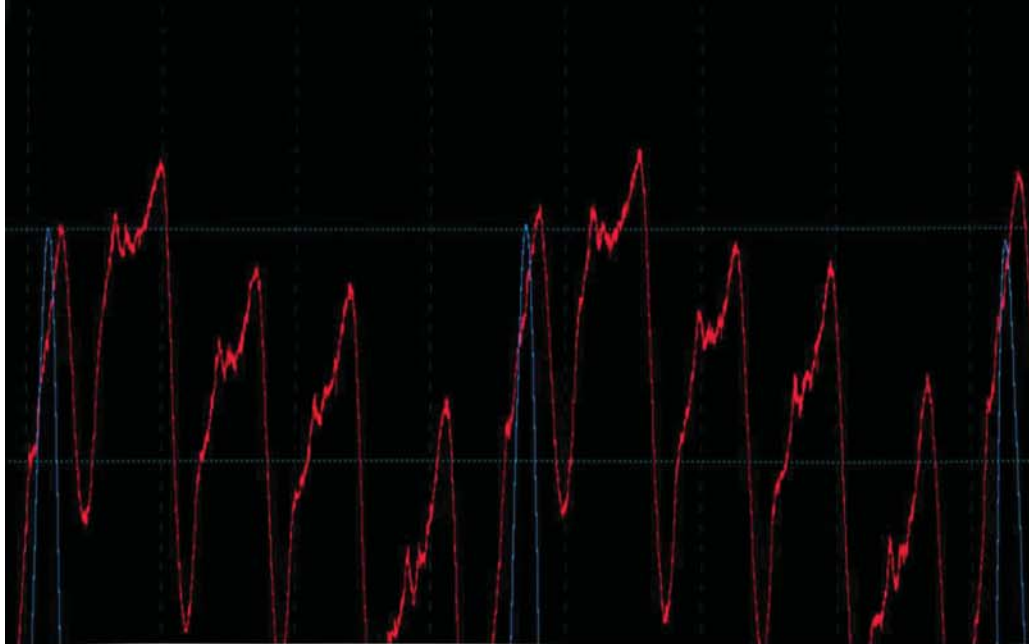


Arrancando, ampliado

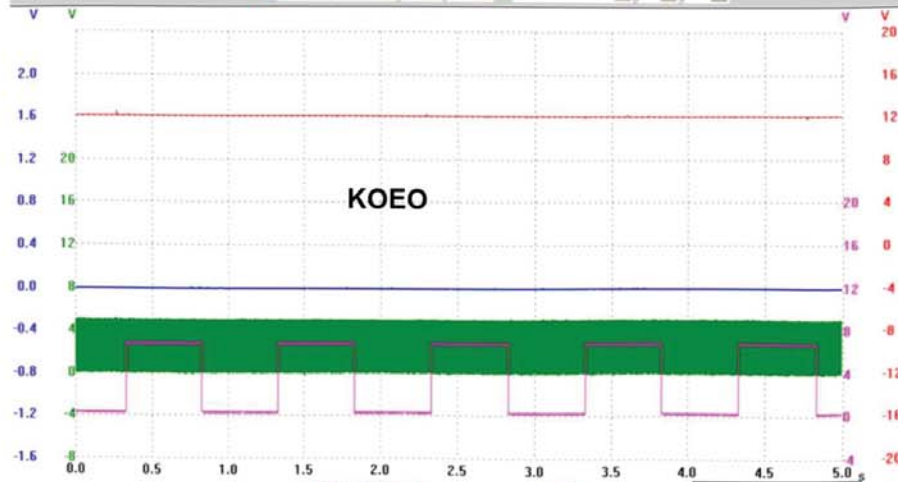
A = Corriente de la bomba de combustible (100mv / 1amp)
 B = voltaje de tierra de la bomba de combustible
 C y D = señales de retroalimentación y control del módulo PCM a FP.
 El módulo FP controla la tierra de la bomba. Arranque.

17





X 500 ms/div x1 A ±2 V DC x1 C ±20 V DC x1
 B ±20 V DC x1 D ±20 V DC x1



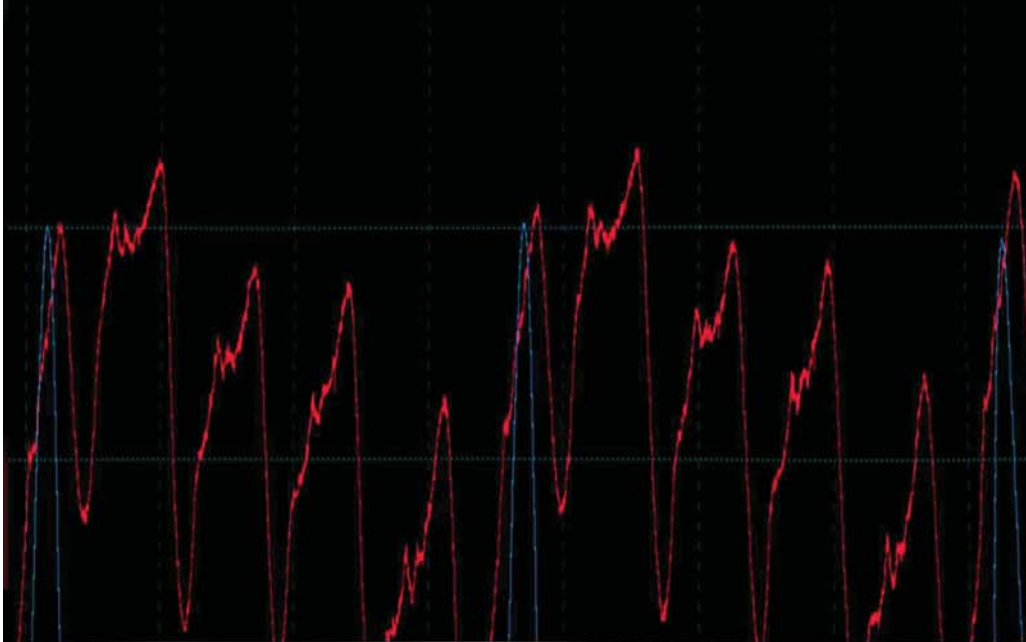
ch C: Frequency [Hz]	149.9
ch C: Duty cycle low [%]	26.77
ch D: Frequency [Hz]	0.9998
ch D: Duty cycle low [%]	50.00

Observe el ciclo de trabajo

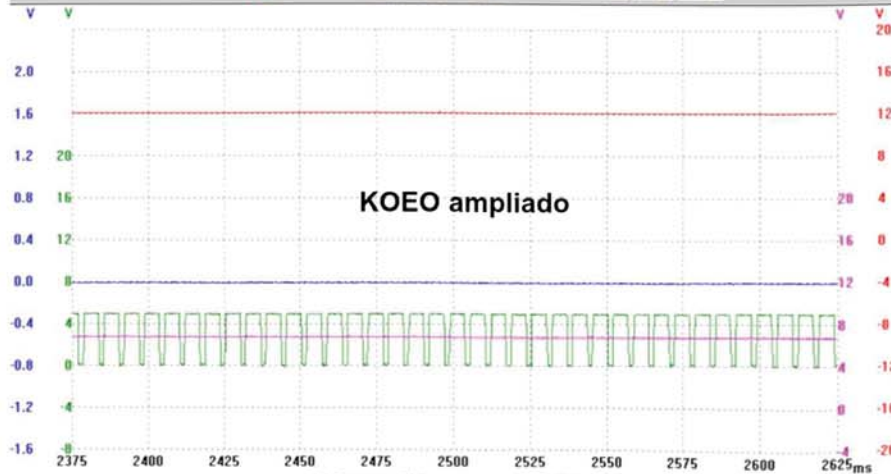
A = Corriente de la bomba de combustible (100mv / 1amp)
 B = voltaje de tierra de la bomba de combustible
 C y D = señales de retroalimentación y control del módulo PCM a FP.
 El módulo FP controla la tierra de la bomba. KOEO

18





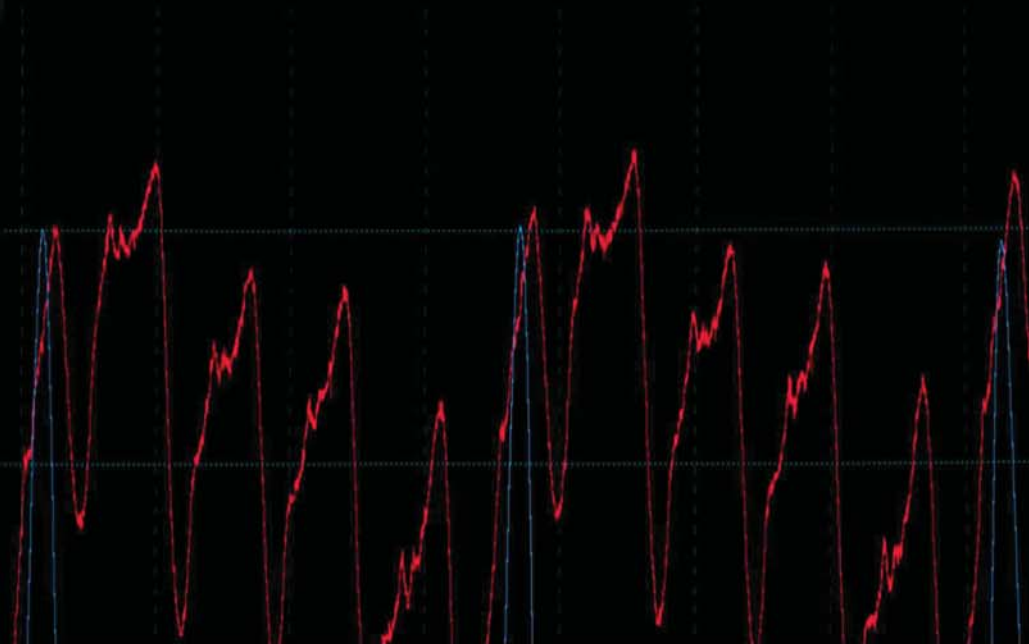
X 500 ms/div x20 A ±2 V DC x1 C ±20 V DC x1
 B ±20 V DC x1 D ±20 V DC x1



A = Corriente de la bomba de combustible (100mv / 1amp)
 B = voltaje de tierra de la bomba de combustible
 C y D = señales de retroalimentación y control del módulo PCM a FP.
 El módulo FP controla la tierra de la bomba. KOEO

19





**Prueba de presión de
combustible**

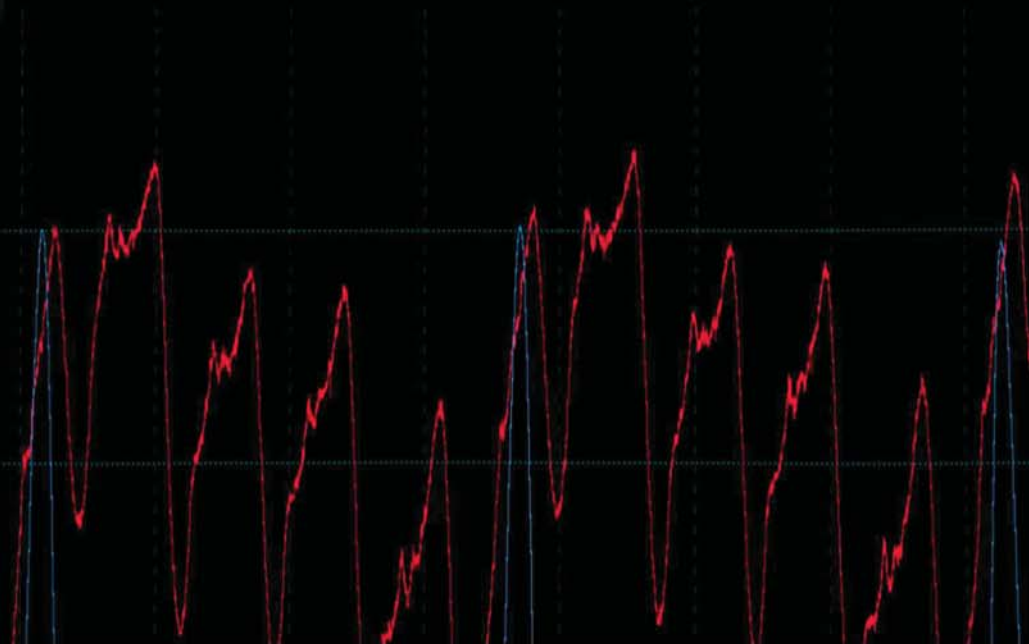
Sección 16



Preocupaciones por la seguridad del combustible

- Siempre despresurice un sistema de combustible y retire la tapa de la gasolina para aliviar la presión de vapor del tanque antes de quitar cualquier componente del sistema de combustible.
 1. Desactive la bomba de combustible y haga girar el motor durante 10 segundos.
 - Esto NO funcionará en sistemas CPI con inyectores mecánicos.
 - Quitar el relé de la bomba de combustible NO desactivará la bomba de combustible en los modelos GM anteriores debido a una derivación a través del interruptor de presión de aceite. Además, algunos sistemas utilizan el relé de la bomba de combustible para alimentar los inyectores.
 2. Libere la presión usando el puerto de prueba de presión (si está disponible) en el riel de combustible.
- Nunca use luces de caída incandescentes cuando trabaje con gasolina.
- Nunca active manualmente una bomba de combustible eléctrica cuando se haya extraído del tanque.
- Después de las reparaciones, pruebas o antes de arrancar el motor, cebe el sistema girando la llave y revise todas las conexiones en busca de fugas.

2



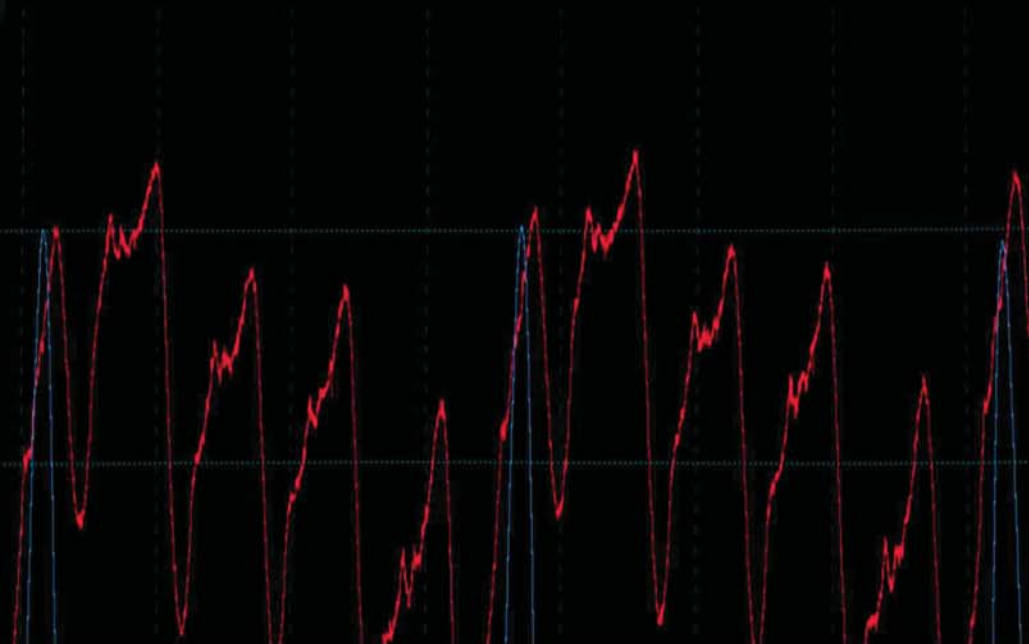
Prueba inicial

- Tipo de retorno con regulador asistido por vacío
 1. Compruebe el cebado (debe ser igual a la presión de WOT después del primer o segundo cebado)
 - Algunos sistemas no proporcionan una secuencia de cebado
 2. Arranque el motor y verifique la presión de marcha mínima (generalmente 8-10 psi menos que la lectura de KOEO o WOT)
 3. Retire la manguera de vacío del regulador para volver a comprobar la presión de WOT.
 4. Para códigos de escape de baja potencia o pobre, ejecute un acelerador rápido WOT a la línea roja (no acelere demasiado el motor) mientras monitorea la presión del combustible. Asegúrese de que la presión no disminuya durante la aceleración. Esta es una prueba de volumen. Si los inyectores están rociando mucho y la presión de combustible permanece normal, entonces el volumen de la bomba es bueno. [\(vea pg. 5 caso de estudio\)](#)
 5. Si la presión es baja, verifique la presión máxima de la bomba (bloquee la línea de retorno)
 - Debe ser alrededor de dos veces la presión del sistema
 - Utilice esta prueba para determinar si el regulador de presión de combustible o la bomba de combustible están averiados. Si la presión aumenta hasta casi dos veces la presión del sistema, entonces el regulador está averiado. Si la presión permanece baja, entonces tiene un problema con la bomba.
 6. Pruebe la conducción mientras mira O₂ mv en WOT.
 - Si el suministro de combustible es bueno, el O₂ permanecerá por encima de 800 mv durante toda la duración del WOT.
 - Si la presión del combustible cae bajo carga, el sensor de O₂ se adelgazará; sin embargo, esta no es la única causa de una condición pobre en WOT. (Un sensor MAF sucio es la otra causa común de un O₂ pobre en WOT)

<http://www.youtube.com/watch?v=-5L5tp4NDg0> 1997 Chevy Blazer 4.3 Tubo de admisión de aire agrietado

3



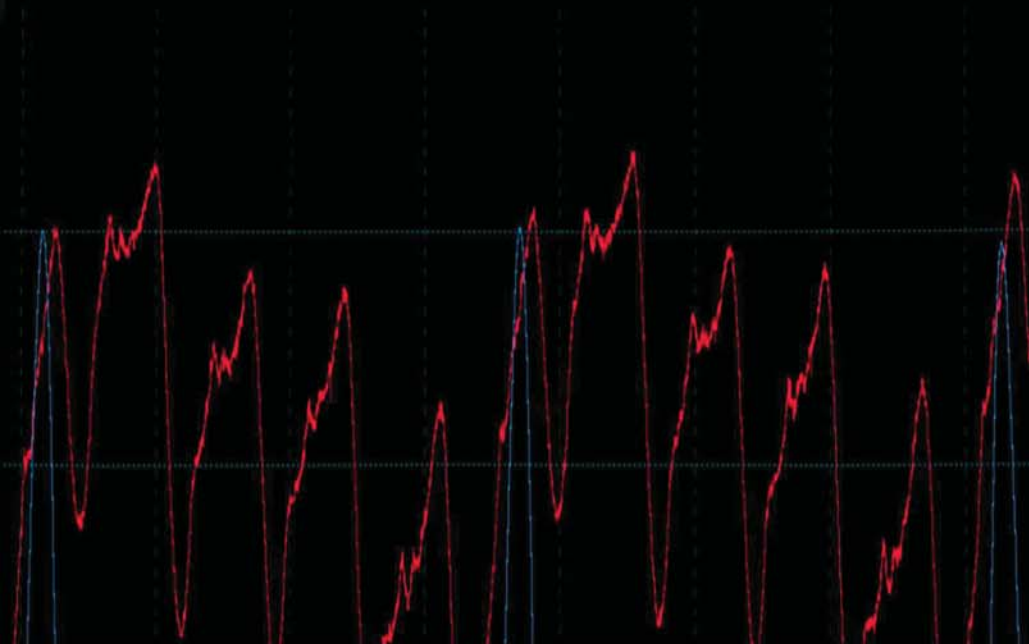


Prueba inicial

- **Sistema de combustible sin retorno**
 1. Compruebe el cebado (debe ser igual a la presión del sistema después del primer o segundo cebado)
 - Algunos sistemas no proporcionan una secuencia de cebado.
 2. Arranque el motor y registre la presión inactiva
 3. Abra rápidamente el acelerador hasta la línea roja de rpm (no acelere demasiado el motor) asegúrese de que la presión no disminuya durante la aceleración. Nuevamente, esta es una prueba de volumen. (vea pg. 5 caso de estudio)
 4. Si la presión es baja, no hay forma de determinar si la causa es una bomba defectuosa o un regulador defectuoso (solo reguladores montados en el tanque). Deben cambiarse juntos como una sola unidad.
 5. Pruebe la conducción mientras mira O2 mv en WOT.
 - Si el suministro de combustible es bueno, el O2 permanecerá por encima de 800 mv durante toda la duración del WOT.
<http://www.youtube.com/watch?v=9TlygJMxTps> Prueba de un convertidor de escape obstruido, obstruido y restringido (comience a mirar a la 1:40)
 - Si la presión del combustible cae bajo carga, el sensor de O2 leerá pobre. (esta no es la única causa de una mezcla pobre de O2 en WOT)
http://www.youtube.com/watch?v=Hmit_LNJ9GkI Estudio de caso del sensor MAF sucio (en este video no hay un problema de presión de combustible, pero es la misma prueba).

4





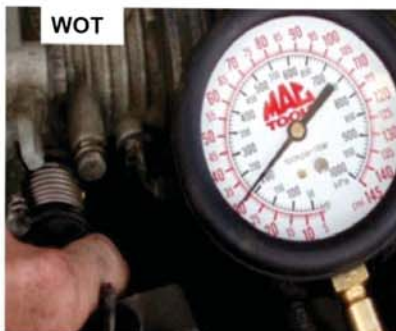
[\(Regresar\)](#) **Ejemplo de acelerador rápido**

Datos de estados almacenados

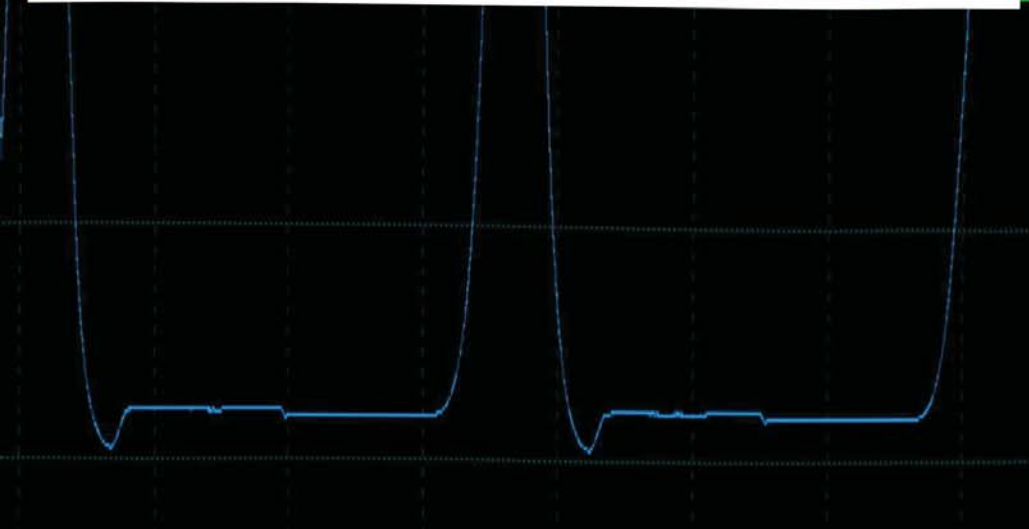
P0171B - Bank 1 System Too Lean		
Engine RPM	2920	rpm
Engine Coolant Temp	187	degF
Vehicle Speed	28	mph
Calc Engine Load	40.0	%
Fuel Sys Status Bnk1	Closed	
Fuel Sys Status Bnk2	Disabled	
Long Term FT Bank 1	24.2	%
Short Term FT Bank 1	25.0	%

Tenga en cuenta el ajuste de combustible, la carga del motor y las RPM. ¿Qué está causando esta mezcla pobre? ¡No es una fuga de vacío!

Utilice los datos de los estados almacenados para determinar el tipo de condición pobre. Una fuga de vacío afectará más los rangos de RPM bajos y un problema de presión de combustible o un sensor MAF sucio afectará más los rangos de RPM altos. Consulte la sección "Sensores de oxígeno y ajuste de combustible" para obtener más información.



5





Presión de combustible demasiado baja

(Sistema de retorno mecánico o sin retorno)

- Puede ser causado por:
 1. Bomba de combustible defectuosa / débil (más común)
 2. Filtro de combustible en línea restringido (cambie el filtro y vuelva a probar la presión)
 3. Problema de alimentación o tierra del FP
 4. Escombros en el tanque (colador de calcetines de restricción)
 5. Regulador de presión abierto atascado (apertura demasiado pronto): no es común

- Realice lo siguiente con el motor en marcha:
 - Compruebe la alimentación y la tierra del FP
 - Si la potencia y la conexión a tierra son buenas, reemplace la bomba de combustible e incluya lo siguiente:
 1. Cambie siempre el filtro de combustible y el colador
 2. Siempre verifique si hay restos del tanque con el tanque retirado.
 3. Siempre pruebe los cables de la unidad de envío en busca de circuitos abiertos y cortos. En particular cuando no tiene presión de combustible, no hay flujo de corriente a la bomba y una buena potencia y tierra.
 - Solo sistemas de tipo de retorno
 - Si es posible, pellizque o bloquee la línea de retorno para verificar la presión máxima de la bomba
 1. Si la presión aumenta inmediatamente a alrededor de 2x psi del sistema, sospeche que hay un problema con el regulador
 2. Si la presión permanece baja, tiene un problema con la bomba (verifique las potencias y las conexiones a tierra)



Presión de combustible demasiado alta (Sistema de tipo de retorno)

- Puede ser causado por:
 1. Regulador de presión de combustible cerrado pegado
 2. Línea de retorno restringida
- Realice lo siguiente:
 - Retire la línea de retorno del riel de combustible y coloque una nueva línea en un contenedor aprobado
 - Vuelva a probar la presión del combustible (si es posible, no arranque el automóvil = peligro de incendio)
 - Presión aún demasiado alta = regulador cerrado atascado
 - Presión ahora normal = restricciones de la línea de retorno
- * NOTA * una manguera de vacío con fugas o rota al regulador de presión de combustible provocará lecturas de presión WOT normales pero lecturas de presión mínima en vacío más altas que las normales.

7

Prueba de presión de reposo del sistema de combustible

- Caídas de presión al apagar
 - Bloquea la línea de presión
 - La presión ahora se mantiene = válvula de retención de la bomba defectuosa
 - Bloquea la línea de retorno
 - La presión ahora se mantiene = asiento del regulador de presión con fugas
 - Con ambas líneas pelliscadas y la presión aún sangra, tiene una fuga externa, un inyector de combustible con fuga o un diafragma del regulador roto.
- Síntomas causados por problemas de fugas
 - Tiempos de arranque prolongados (solo)
 - Tiempos de arranque prolongados y una mezcla rica, si la fuga se debe también a una fuga en el inyector o al diafragma del regulador de presión de combustible roto

http://www.youtube.com/watch?v=AKtR_vF7bi8
(Diafragma del regulador roto)



http://www.youtube.com/watch?v=09_wQ9yQ85A (Fuga de GM CPI parte 1)

<http://www.youtube.com/watch?v=dAAF3zIjME> (Fuga de GM CPI parte 2)



Prueba de potencia y tierra de la bomba de combustible

- Prueba de voltaje (circuito cargado)
 - Para energizar un circuito FP cuando el automóvil no arranca sin presión de combustible, realice lo siguiente:
 1. Active manualmente el relé o la bomba (utilizando una luz de prueba o un cable de puente con fusible). Con el relé retirado, salte el lado de carga con un cable de **puente con fusible**. **¡Nunca salte el lado de control de un relé!**
 - » (Relé Bosch, lado de carga = pines 30, 87 y 87a. Lado de control = pines 85 y 86)
 - Con el relé aún enchufado, energice el lado de control con una **luz de prueba**. "Ser la computadora".
 - » You can also use a jumper wire to energize the control side of the relay, but you better not get your polarity mixed up. If you supply a power when you should be supplying a ground or vice-versa, you will fry the transistor in the computer. (Consulte la sección "Solenoides de salida y controladores de transistores" para obtener más detalles sobre la conmutación del lado de alimentación y tierra)
 2. Ordene a la bomba de combustible que funcione usando los controles bidireccionales de la herramienta de escaneo.

El propósito de energizar manualmente una bomba de combustible en lugar de simplemente arrancar el motor, es que cuando encuentre una buena conexión a tierra para su voltímetro y ubique el cable correcto para probar, habrá sobrecalentado el motor de arranque y destruido la batería.

<http://www.youtube.com/watch?v=rQ7tvixQSt0> Ford Ranger 1999 con códigos de escape ajustados y de baja potencia

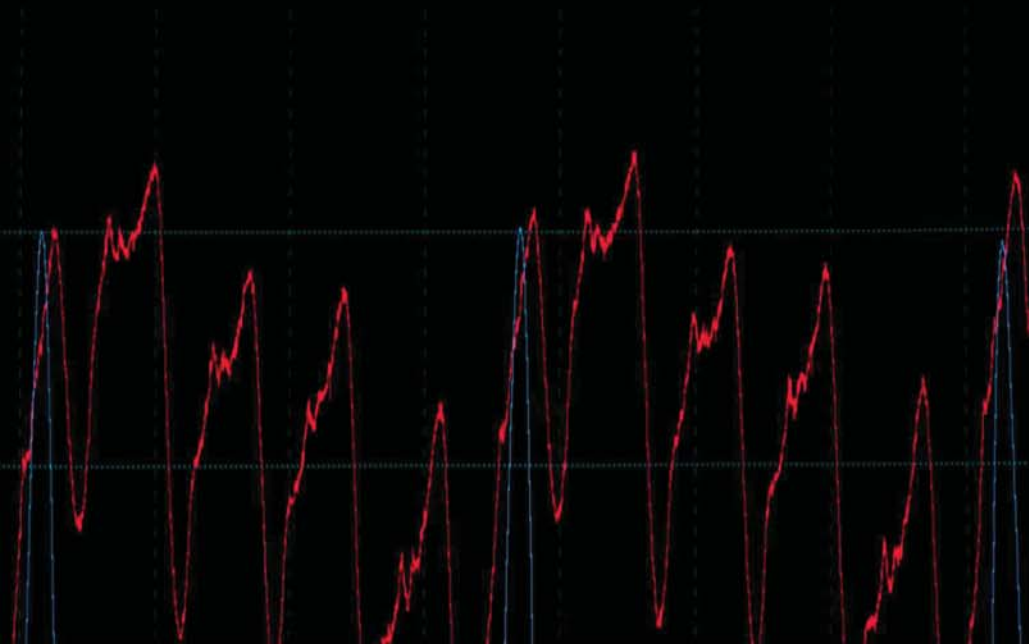
http://www.youtube.com/watch?v=CEjmo_qT4yQ Problema del relé de la bomba de combustible

<http://www.youtube.com/watch?v=Q3Z1IsKcd08> Cómo probar y bomba de combustible eléctrica

<http://www.youtube.com/watch?v=McnXLeJNVfI> Prueba de relé de bomba de combustible GM

9

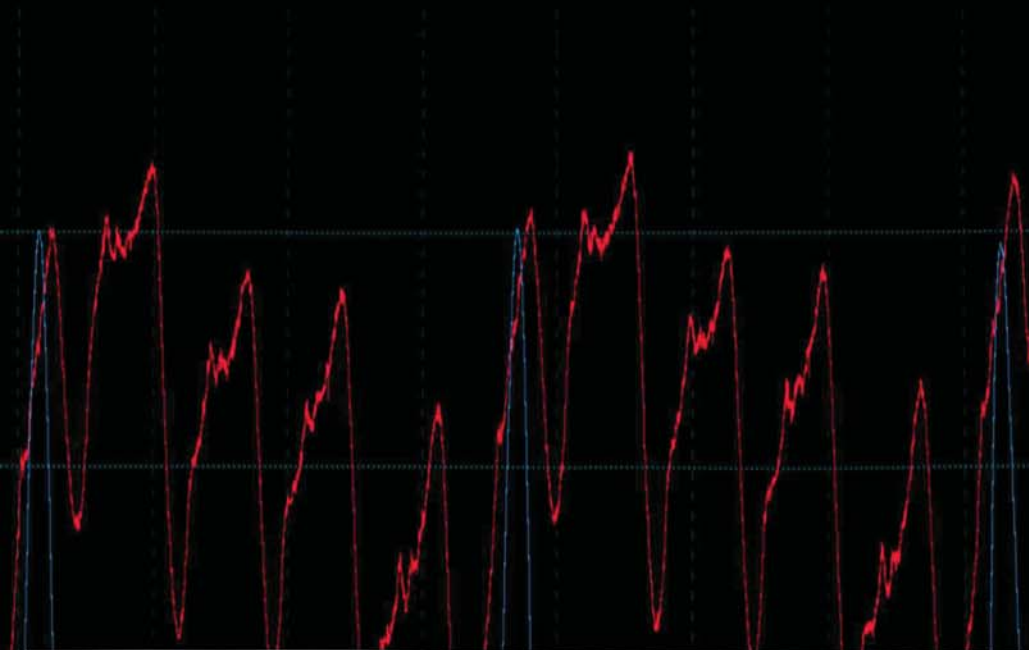




Prueba de corriente de la bomba de combustible

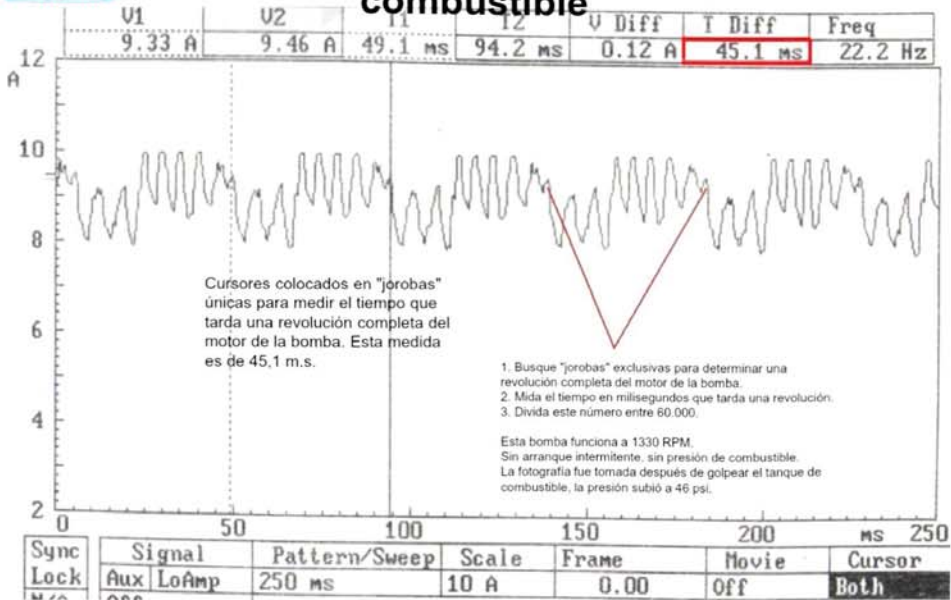
- Conecte una pinza amperimétrica a una de las siguientes ubicaciones
 1. La potencia de la bomba de combustible o el cable de tierra, ya sea en el relé o en el tanque.
 2. Conector de prueba de la bomba de combustible GM. Salte directamente a la batería (+) con un cable de puente con fusible y conecte pinza amperimétrica al cable de "puente" con el motor apagado. [\(vea pg.12\)](#)
 3. En un sistema con el relé FP en una caja de distribución de energía, puede quitar el relé y puentear los contactos de los pines del lado de carga. Instale su pinza de baja corriente alrededor de su cable de puente. Este método es muy peligroso ya que si salta los contactos de los pines incorrectos, puede freír el controlador del relé de la bomba de combustible del PCM.
- **Medición de las rpm de la bomba**
 - Determine el intervalo de tiempo entre "jorobas" únicas (una revolución completa de la bomba), las bombas para automóviles pueden ser bombas de 3, 6, 8, 10, 12 y 14 bar (8 y 12 son las más comunes)
 - Divida ese número entre 60,000 para determinar rpm
 - La velocidad típica de la bomba es de 4000 a 6000 rpm [\(vea pg. 11\)](#)
- **Medición del consumo de amperios de la bomba**
 - TBI - 2-4 amperios
 - PFI - 4-6 amperios
 - CPI - 8-10 amperios
- **Consumo de amperios más alto de lo normal**
 - Filtro de combustible restringido
 - Bomba de combustible defectuosa
 - Regulador de presión de combustible defectuoso (atascado cerrado)
 - Líneas de combustible restringidas
- **Consumo de amperaje más bajo de lo normal**
 - Conexión de alta resistencia
 - Mala conexión a tierra
 - Bomba de combustible defectuosa (mal contacto del cepillo o falla de la bomba mecánica)
 - Regulador de presión de combustible defectuoso (apertura demasiado pronto)

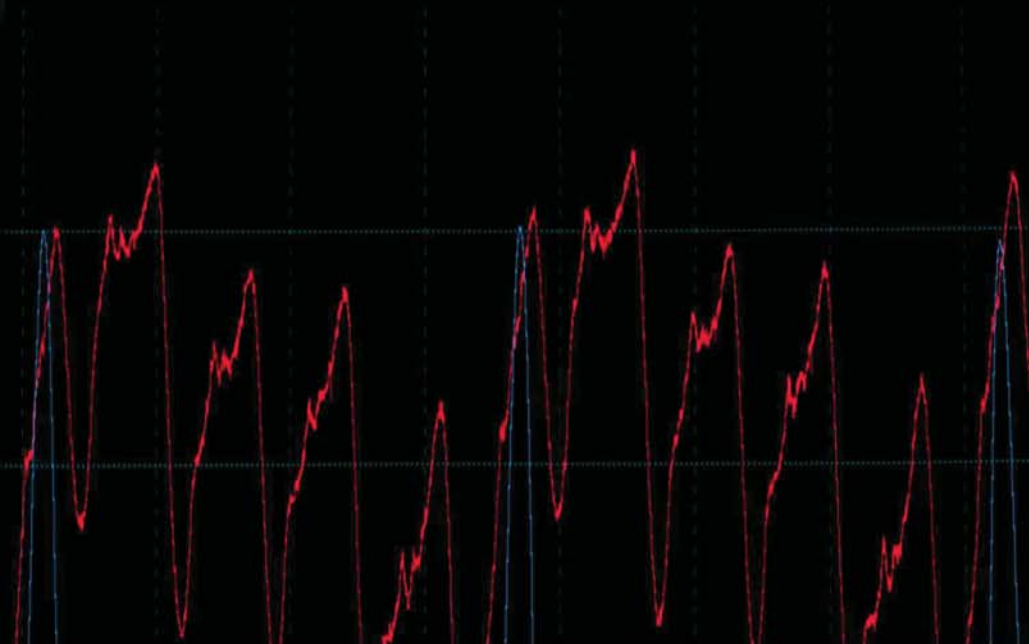
10



Medición de las RPM de la bomba de combustible

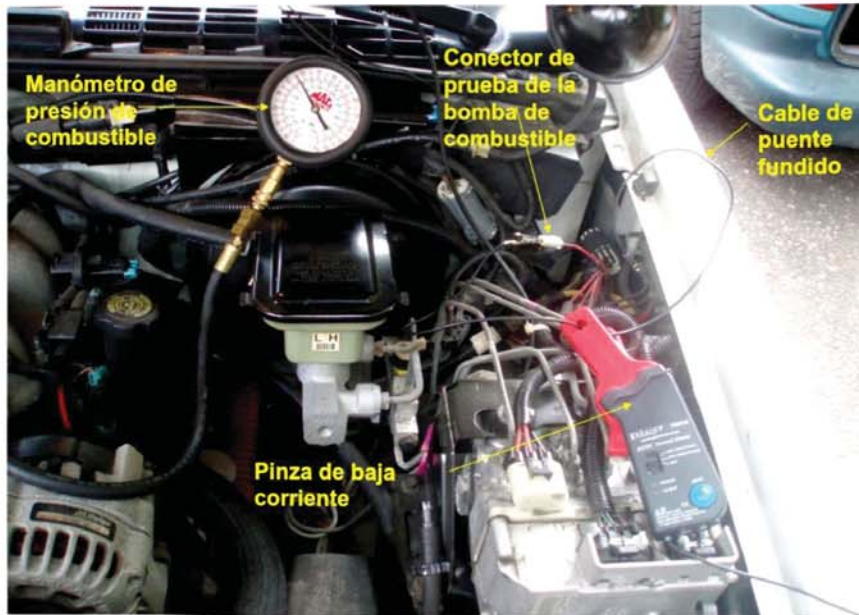
[\(Regresar\)](#)





Uso de un conector de prueba de bomba de combustible GM

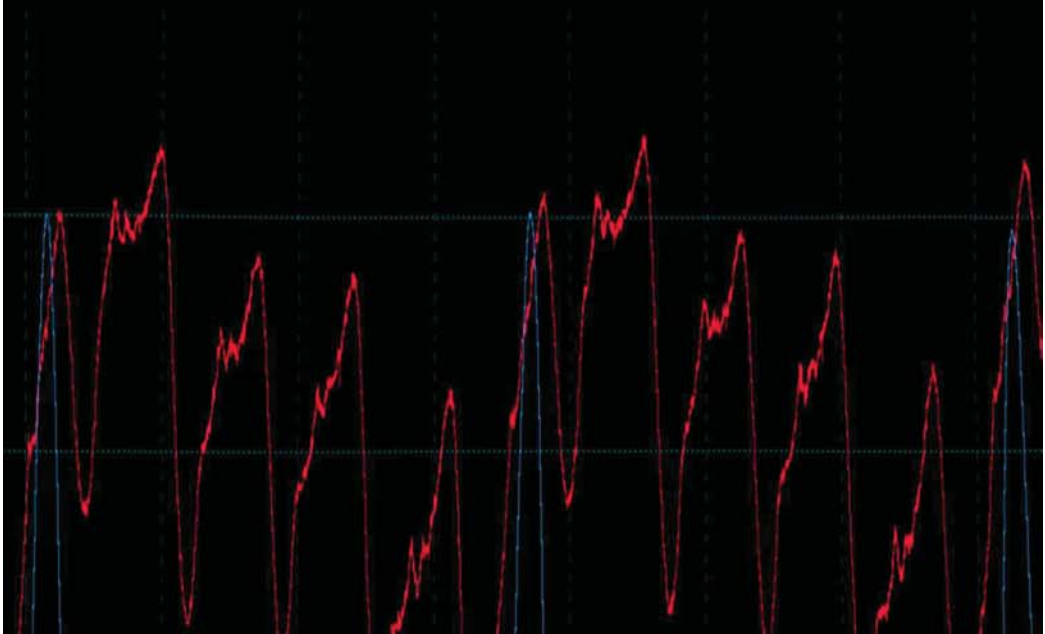
[\(Regresar\)](#)



Osciloscopio no mostrado en esta imagen

12

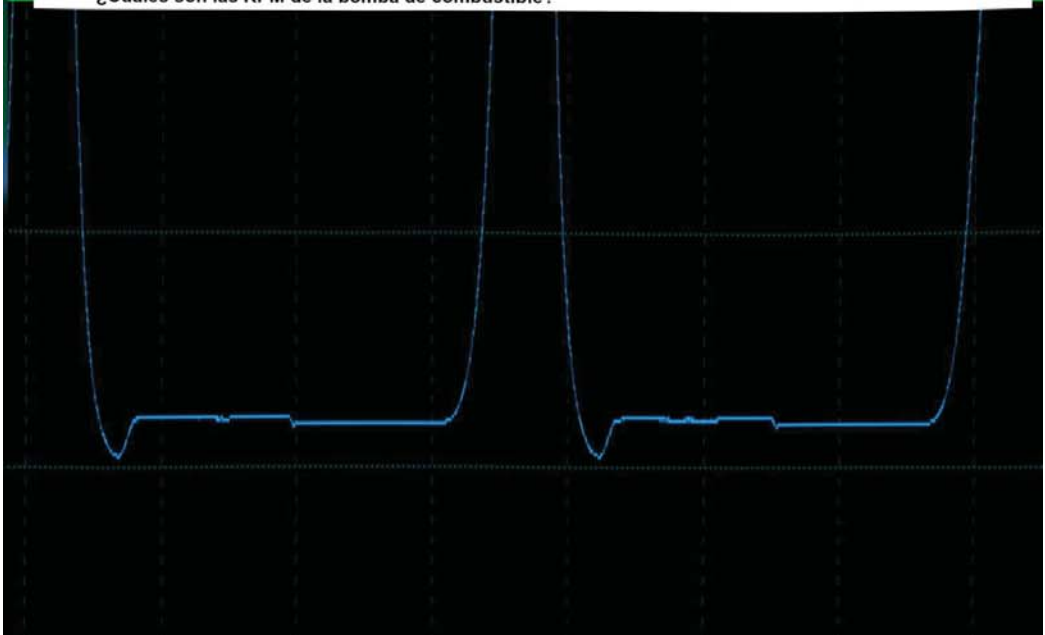


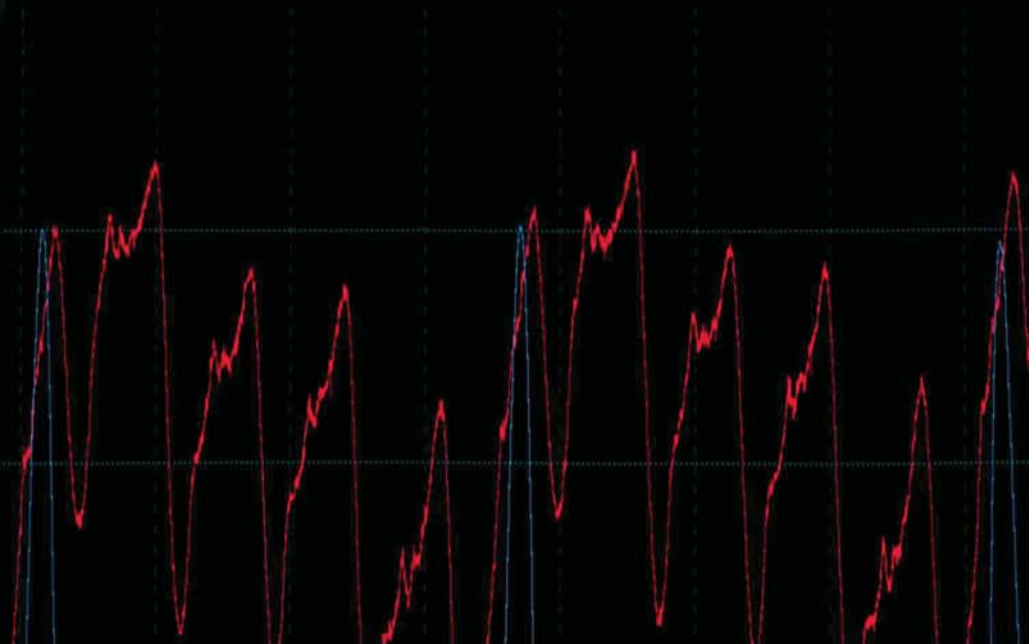


Salto de un conector de prueba de bomba de combustible GM II



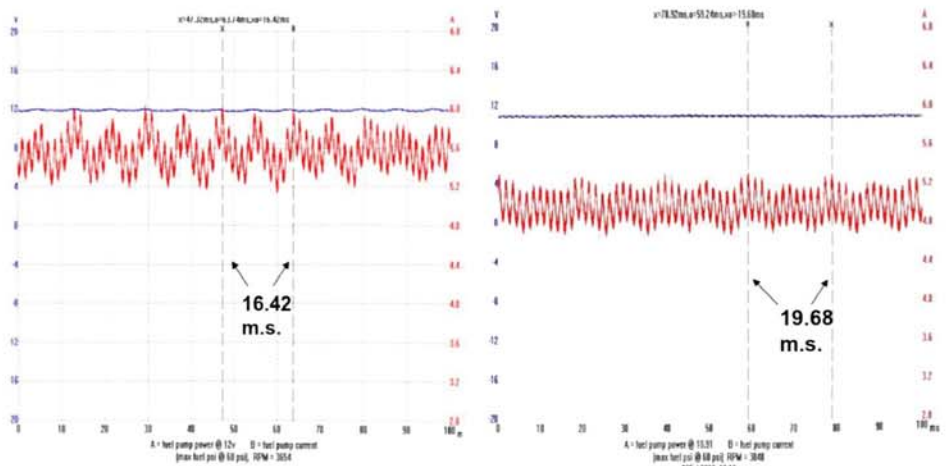
Presión de combustible baja, tiempo de arranque prolongado, arranque intermitente.
¿Cuáles son las RPM de la bomba de combustible?





Ejemplos actuales de bombas de combustible

84 VW Rabbit, arranque difícil, bajo rendimiento, falla de encendido de mezcla pobre



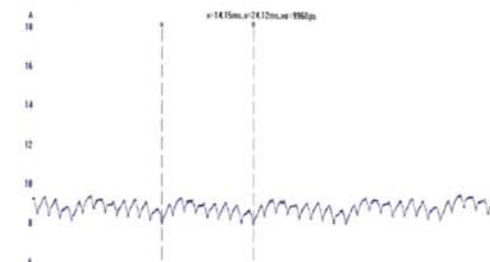
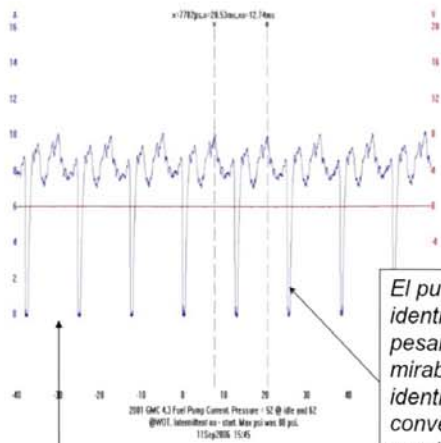
El propósito principal de estas capturas fue ilustrar la relación entre voltaje y corriente. Observe cuánta diferencia hace un aumento de un voltio.



Caso de estudio

2001 4.3 Vortec, intermitente sin arranque

2000 4.3 Vortec, sin problemas de conducción. Buena presión y volumen.



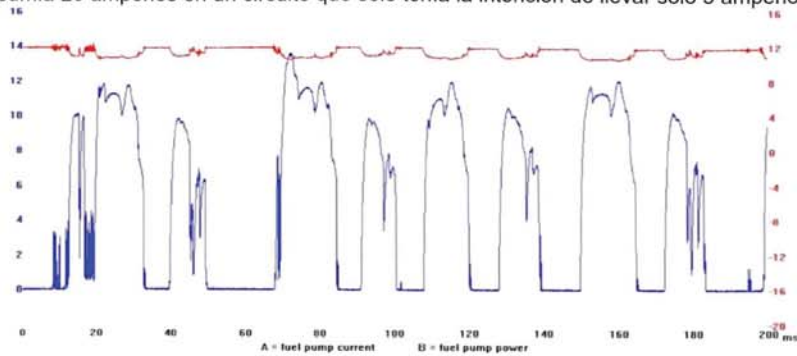
Circuito abierto en uno de los devanados del motor eléctrico.

El punto principal de este tipo de pruebas fue poder identificar la causa del no arranque intermitente, a pesar de que el camión arrancaba cada vez que lo miraba. Este problema NUNCA podría haberse identificado con los métodos de prueba convencionales. Solo si no hubo arranque durante la prueba, podría haber identificado con precisión una bomba de combustible defectuosa.


15

Estudio de caso de flujo de corriente de la bomba de combustible

¿Por qué baja el voltaje a la bomba? Porque el amperaje es ridículamente alto por una bomba en cortocircuito. Recuerde que si el cable utilizado para hacer funcionar un componente lleva una corriente excesiva, el cable se calentará y actuará como una resistencia, por lo que disminuirá el voltaje. El alambre de cobre aumenta la resistencia con la temperatura. He visto 4 voltios en el cable de alimentación a una bomba de combustible en cortocircuito y no hubo ningún problema de cableado. Era simplemente que la bomba consumía 20 amperios en un circuito que solo tenía la intención de llevar solo 5 amperios.

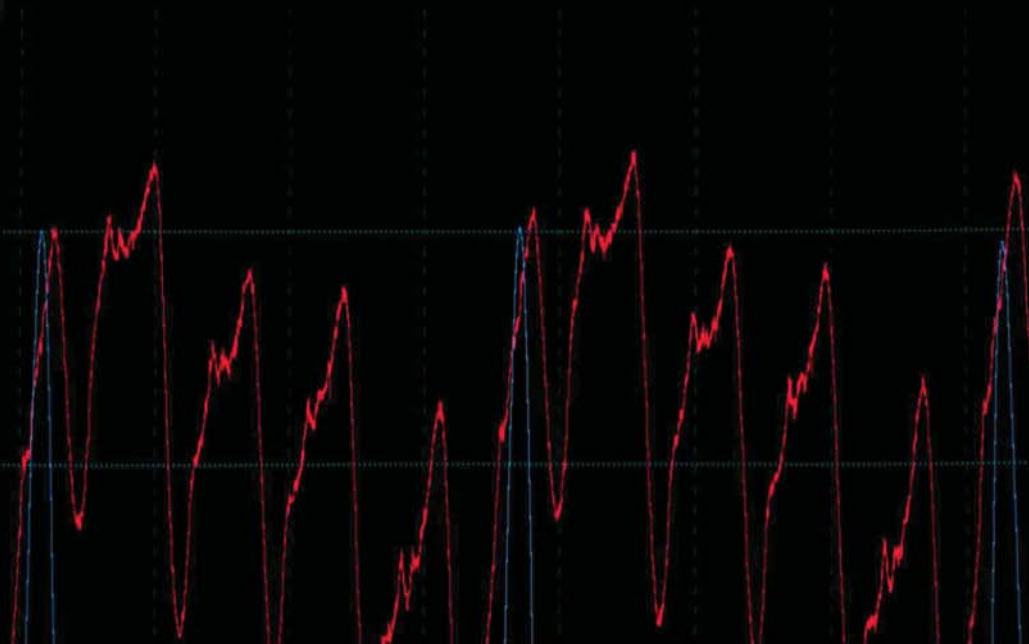


16



Diseños de controladores
de inyectores de
combustible

Sección 17



Dos tipos principales de controladores de inyector PCM

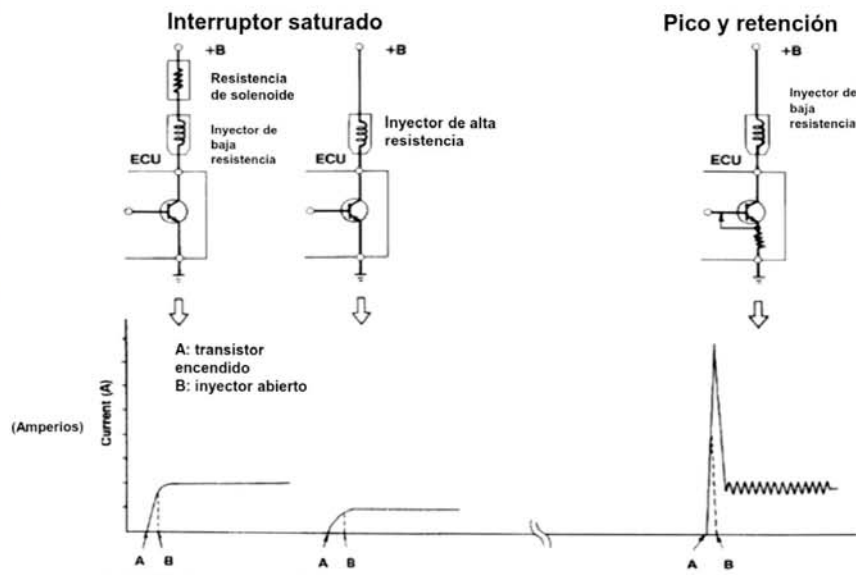
1. Pico y retención

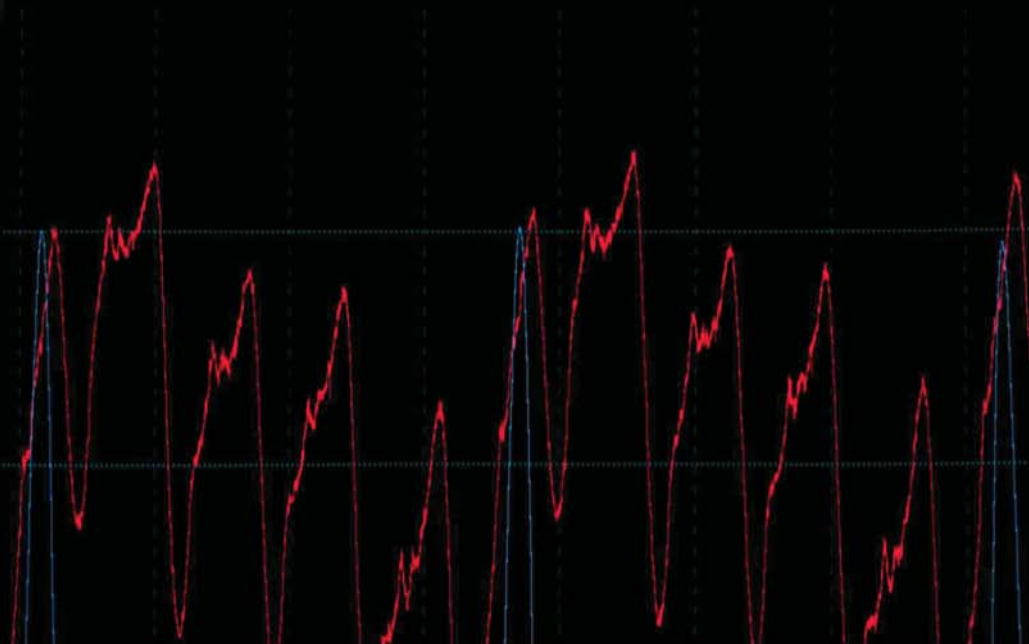
2. Interruptor saturado

- Con todas las inyecciones electrónicas, la velocidad a la que se abre un inyector afecta el suministro de combustible
 - Para crear rápidamente un campo magnético que sea lo suficientemente fuerte como para abrir el pivote del inyector (que tiene la presión de combustible del sistema detrás), sin sobrecalentar el devanado del inyector.
 - Los ingenieros deben tener en cuenta:
 - » Variaciones en el voltaje del sistema
 - » Resistencia del inyector y flujo de corriente
 - » Qué tan rápido se acumula el campo magnético hasta la saturación
 - » Tiempo que tarda el pivote en abrirse y cerrarse
 - » Tamaño y caudal del inyector
 - » Diferencial de presión de combustible
 - » Frecuencia operativa máxima

2

Diseños de controladores de inyectores





Dos tipos principales de controladores de inyector PCM

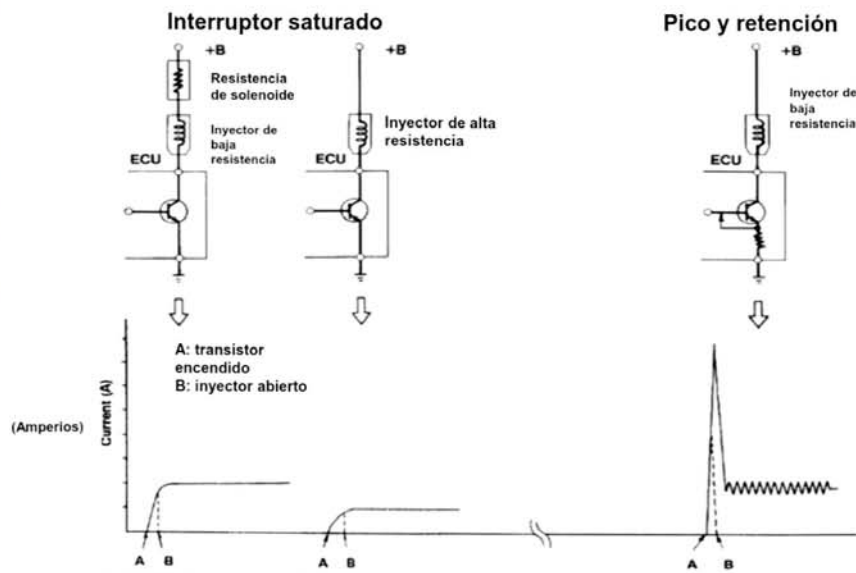
1. Pico y retención

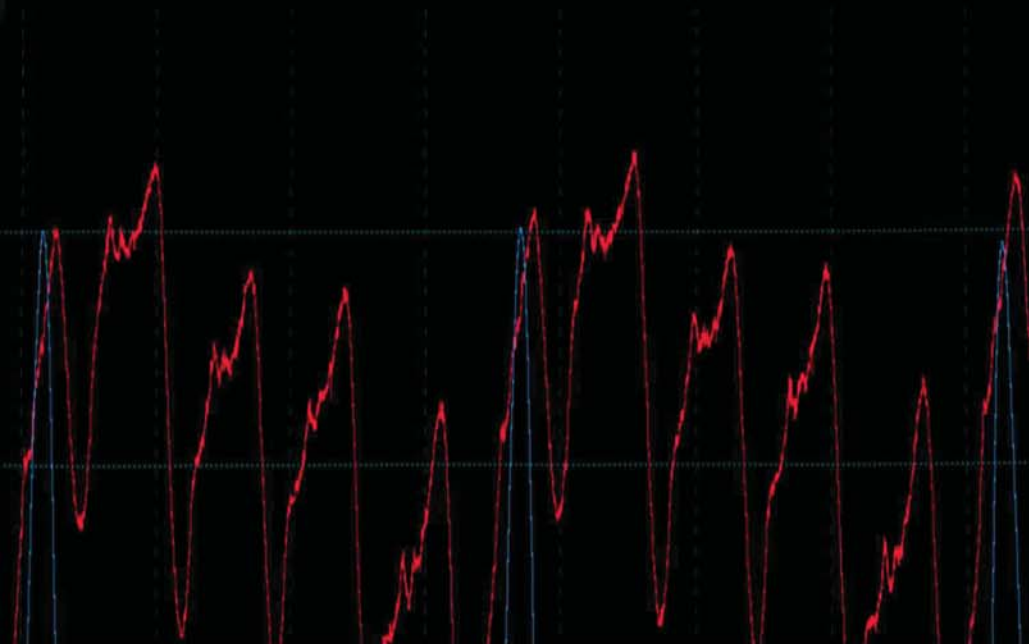
2. Interruptor saturado

- Con todas las inyecciones electrónicas, la velocidad a la que se abre un inyector afecta el suministro de combustible
 - Para crear rápidamente un campo magnético que sea lo suficientemente fuerte como para abrir el pivote del inyector (que tiene la presión de combustible del sistema detrás), sin sobrecalentar el devanado del inyector.
 - Los ingenieros deben tener en cuenta:
 - » Variaciones en el voltaje del sistema
 - » Resistencia del inyector y flujo de corriente
 - » Qué tan rápido se acumula el campo magnético hasta la saturación
 - » Tiempo que tarda el pivote en abrirse y cerrarse
 - » Tamaño y caudal del inyector
 - » Diferencial de presión de combustible
 - » Frecuencia operativa máxima

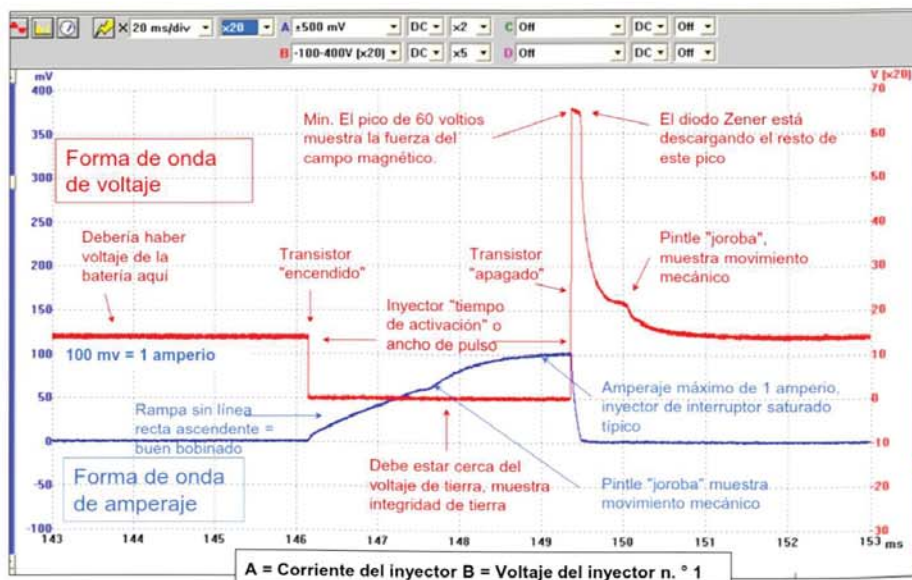
2

Diseños de controladores de inyectores



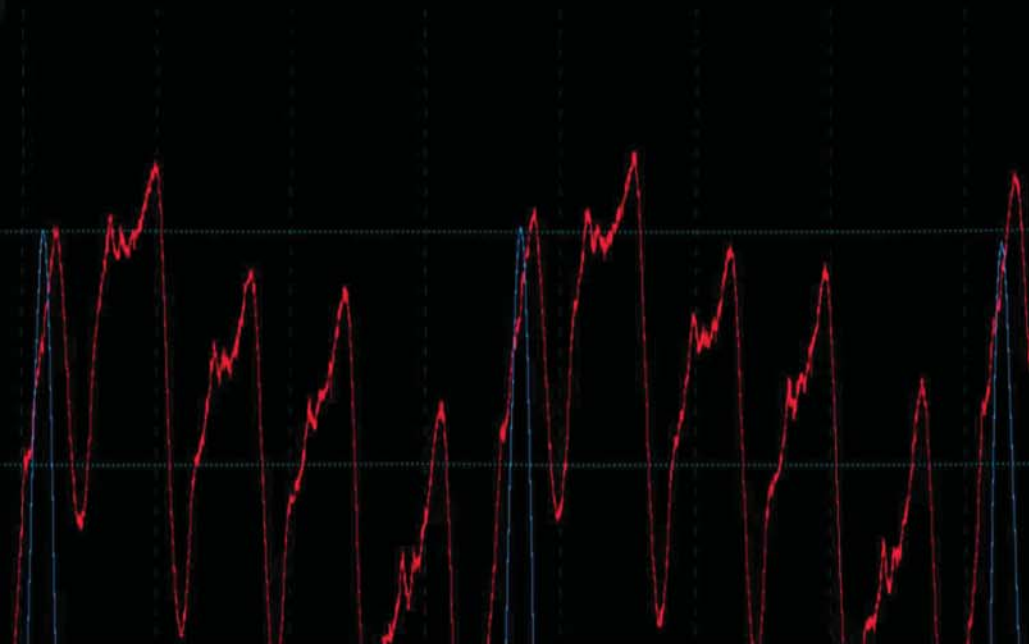


Forma de onda de interruptor saturada



4

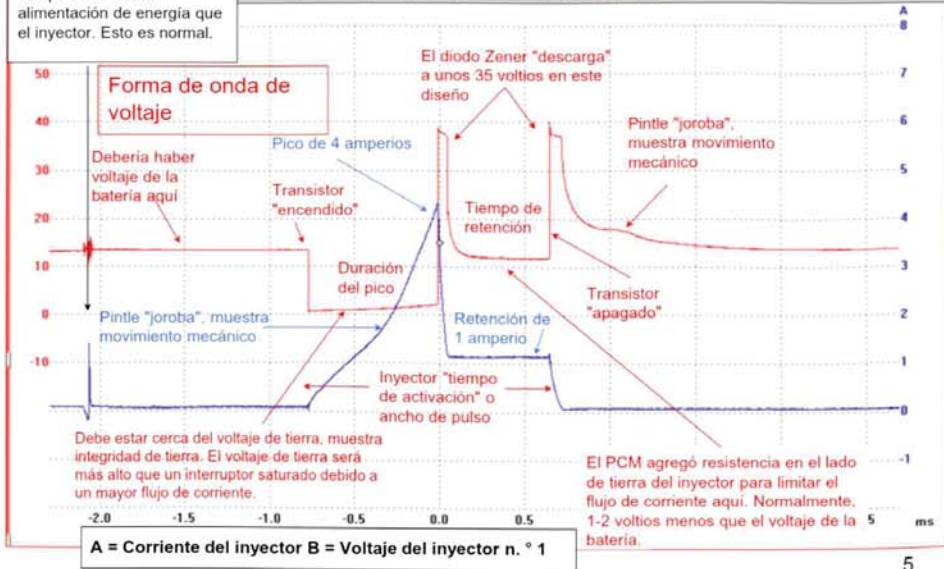


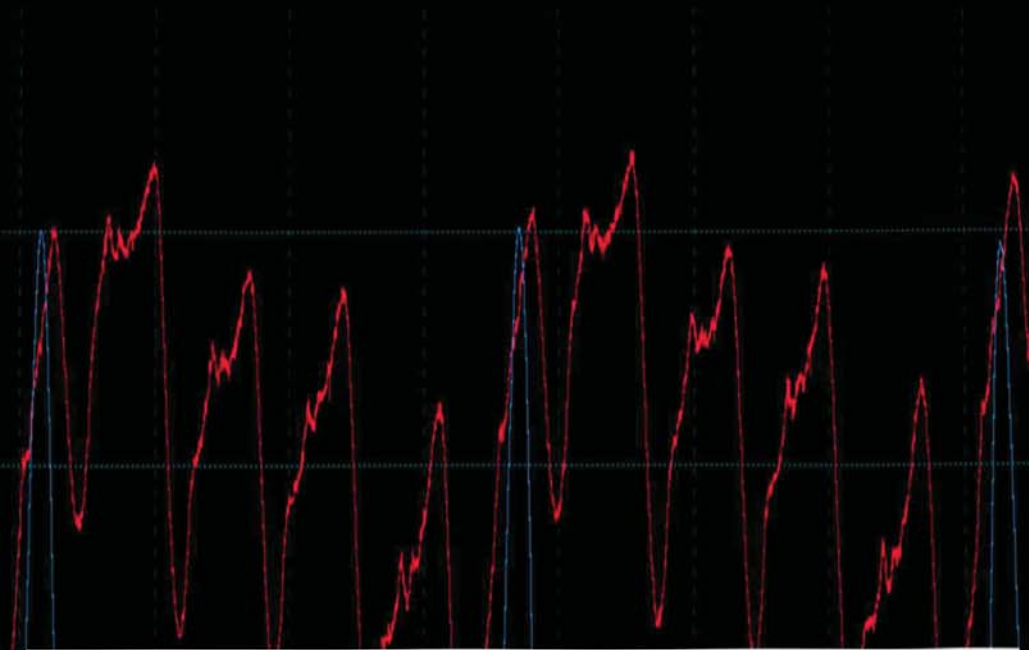


Forma de onda de pico y retención

Retroalimentación de una bobina de encendido que comparte la misma alimentación de energía que el inyector. Esto es normal.

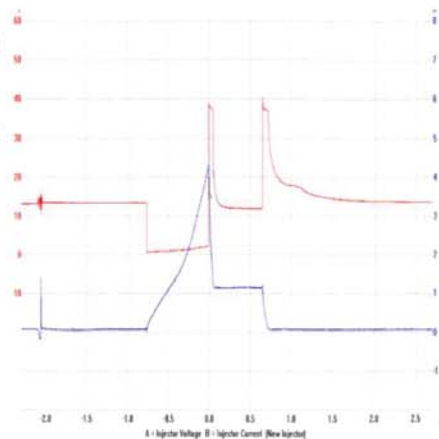
A -10-90V DC x1 C Off AC Off
 B -1-9A DC x1 D Off AC Off





Pico y Retención

- **Controlador de pico y retención**
- Se utiliza un circuito de control del inyector de pico y retención con inyectores de baja resistencia (1 a 2 ohmios) e incorpora un dispositivo limitador de corriente para evitar el sobrecalentamiento de la bobina del inyector. El circuito limitador de corriente supervisa el flujo de corriente a través de los inyectores. Cuando la corriente alcanza el nivel máximo, se reduce para evitar daños en el solenoide del inyector. Luego, la corriente se mantiene a un nivel suficiente para mantener la válvula fuera del asiento durante el período de inyección requerido.
- Con este tipo de controlador, el inyector se abre y se cierra más rápidamente.

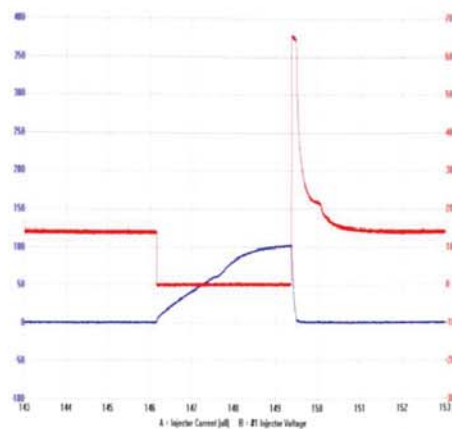


6



Interruptor saturado

- **Controlador de interruptor saturado**
- Se usa un circuito de activación de interruptor saturado con inyectores que tienen una resistencia relativamente alta, generalmente 12 o 16 ohmios. La corriente máxima está limitada por la resistencia del circuito. No hay una función de limitación de corriente separada. Con este tipo de controlador, la bobina del inyector tarda más en construir y colapsar su campo magnético. Cuando el conductor del inyector abre el circuito al solenoide del inyector, la tensión del resorte de retorno cierra la bola o pivote en su asiento y corta el flujo de combustible.
- Otro diseño es usar un inyector de baja resistencia con una resistencia cableada en serie que lleva la resistencia total del circuito a más de 12 ohmios. Con este diseño, el inyector se abre más rápido que un inyector convencional de alto ohmio. (primeros Hondas)





**Prueba del inyector de
combustible**

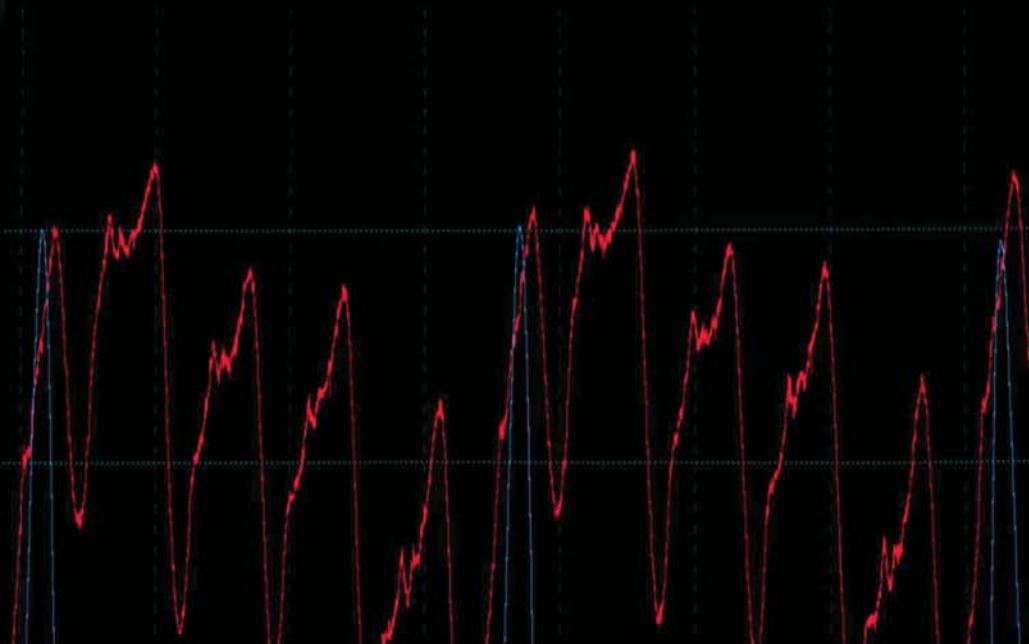
Sección 18



Tipos de pruebas de inyectores de combustible

1. Prueba de sonido
2. Prueba de luz noid
3. Prueba de voltaje
4. Prueba de resistencia
 - Inyectores individuales
 - Grupo paralelo
 - Efectos de un inyector en cortocircuito en un grupo paralelo
5. Patrón de pulverización visual
6. Prueba de osciloscopio
 - Patrones de voltaje y corriente
 - Interruptor saturado
 - Pico y retención
7. Prueba de balance

2

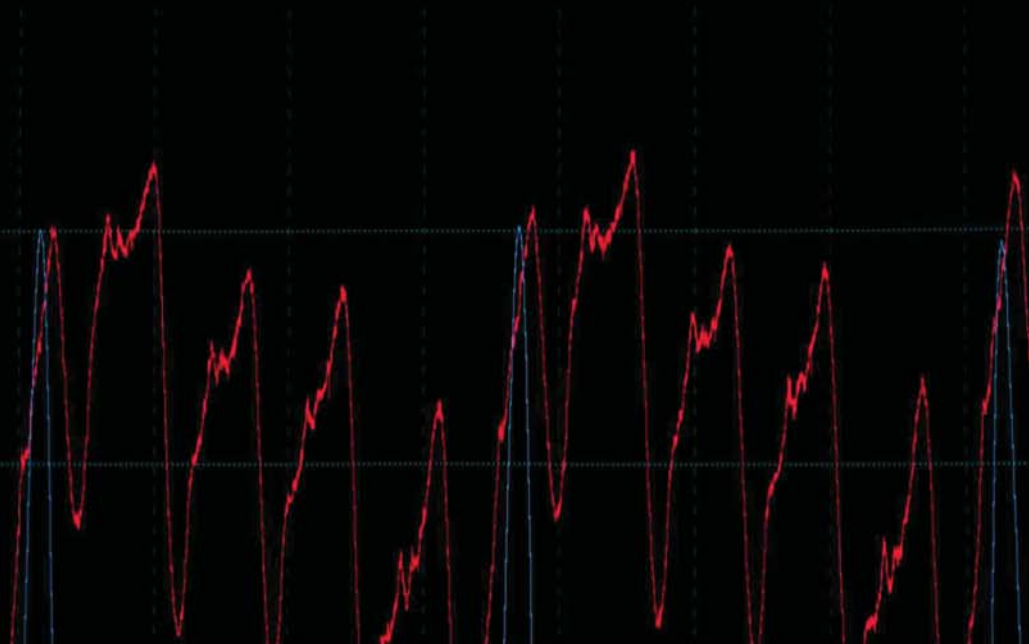


Prueba de sonido

- KOEC or KOER
 - Escuche los inyectores para hacer clic con un destornillador largo
 - Toque el extremo del destornillador en el cuerpo del inyector
 - Tenga en cuenta que los ruidos se transfieren y el clic que está escuchando podría provenir del inyector al lado del que está probando.
 - Escuche uno que sepa que es bueno y compare el sonido con el del inyector que está probando

3



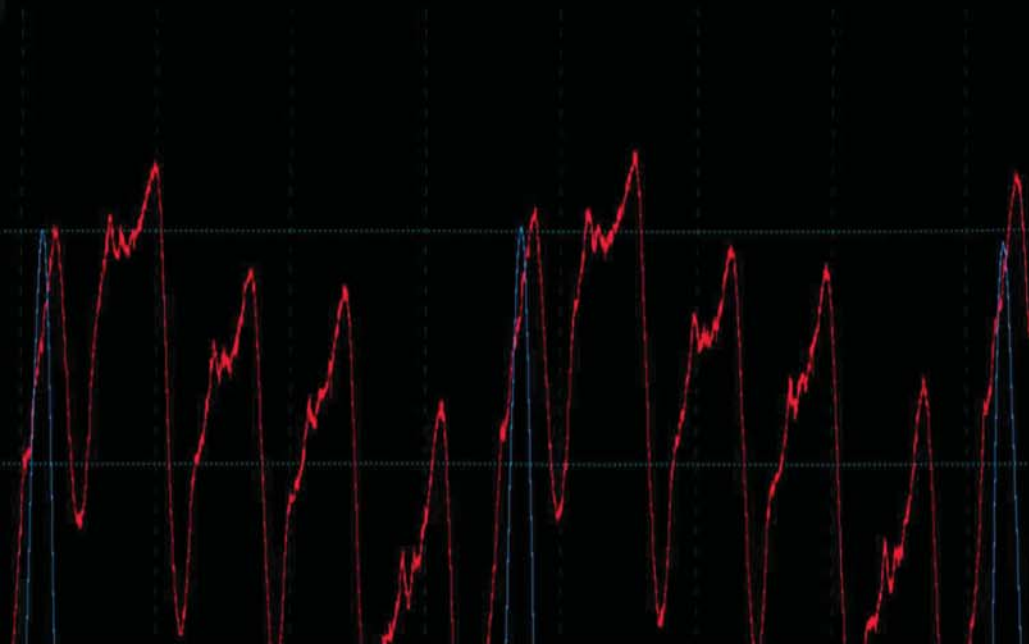


Prueba de luz Noid

- Sin clic (fallo de encendido de un solo cilindro, el motor sigue funcionando)
 - **La luz de Noid no parpadea**
 - Verifique la energía al inyector
 - Verifique que el cable de control no esté abierto
 - Compruebe el controlador del inyector PCM
 - Después de verificar el suministro de energía al inyector
 - Mida el voltaje en el PCM en el cable de control del inyector, con el inyector en buen estado o la luz noid conectada. Si lee voltaje del sistema = problemas del controlador del PCM. Si lee 0 voltios = abierto en el cable de control
 - **La luz de Noid parpadea**
 - Inyector defectuoso (en casos raros, un controlador PCM débil puede emitir una luz noid y no pulsar el inyector)
 - **La luz Noid permanece encendida todo el tiempo**(rociado constante del inyector, condiciones de funcionamiento intensas y severas)
 - Compruebe si hay un corto a tierra en el cable de control
 - Compruebe si hay un controlador PCM en corto
 - Desenchufe el PCM, la luz noid KOEO se apaga = controlador PCM en cortocircuito. Si la luz noid permanece encendida = corto a tierra en el cable de control.
 - **ASEGÚRESE DE QUE EL INYECTOR AÚN TIENE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA KOEO !!!!!!!**
 - » Algunos sistemas NO tendrán energía para los inyectores KOEO. El PCM debe tener una señal de RPM para energizar el circuito. Por lo tanto, las pruebas anteriores deben modificarse. (Chrysler, VW, por nombrar algunos)

<http://www.youtube.com/watch?v=FAipVwCdwSQ> Prueba de luz Noid del inyector de combustible





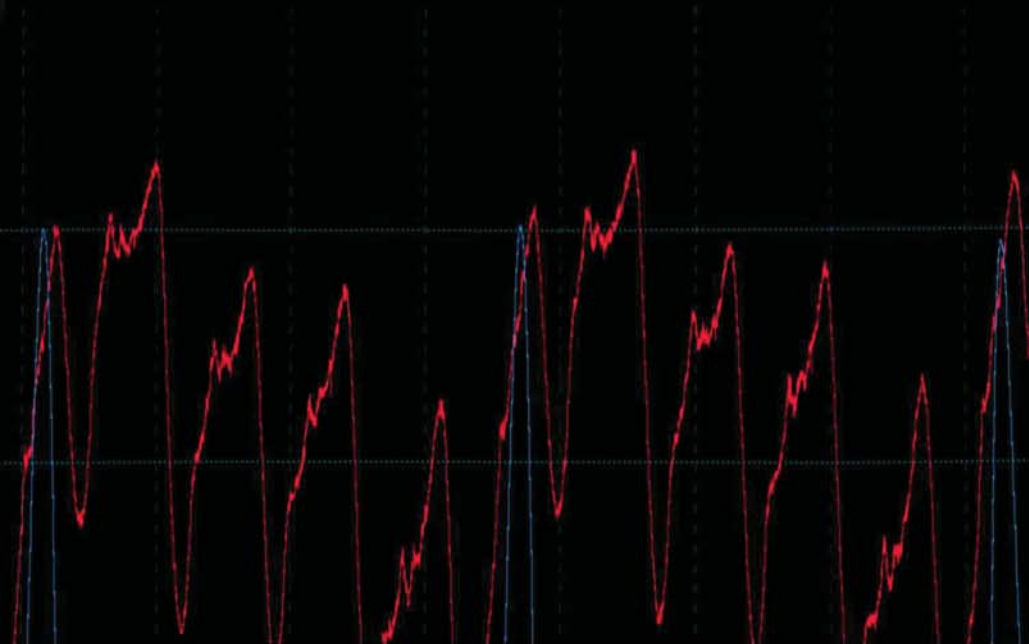
Prueba de osciloscopio / voltímetro

(Lado de tierra N.C. conmutado) (fallo de encendido de un solo cilindro)
(sin pulsaciones, sin clics)

- **Con un buen voltaje de suministro verificado, conecte el medidor al cable de control, probando el conector del inyector.**
 - **Fijo 12+ voltios en el cable de control** [\(vea pg 6 para ver la prueba completa\)](#)
 - Abierto en el cable de control (la luz noid no parpadea)
 - Abra el controlador PCM (la luz noid no parpadea)
 - **Bajo constante o 0 voltios en el cable de control** [\(vea pg. 7 para ver la prueba completa\)](#)
 - Solenoide abierto o en cortocircuito (inyector) (la luz noid parpadea)
 - Mala conexión del solenoide (inyector)(la luz noid puede parpadear intermitentemente o no parpadear)
 - Cortocircuito a tierra en el cable de control (luz noid encendida constantemente)
 - Controlador PCM en cortocircuito (luz noid encendida constantemente)

5





Prueba de osciloscopio / voltímetro (continuación)

- **Fijo 12+ voltios en el cable de control**
(conector enchufado, probando el inyector)
 - **Verifique el voltaje del cable de control en el PCM**
 - **Lee más de 12 voltios = problemas del controlador PCM**
 - Debe verificar todas las entradas que afectan a este controlador antes de condenar el PCM
 - » Ejemplo: la entrada de la manivela o la leva al PCM no emite una señal adecuada (como un distribuidor óptico con aceite en una ventana de la placa de transmisión)
 - Compruebe el conector del PCM para ver si hay problemas de contacto de los pines
 - Debe verificar todos los poderes y las conexiones a tierra del PCM antes de condenar el PCM
 - *Recuerde que el PCM a veces apaga el inyector en un cilindro con una falla de encendido que daña el catalizador.*
 - **Lee 0 voltios = abierto en el cable de control**

6

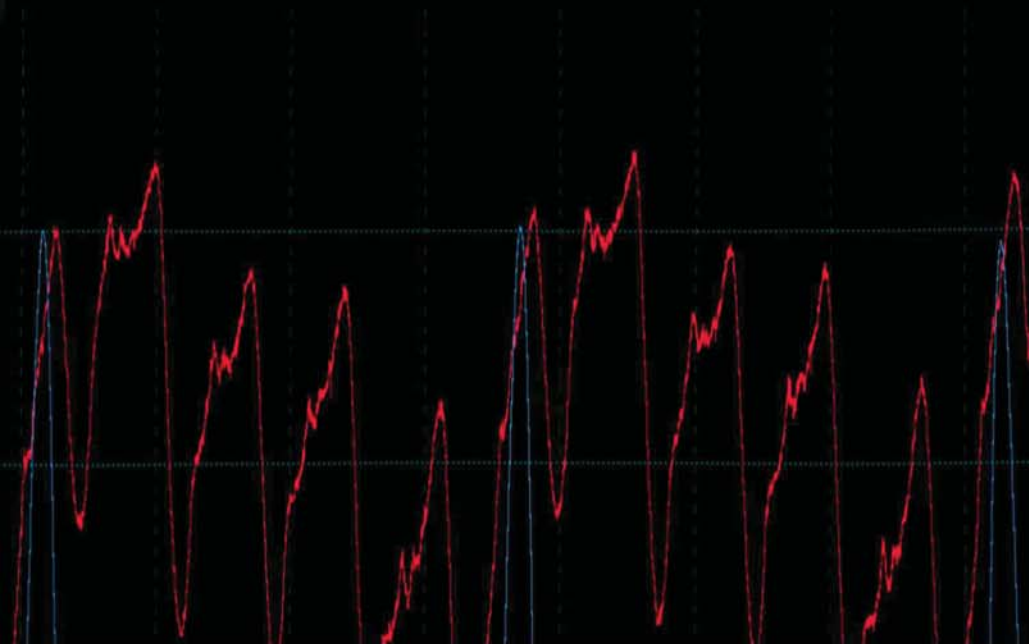




Prueba de osciloscopio / voltímetro (continuación)

- **Constantemente bajo o 0 voltios en el cable de control (conector enchufado, probando el inyector)**
 - *Un recordatorio antes de continuar con este cuadro es que ya se debería haber verificado un buen voltaje de suministro.*
 - 1. **Utilice una luz de prueba**
 - **Conecte la luz de prueba a la batería (+) y toque el cable de control**
 - 1. Luz de prueba encendida = control en cortocircuito o controlador en cortocircuito
 - Llave apagada, desenchufe el (los) conector(es) PCM
 - La luz de prueba sigue encendida = cable de control en cortocircuito
 - La luz de prueba se apaga = controlador PCM en cortocircuito
 - 2. Prueba de luz apagada o pulsaciones de encendido y apagado = solenoide abierto o conector de solenoide
 - Verifique el solenoide y el conector con un ohmímetro
 - <http://www.youtube.com/watch?v=mmRhcVkJdeQ> 2000 Nissan Quest Problema del inyector de combustible
- 2. **Utilice una pinza amperimétrica**
 - Conecte la sonda de amperaje a la alimentación o al control
 - 1. Flujo de corriente constante = control en cortocircuito o controlador en cortocircuito
 - Llave apagada, desenchufe el (los) conector(es) PCM
 - Llave encendida, vuelva a verificar el flujo de corriente
 - Sin flujo = controlador en cortocircuito (*asegúrese de que todavía tiene voltaje de suministro disponible para el inyector después de desconectar el PCM*)
 - Flujo = control en cortocircuito
 - 2. Sin flujo de corriente = solenoide abierto o conector de solenoide
 - Verifique el solenoide y el conector con un ohmímetro

7

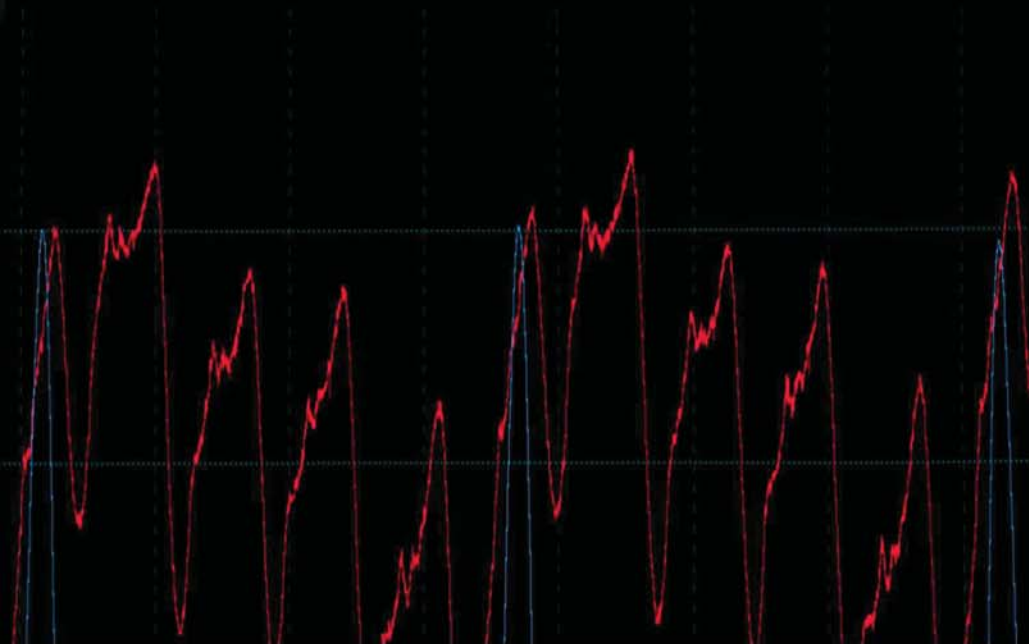


Prueba de ohmímetro

- **Inyector único**
 - Conecte los cables a través de los dos pines del inyector.
 - Compare la lectura con las especificaciones
 - Conecte los cables, un cable a un pin del inyector y un cable al cuerpo del inyector
 - Debería leer infinito http://www.youtube.com/watch?v=3gTL_Y6vxxMg Inyector en cortocircuito GM Parte 2
- **Banco o grupo de inyectores**
 - Conector del arnés del inyector principal desenchufado
 - Conecte un cable al cable de control y un cable al cable de alimentación (lado del arnés del inyector, no del lado del arnés del PCM)
 - Las lecturas de resistencia siempre serán más bajas que las de cualquier inyector individual
 - Ejemplo GM 2.8, sistema de inyección de fuego en grupo 3.1
 - La especificación de resistencia de un solo inyector es de 12,6 ohmios
 - Midiendo un banco de tres = 4 - 5 ohmios
 - Midiendo un grupo de seis = alrededor de 2 ohmios
- **Pruebas de cables de control**
 - Circuito abierto
 - Conecte los cables, uno al cable de control en el PCM (PCM desenchufado) y otro al cable de control en el inyector (inyector desenchufado)
 - Debería leer cerca de 0 ohmios de resistencia en su escala más baja
 - Corto a tierra
 - Conecte los cables, uno al cable de control en el PCM (el PCM y el inyector aún están desconectados) y un cable a una buena conexión a tierra.
 - Debería leer el infinito en tu escala más alta

8





Inyectores de combustible de prueba de osciloscopio

- Un DSO y algún conocimiento de las formas de onda de voltaje y corriente revelarán lo siguiente:
 - Suministro de voltaje a los inyectores
 - Corriente del inyector
 - Integridad del circuito de control
 - Conmutación de transistor y tipo de controlador de inyector
 - Integridad del circuito de tierra
 - Ancho de pulso del inyector
 - Problemas de devanado del inyector (abre y cortocircueta)
 - Intensidad del campo magnético del inyector
 - Movimiento de pivote mecánico

9





Inyectores de combustible de prueba de osciloscopio (cont)

- **Prueba de voltaje (KOER o KOEC)**
 - Conecte los cables, un cable al cable de control del inyector y un cable a una buena conexión a tierra.
- **Rampa de corriente (prueba de amperaje)**
 - Ponga a cero siempre la pinza amperimétrica antes de conectarla al circuito
 - Conecte la pinza de corriente de bajo amperaje alrededor del lado positivo o del lado de control del inyector (sensible a la polaridad)

<http://www.youtube.com/watch?v=KArRlqMiGt8> Prueba del inyector de combustible TC Maserati de Chrysler

<http://www.youtube.com/watch?v=vmutNjx7QDY> 1991 Buick Century 3300 Inyectores en cortocircuito

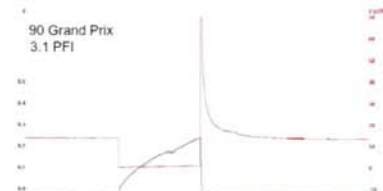
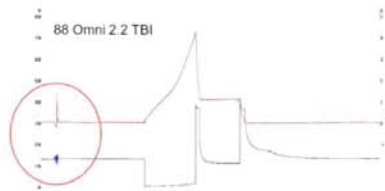
<http://www.youtube.com/watch?v=KF9viLxwJNc> Inyector en cortocircuito GM Parte 1

10

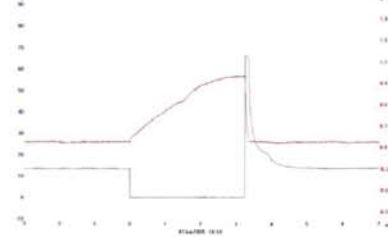
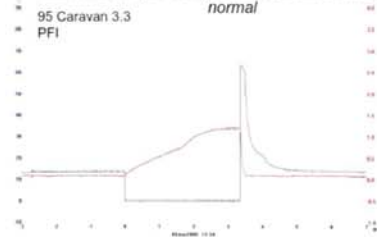


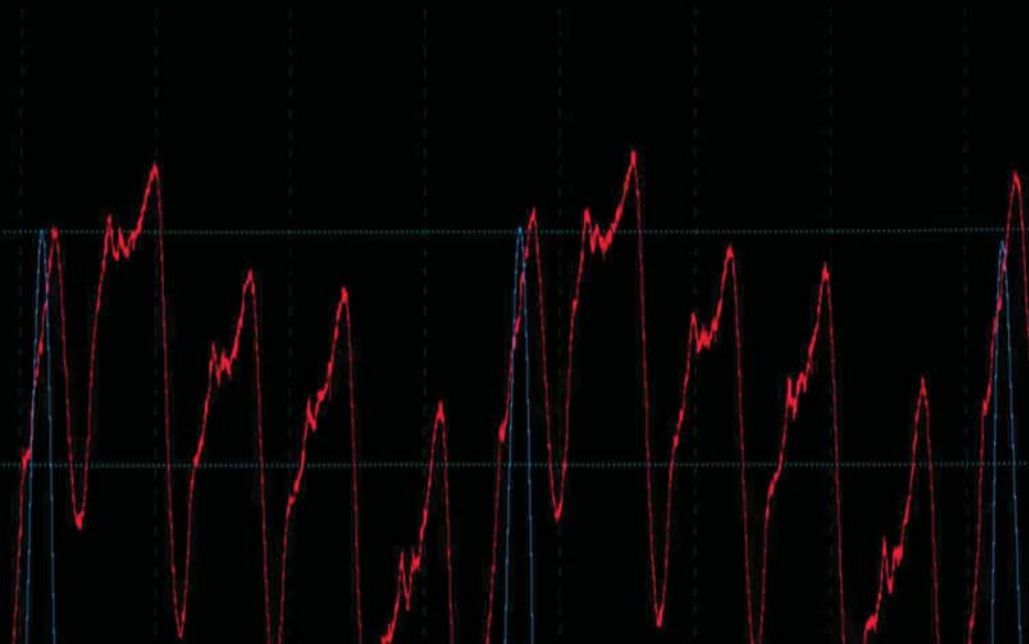
Buenos patrones de inyectores conocidos

Voltaje frente a corriente

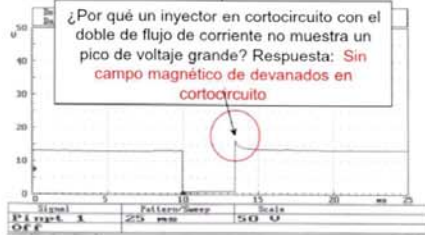
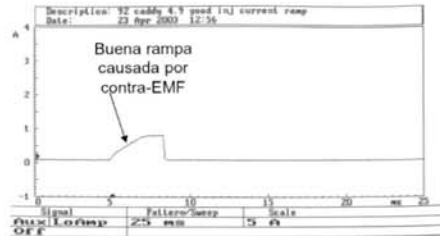
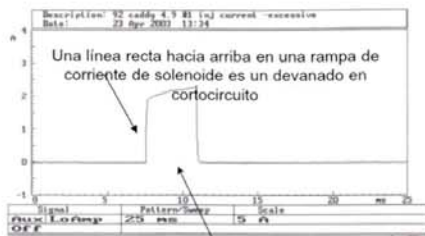


¿Qué está causando el pico en esta buena forma de onda?
Bobina de encendido que comparte la misma fuente de alimentación que el inyector = retroalimentación y es normal





inyector en cortocircuito - Buen inyector



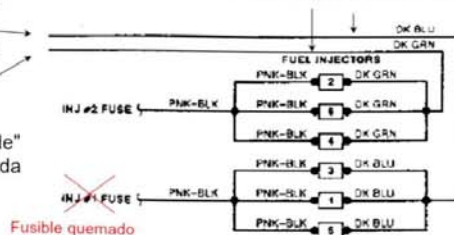
Estudio de caso de inyección de fuego de GM Group

- Síntomas en este Camaro V-6
 - El motor no mantenía marcha mínima.
 - Potencia extremadamente baja
 - Bajo vacío del motor
 - Sin códigos de falla
- El punto de partida con el sistema fue comprobar si hay inyectores en cortocircuito. (El problema común en los inyectores GM Multec 1 son los devanados en cortocircuito).
- Este sistema utiliza dos cables de control para los inyectores (uno para cada banco). Sin embargo, este no es un sistema activado por un banco, es un sistema activado por un grupo. (un controlador dentro del PCM para todos los inyectores)
- El objetivo de este estudio de caso es mostrar una variable cuando se trata de pruebas de osciloscopio de inyector. Si todo lo que hiciera fuera tomar una forma de onda de voltaje con el osciloscopio, habría determinado que todos los inyectores estaban "disparando". Solo la forma de onda actual reveló el problema, que era que solo tres de los seis inyectores estaban funcionando. Una luz noid habría sido una herramienta mejor que solo la forma de onda de voltaje del osciloscopio en este caso.

Se tomaron formas de onda de voltaje y corriente en estos dos cables de control individualmente.

El cable de control "azul" mostró una forma de onda de voltaje pero no una forma de onda de corriente.

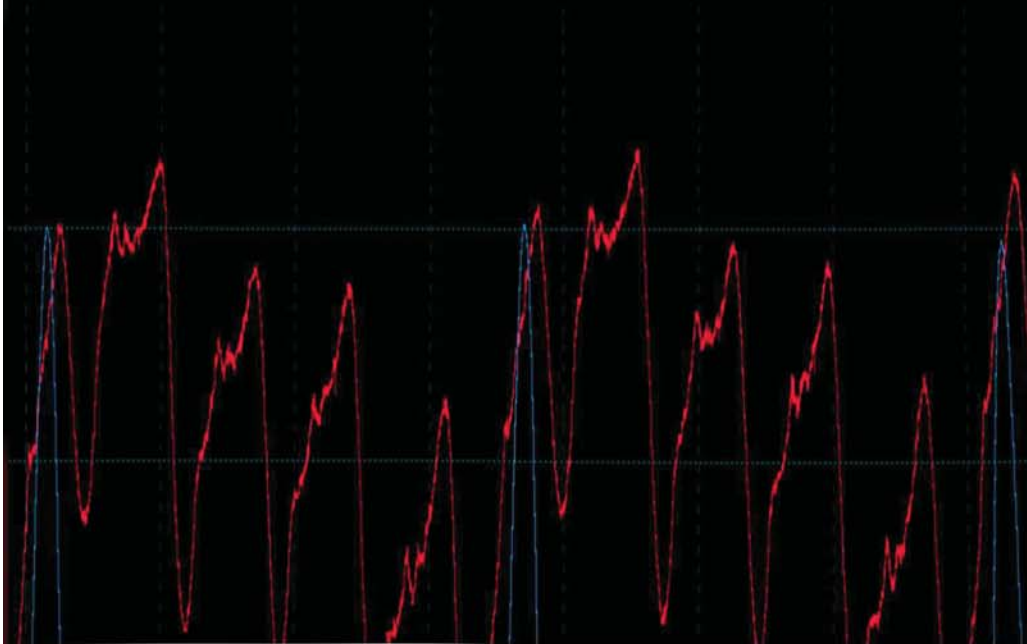
El cable de control "verde" mostró una forma de onda de voltaje y corriente.



(vea paginas 14, 15 and 16 para formas de onda de osciloscopio)

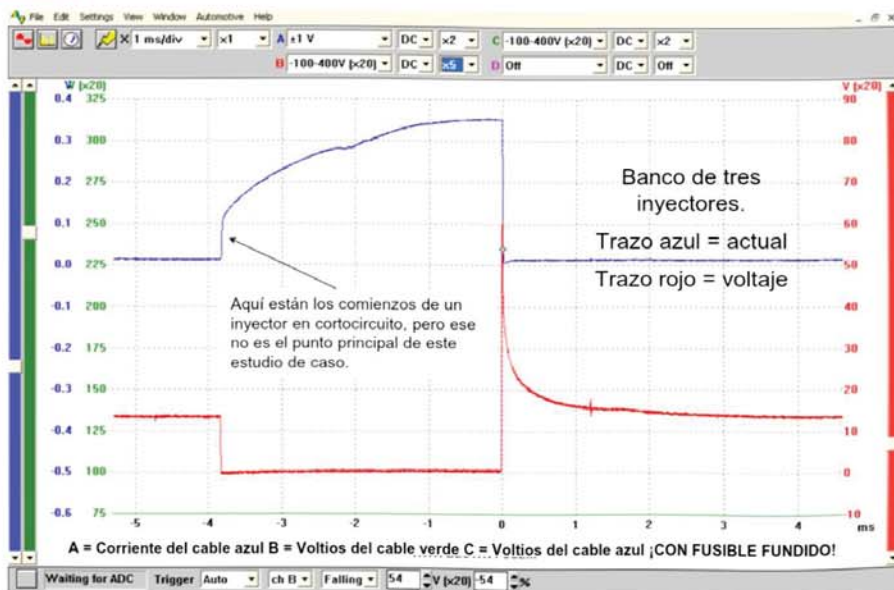
©2011 Snap-on Incorporated. All rights reserved.

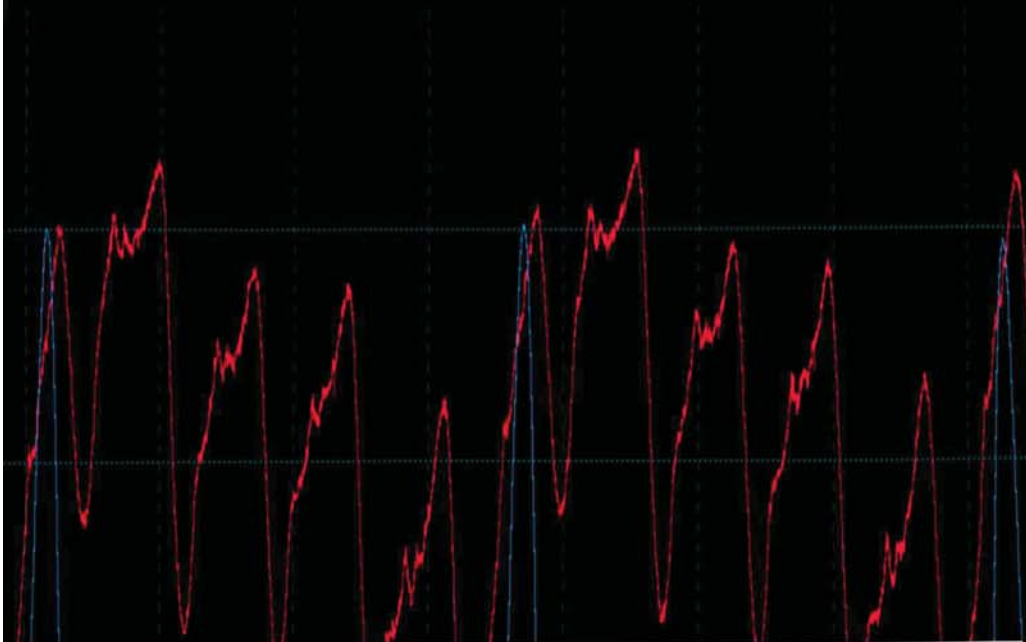
13



[\(Regresar\)](#)

Cable de control verde





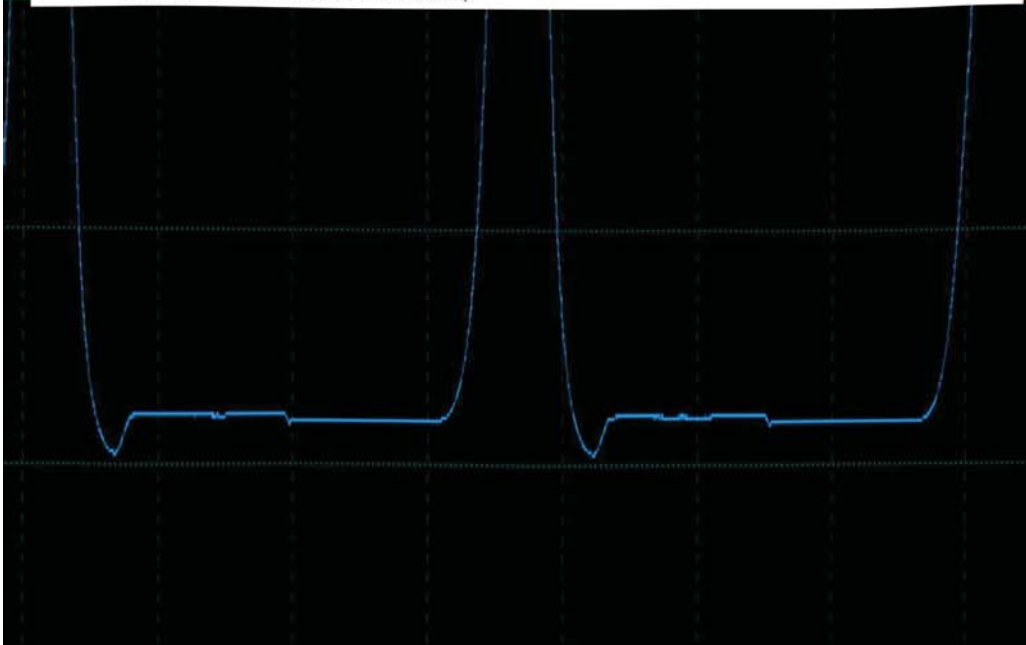
[\(Regresar\)](#)

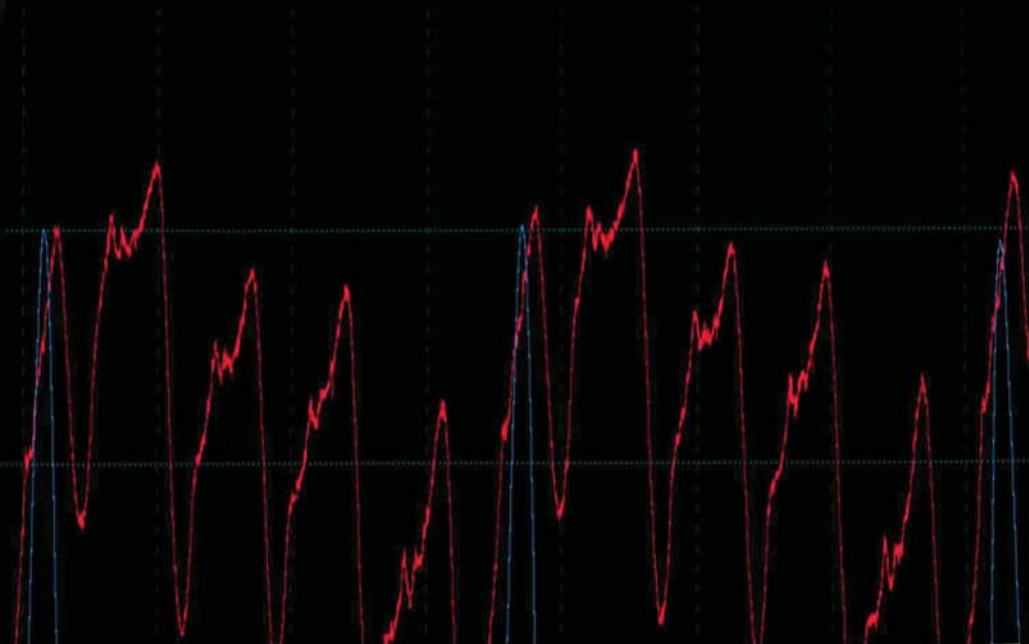
Cable de control azul



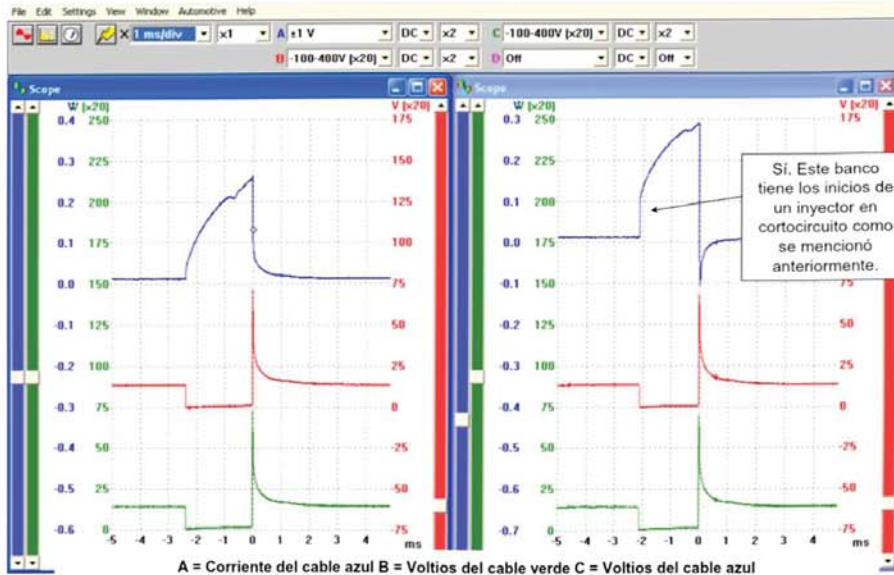
Respuesta: Sistema de encendido en grupo con un fusible fundido en un banco de tres inyectores. La forma de onda de voltaje que se ve aquí en el cable de control azul es la retroalimentación del banco de trabajo de tres inyectores (circuito del cable de control verde).

15





[\(Regresar\)](#)



A = Corriente del cable azul B = Voltios del cable verde C = Voltios del cable azul

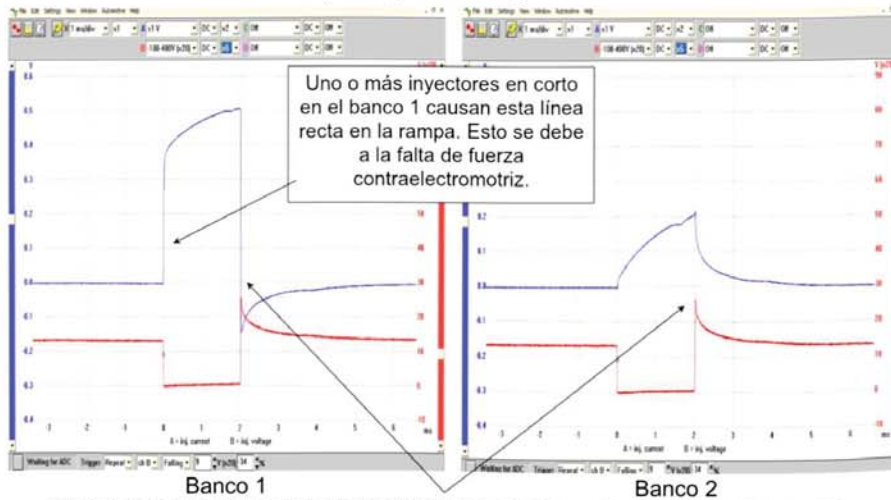
Después de reemplazar el fusible quemado. ¿Ves algún otro problema?

16



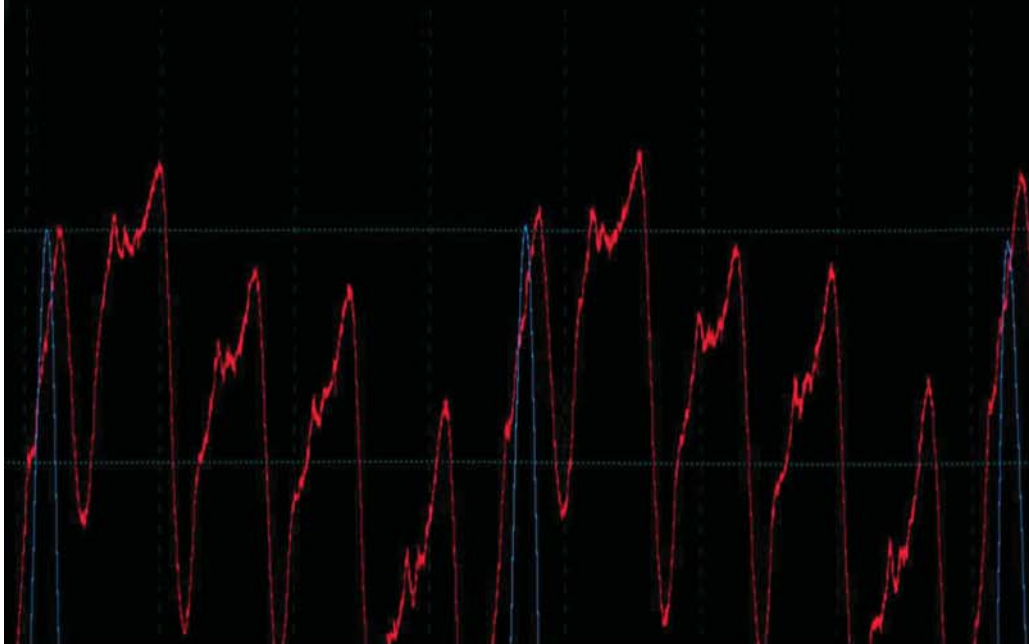
Problemas del sistema de disparo grupal

GM V6 con un controlador de
inyector para los 6 inyectores

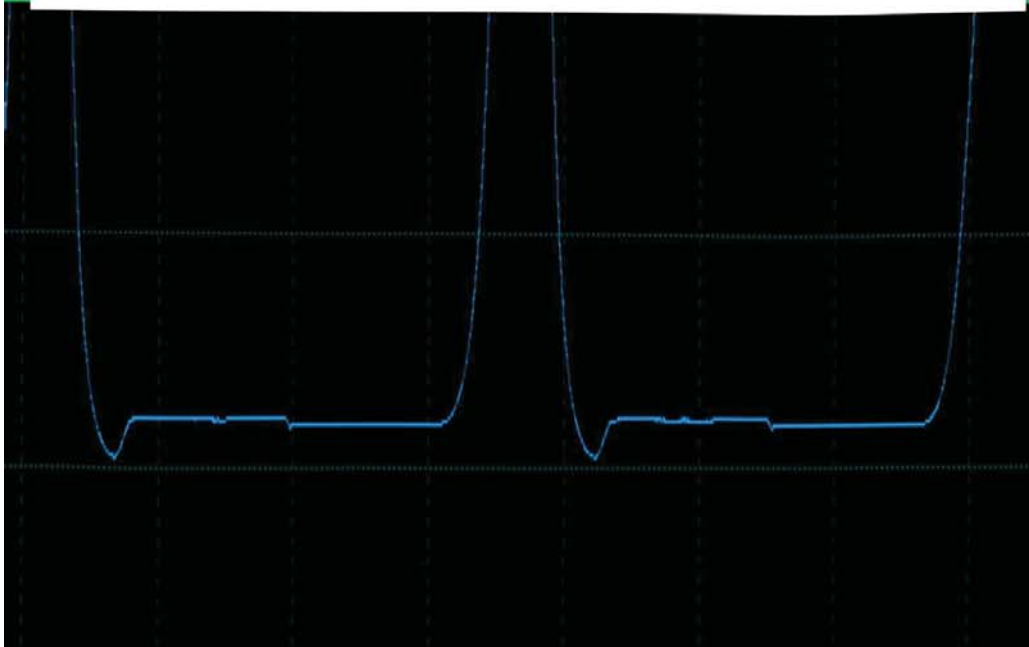
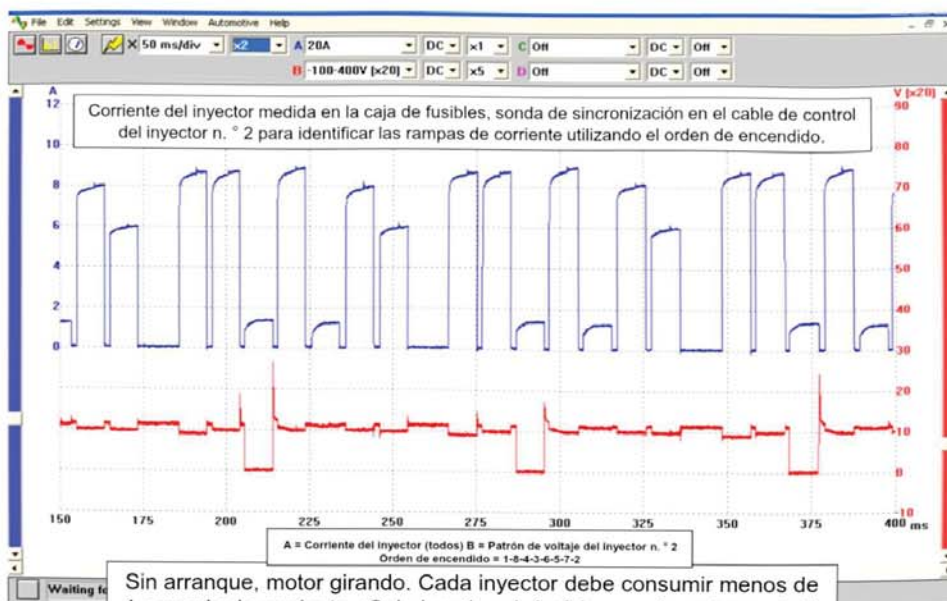


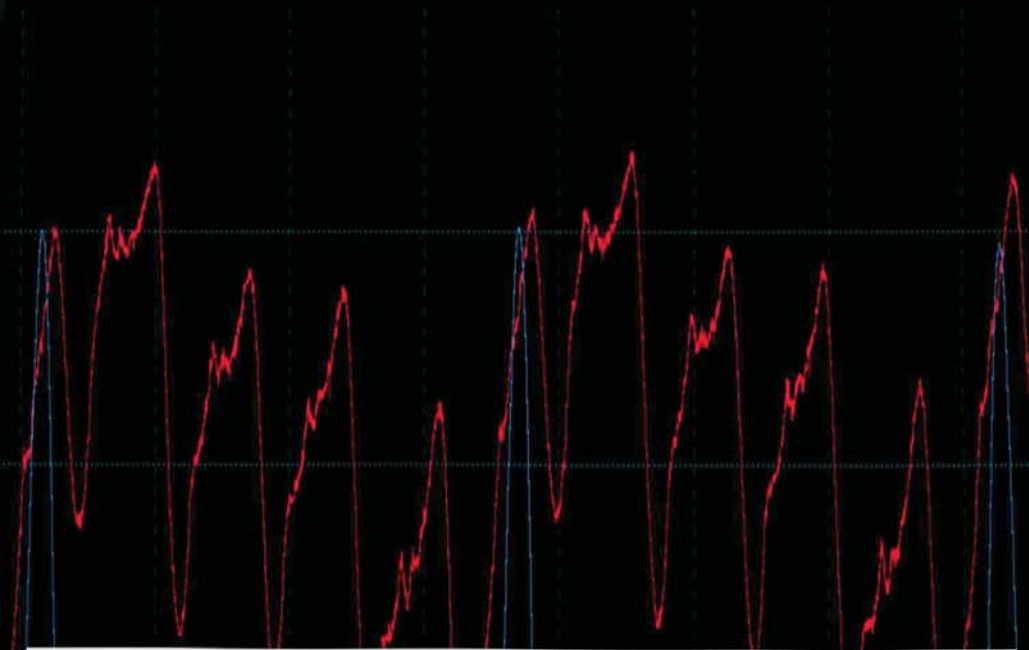
Observe que el pico de voltaje débil se ve incluso en el banco bueno. Esto se debe a que solo hay un controlador en el PCM.

17

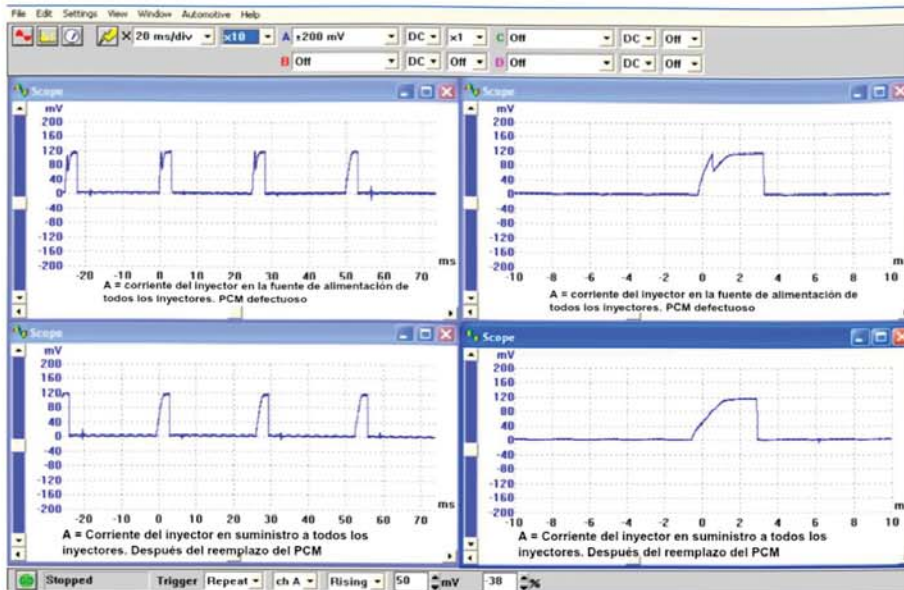


Estudio de caso de SEFI Cadillac

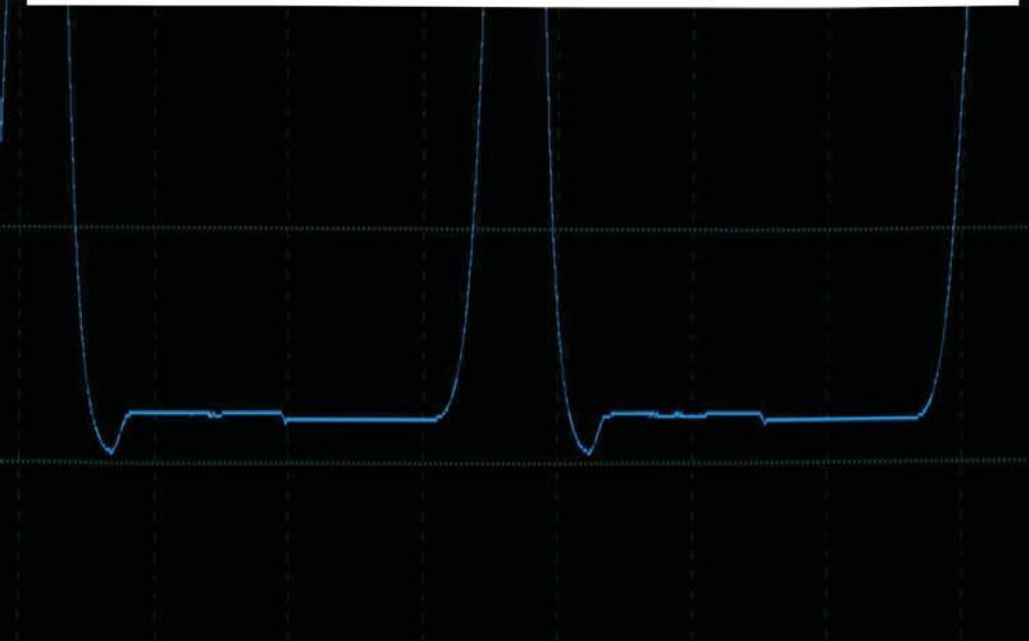


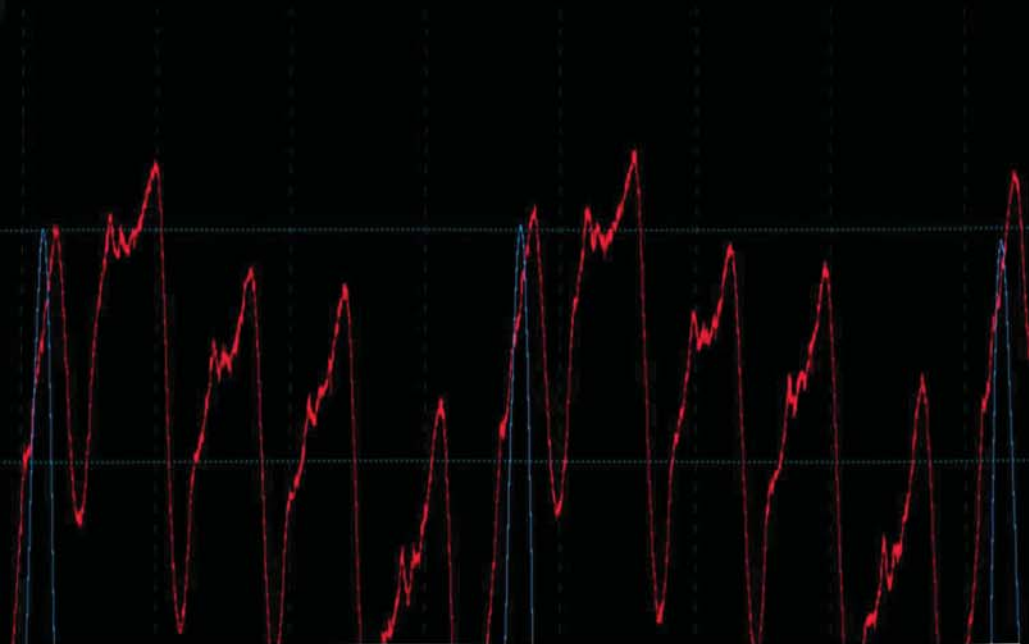


Controlador de inyector PCM defectuoso



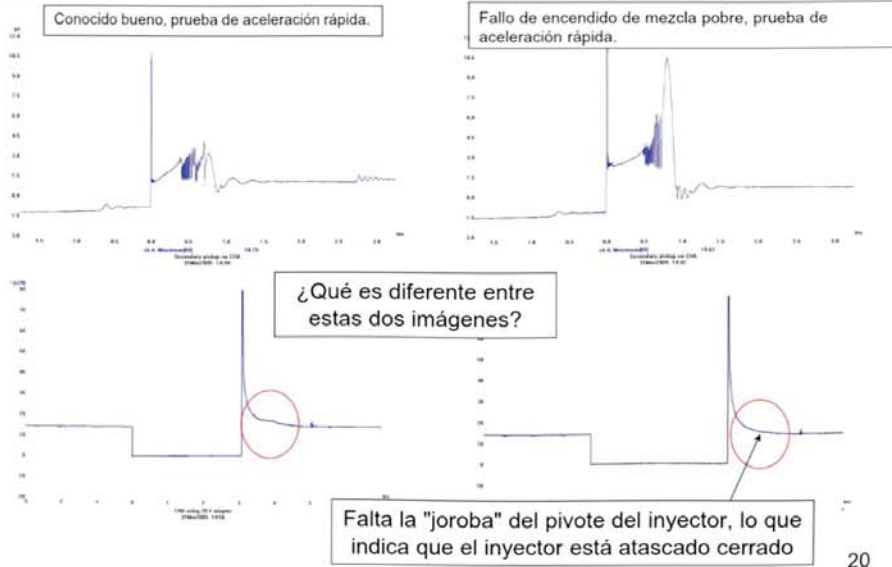
19

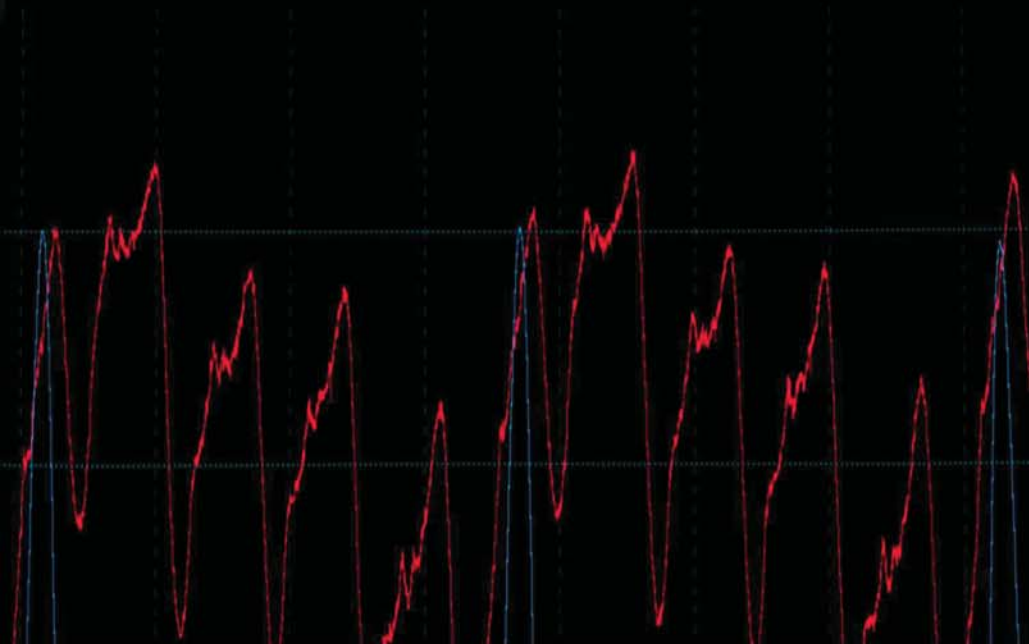




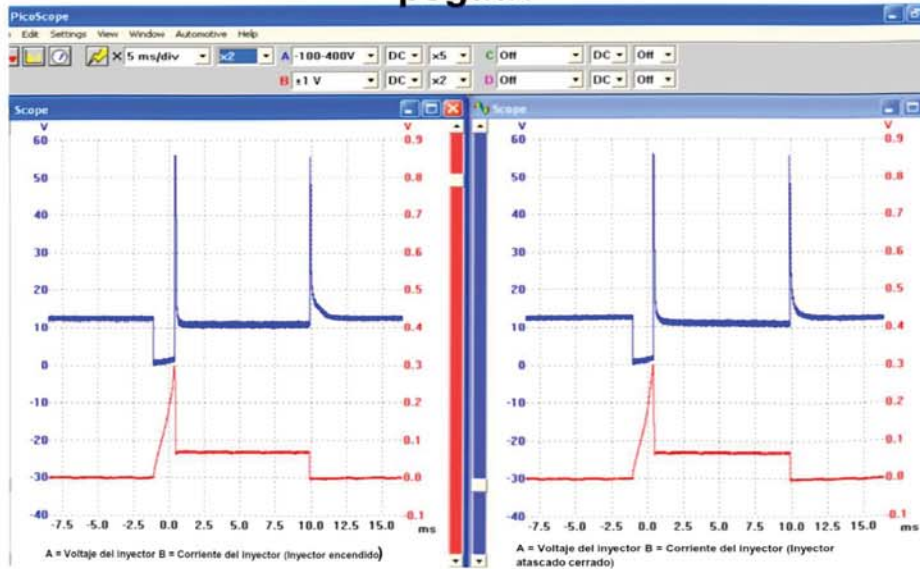
Encendido secundario frente a formas de onda de voltaje del inyector

<http://www.youtube.com/watch?v=NXrd1fyw1o>. Estudio de caso de inyector de combustible cerrado atascado





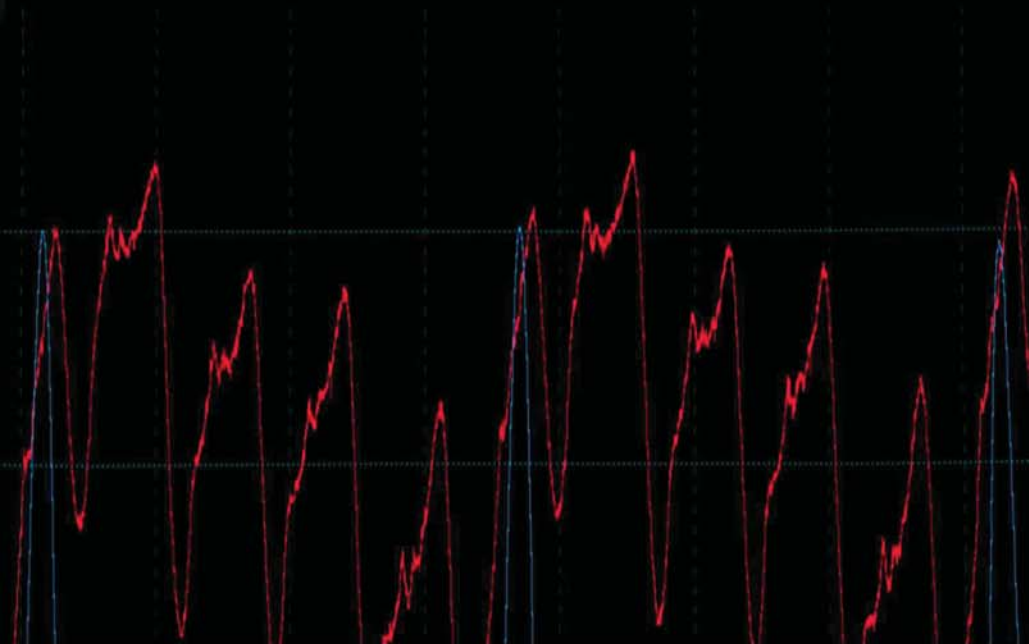
Estudio de caso de una "joroba" de pivote pegado



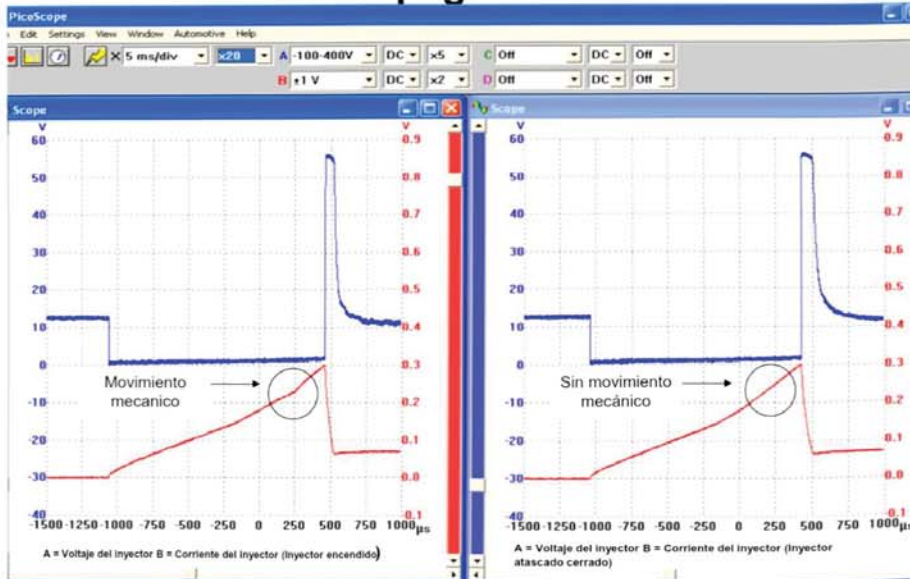
A primera vista, parece que no hay diferencia. Zoom en las siguientes dos capturas revela el problema.

21

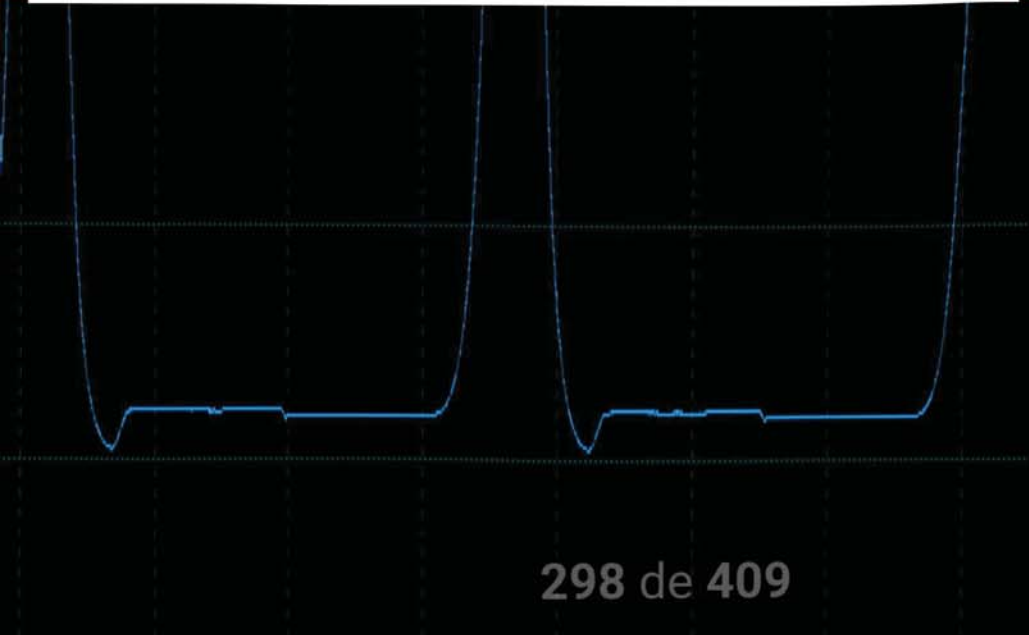




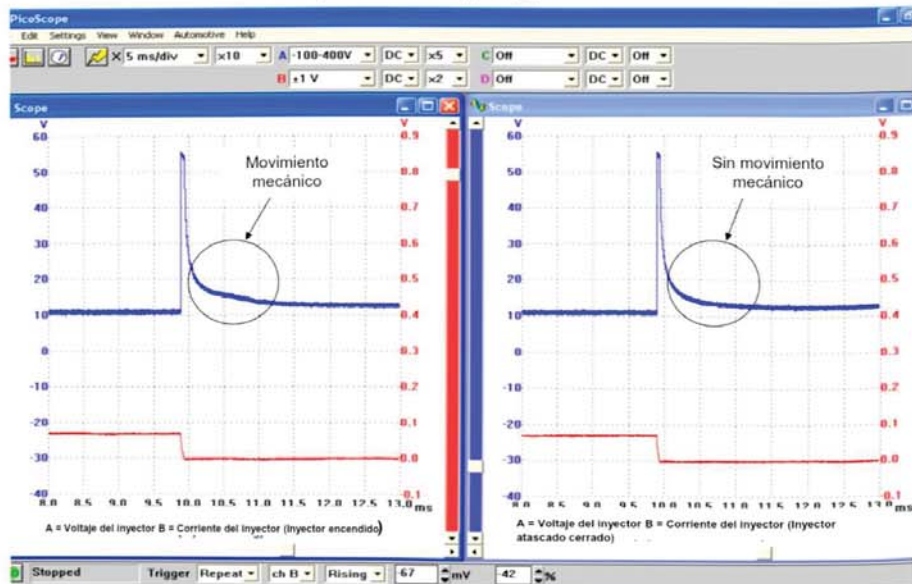
Estudio de caso de una "joroba" de pivote pegado



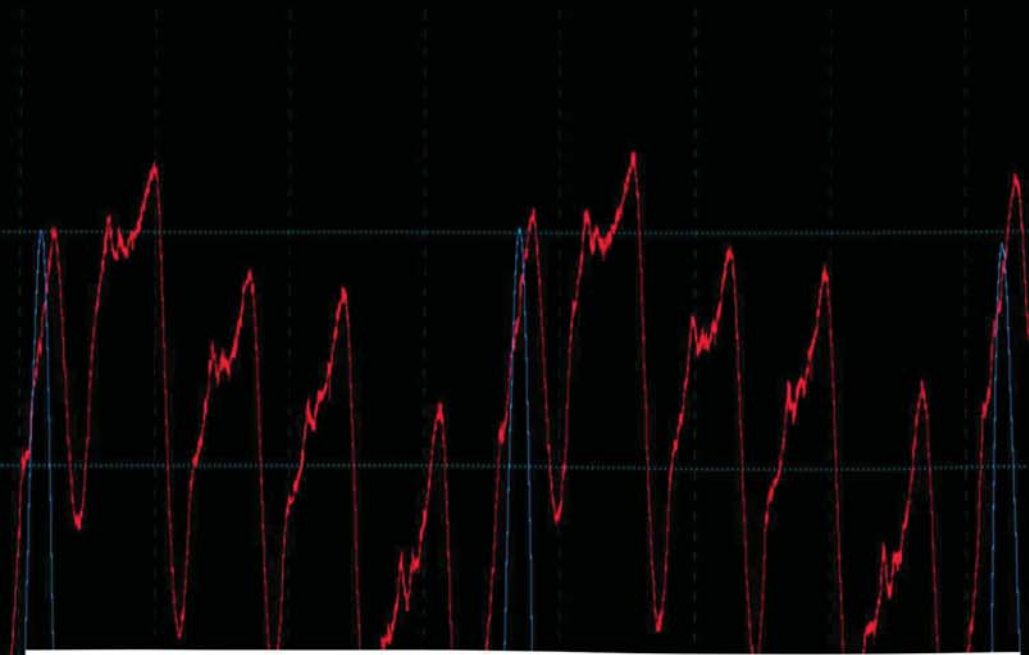
22



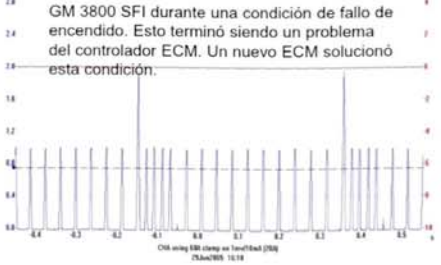
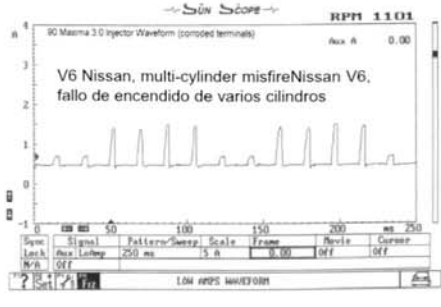
Estudio de caso de una "joroba" de pivote pegado

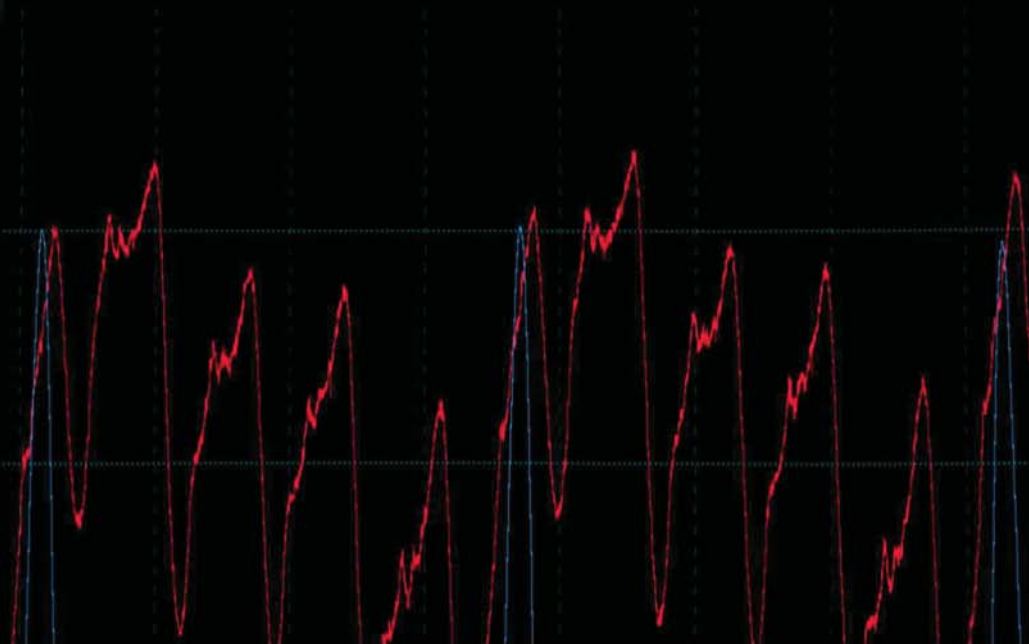


23



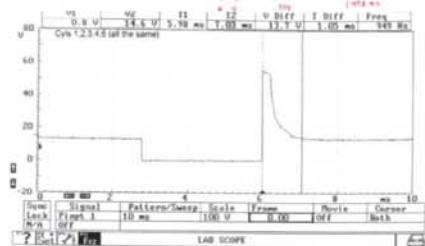
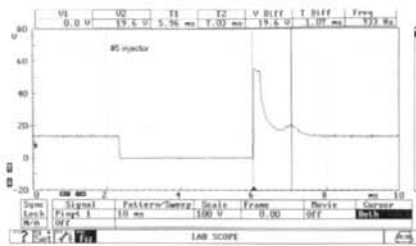
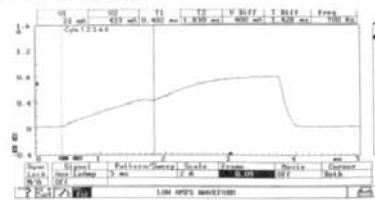
Corriente del inyector medida en el suministro a todos los inyectores





Pivote del inyector pegada, fallo de encendido de un solo cilindro

Estas imágenes muestran la comparación de tiempo de apertura / cierre de pivote de 5 inyectores buenos conocidos y 1 inyector pegado. Tenga en cuenta que la corriente y el voltaje máximos idénticos en los inyectores buenos y malos



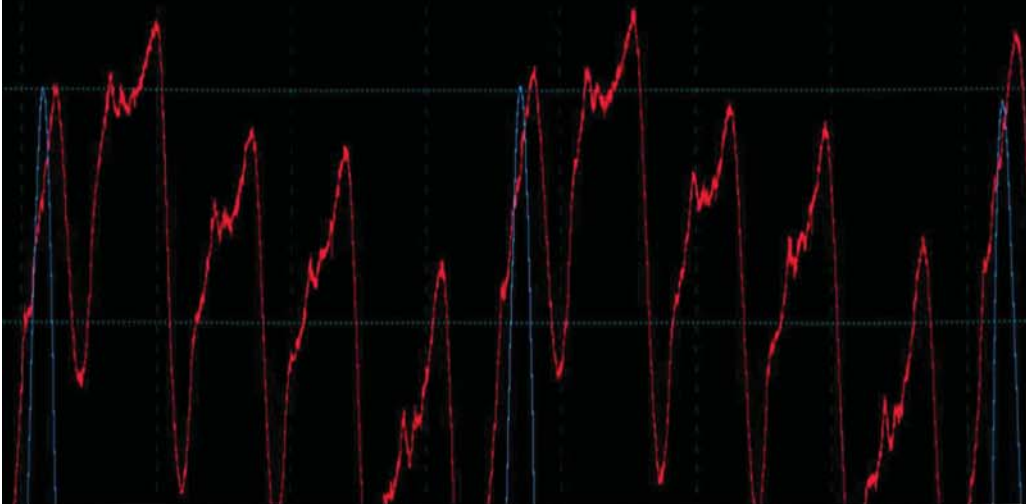
5 formas de onda de voltaje y corriente del inyector

La prueba de balance también reveló un problema mecánico del inyector

Todos los demás inyectores se parecían a las imágenes de arriba

25





Prueba de balance del inyector

Se utiliza para probar problemas (mecánicos) de flujo del inyector.

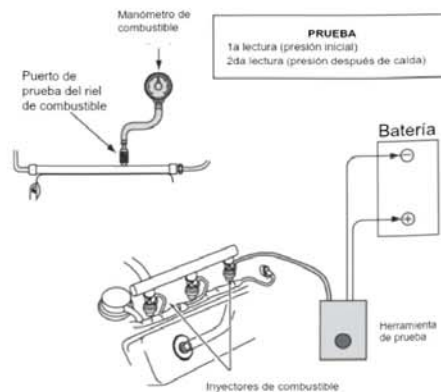
Requiere el uso de una herramienta de temporizador especial que dispara cada inyector en el mismo intervalo, mientras monitorea las caídas de presión del combustible.

El sistema de combustible debe mantener la presión estática para realizar la prueba con precisión.

Los resultados pueden ser engañosos si la prueba se realiza con el motor caliente, debido a la ebullición del combustible.

No dispare un inyector más de una vez antes de arrancar el motor. (hidrobloqueo)

La variación máxima de presión es de 1,5 psi de menor a mayor.

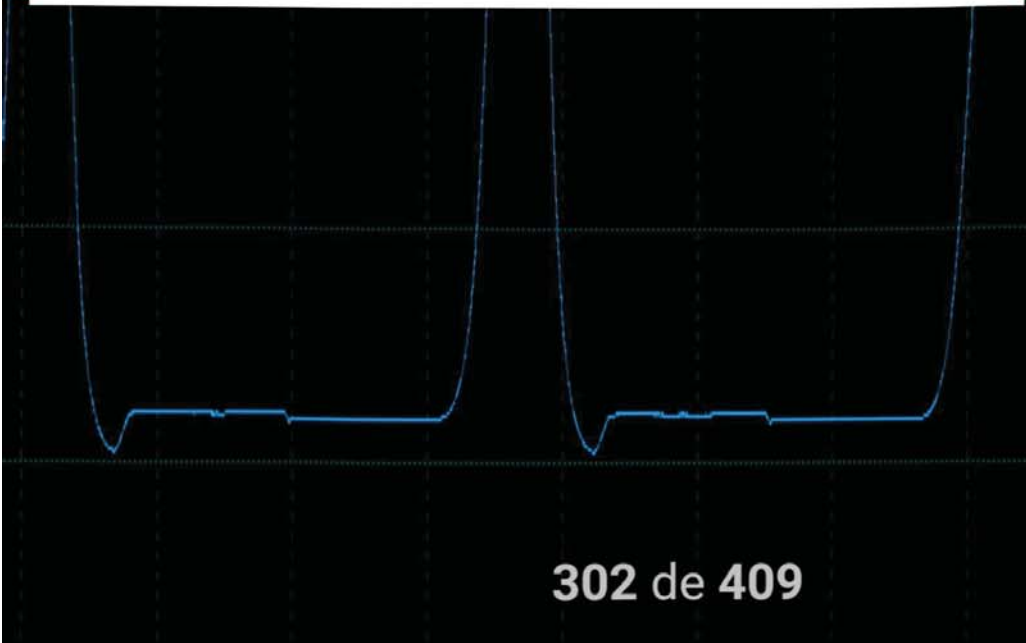


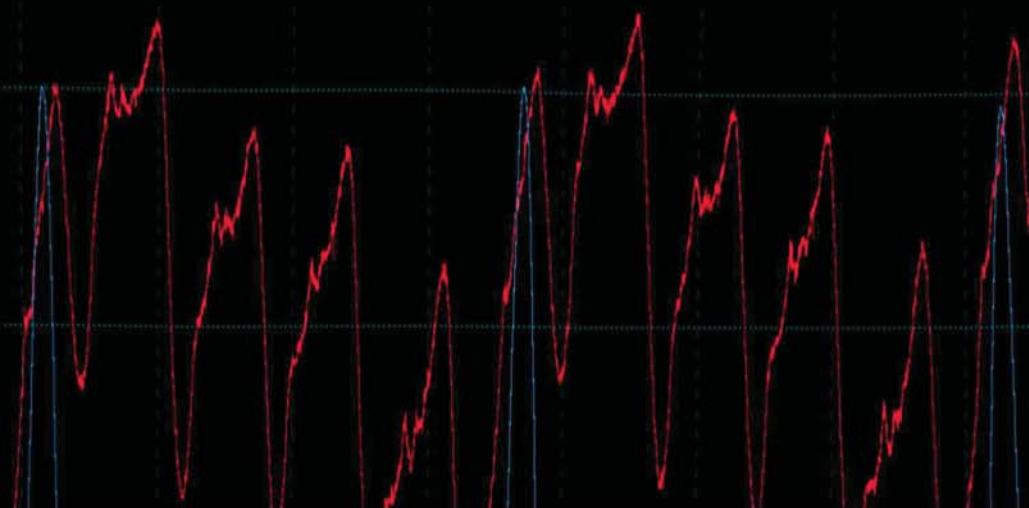
http://www.youtube.com/watch?v=3CTuRW27n_Q 2005 Trailblazer 4.2 # 6 falla de encendido del cilindro (el escáner realiza la prueba de balance del inyector)

<http://www.youtube.com/watch?v=SsYMi3y0T4> Problema del inyector de un 2005 Dodge Neón

<http://www.youtube.com/watch?v=K7STocr9FBI> Prueba de balance de los inyectores

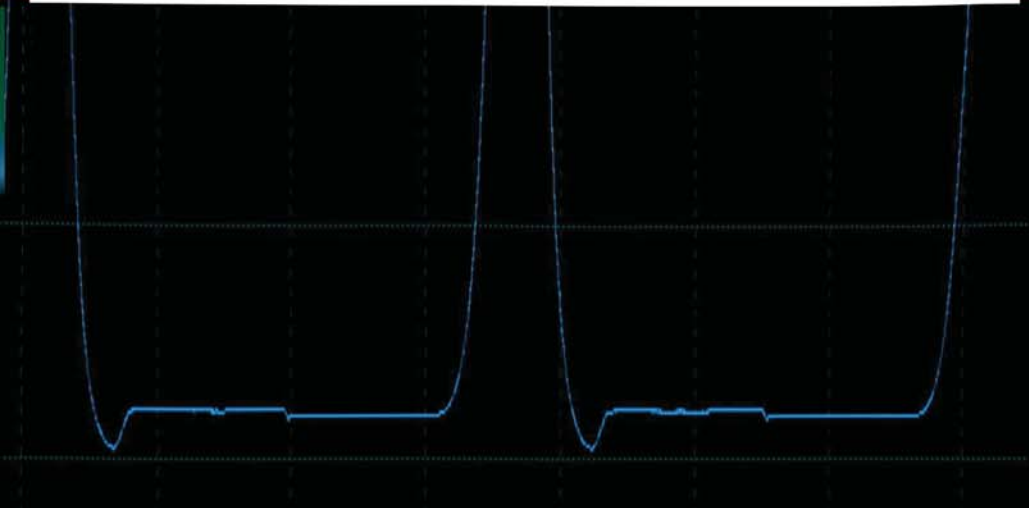
26

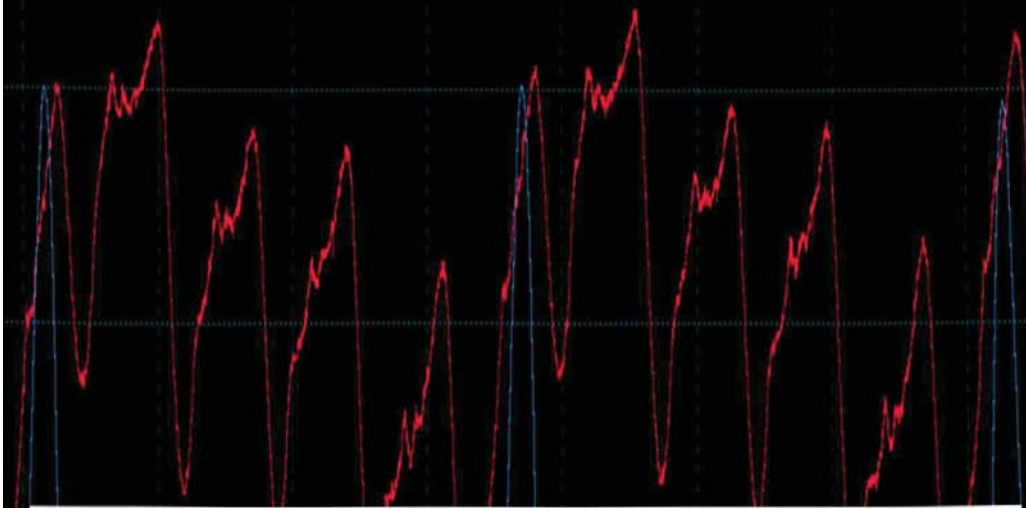




**Sin pulso del inyector,
problemas de falta de
arranque**

Sección 19

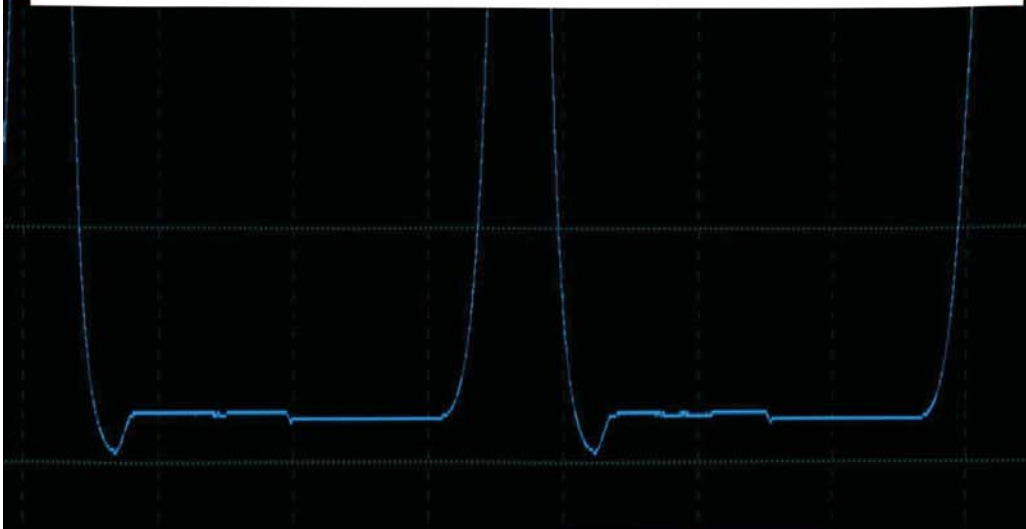


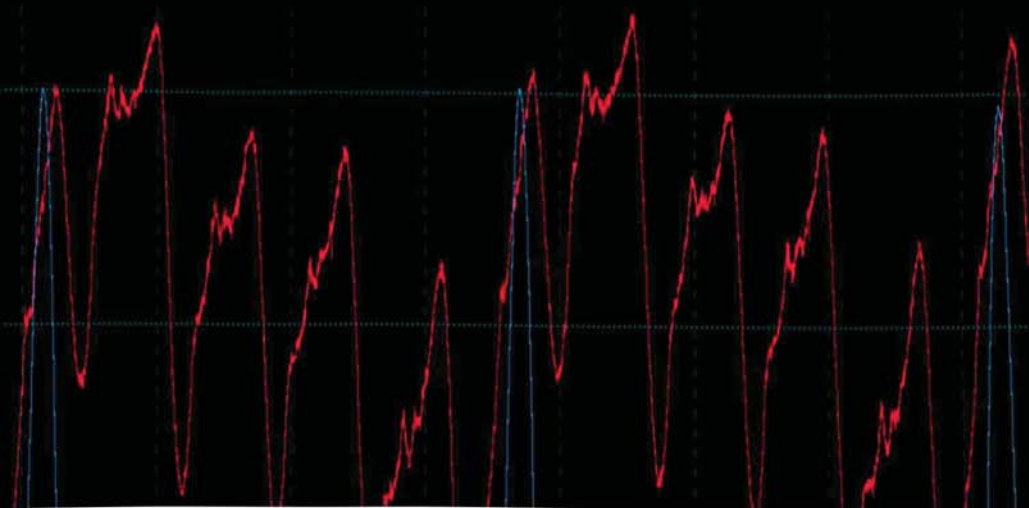


Sin pulso, sin comienzo, la chispa es buena

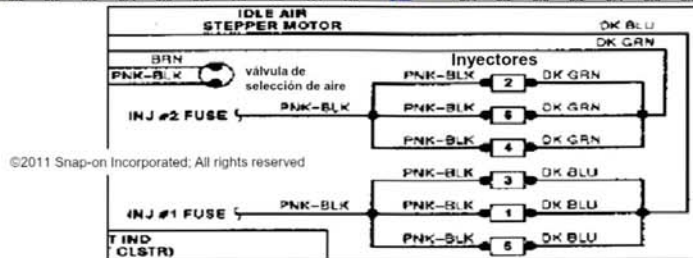
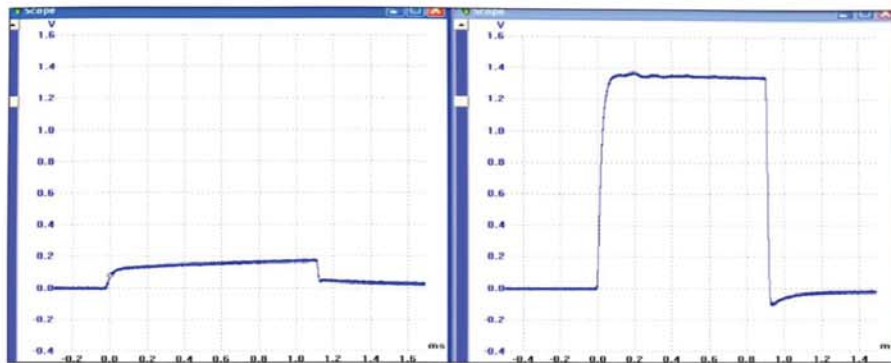
- Verifique el voltaje de suministro del inyector
- Compruebe si hay inyectores en cortocircuito (solo si el motor es un diseño MPFI que dispara inyectores en grupos)
 - http://www.youtube.com/watch?v=KF9vil_xwJNg Inyector en cortocircuito GM Parte 1
 - <http://www.youtube.com/watch?v=vmutNjx7QDY> 1991 Buick Century 3300 Inyectores en cortocircuito
 - <http://www.youtube.com/watch?v=ssxuR5At6Io> Diagnóstico sin arranque (Chevy Lumina 1992)
- Verifique las señales del cigüeñal y del árbol de levas en el PCM
 - Es posible tener una buena chispa sin señal de arranque en el PCM, porque el PCM no controla la chispa durante el arranque en algunos sistemas.
 - Ejemplo: GM (modelo anterior) con un módulo de encendido defectuoso
- Verifique la referencia de 5 voltios a TPS o MAP
 - Si el PCM pierde su circuito de referencia, nada funcionará dentro del PCM. Sin comunicación, sin MIL, sin pulso de inyector, etc.
 - Consulte la prueba de referencia de 5 voltios.
- Compruebe si hay problemas con el sistema antirrobo

2



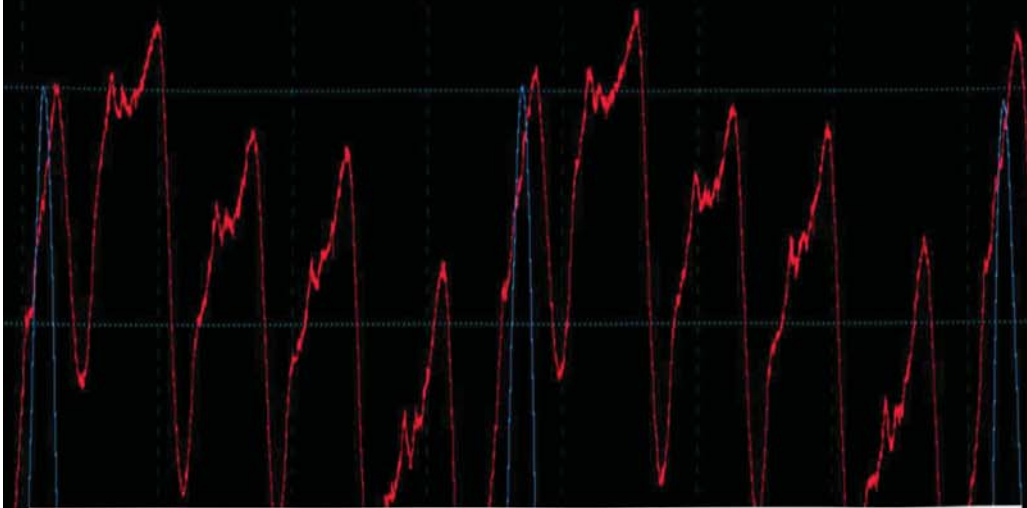


No arranca debido a un inyector en cortocircuito



3

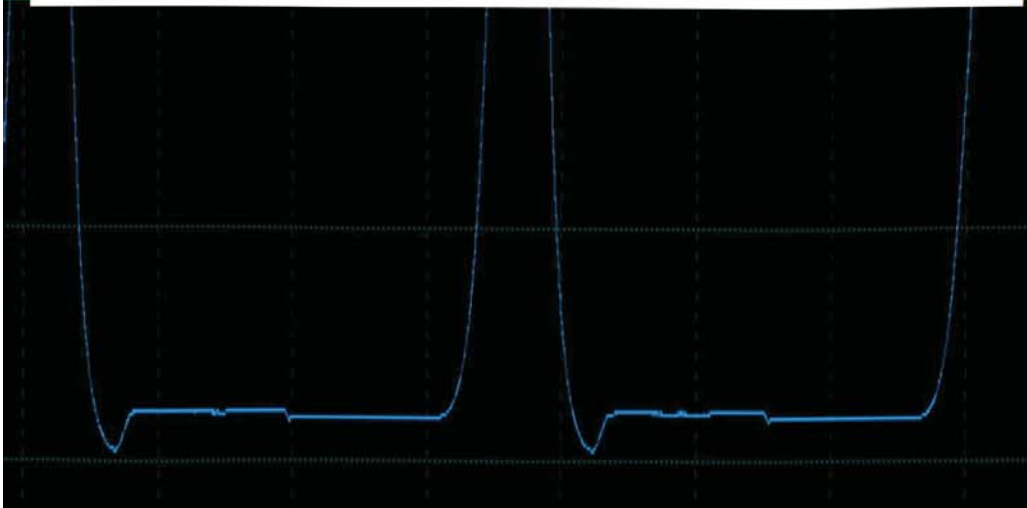


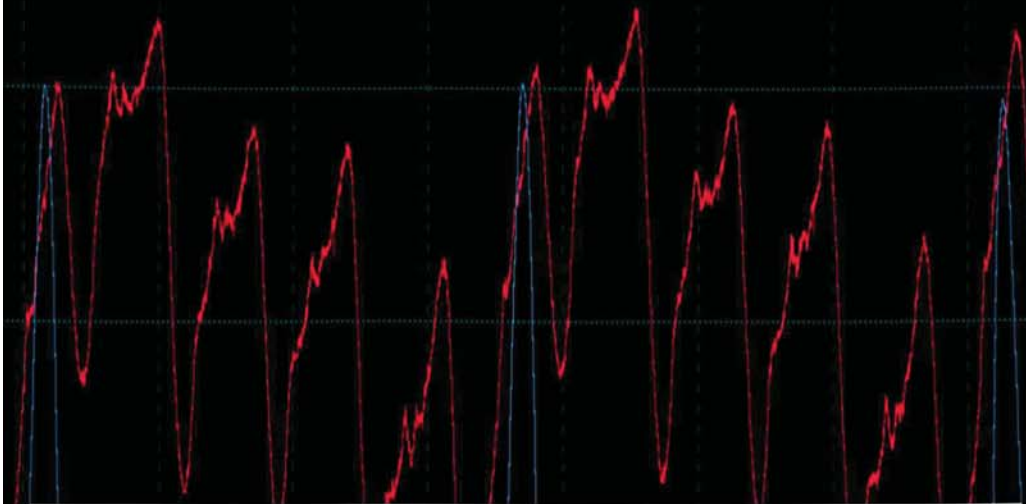


Sin pulso de inyector, sin chispa

- Compruebe las señales del cigüeñal y del árbol de levas
 - Algunos automóviles necesitan señales tanto del cigüeñal como del árbol de levas durante el arranque para la chispa y el pulso del inyector
 - Algunos autos solo necesitan la señal del cigüeñal durante el arranque para la chispa y el pulso del inyector
 - Algunos coches tienen sensores de cigüeñal dobles
 - Uno se utiliza para la posición del pistón y las rpm.
 - Uno se utiliza para la identificación de bobinas o cilindros
 - Algunos autos tienen dos sensores de cigüeñal separados
 - Uno se usa para el monitoreo de fallas de encendido y el control de sincronización de baja velocidad, y el otro para la posición del pistón, rpm y posiblemente identificación del cilindro
- Compruebe el circuito de referencia de 5 voltios
<http://www.youtube.com/watch?v=z5DpsRwHTfo>, 2002 Chevy Cavalier, sin arranque (un enfoque basado en la dirección)
- Compruebe si hay un problema en el sistema antirrobo o una alarma de mercado secundario

4





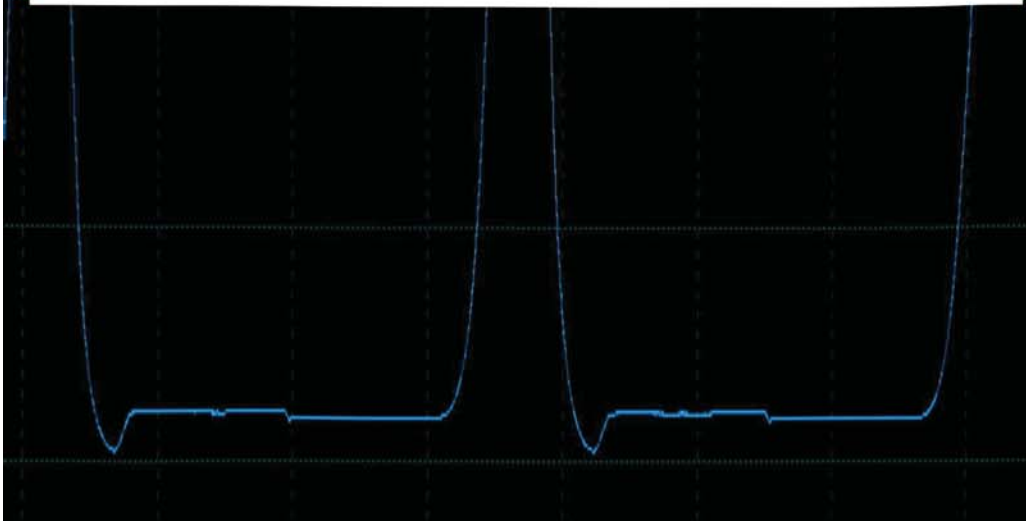
Sin pulso, fallo de encendido de un solo cilindro

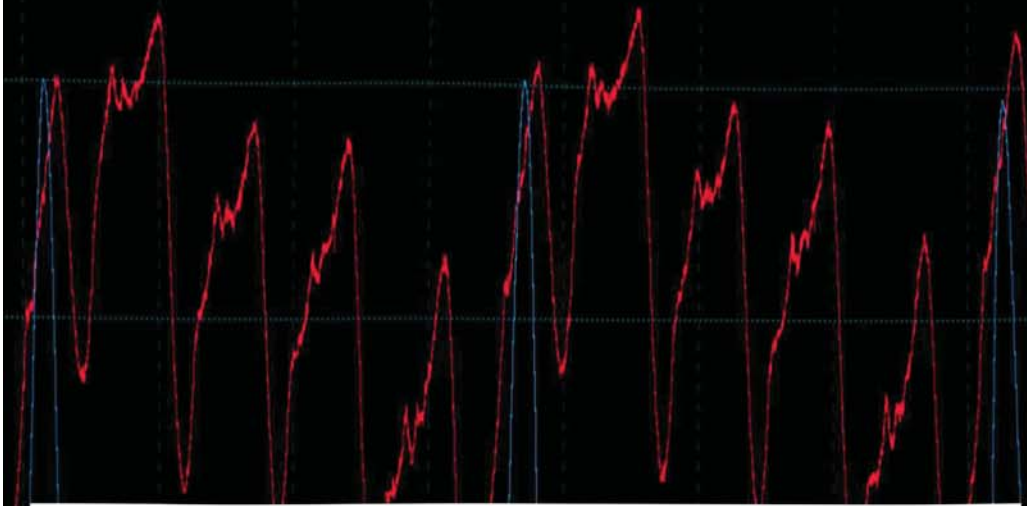
- Inyector atascado o restringido
- Inyector defectuoso
- No hay energía para el inyector
- Cable de control del inyector abierto o en cortocircuito
- Controlador de inyector abierto o en cortocircuito
- Problema del sensor de entrada al PCM (problema poco probable si solo un cilindro está afectado)
- Conector de inyector defectuoso

CONSULTE LA SECCIÓN DE PRUEBAS DEL INYECTOR DE COMBUSTIBLE PARA PRUEBAS DETALLADAS DE LOS PROBLEMAS ANTERIORES

<http://www.youtube.com/watch?v=mmRhcVkJdeQ> 2000 Nissan Quest Problema del inyector de combustible

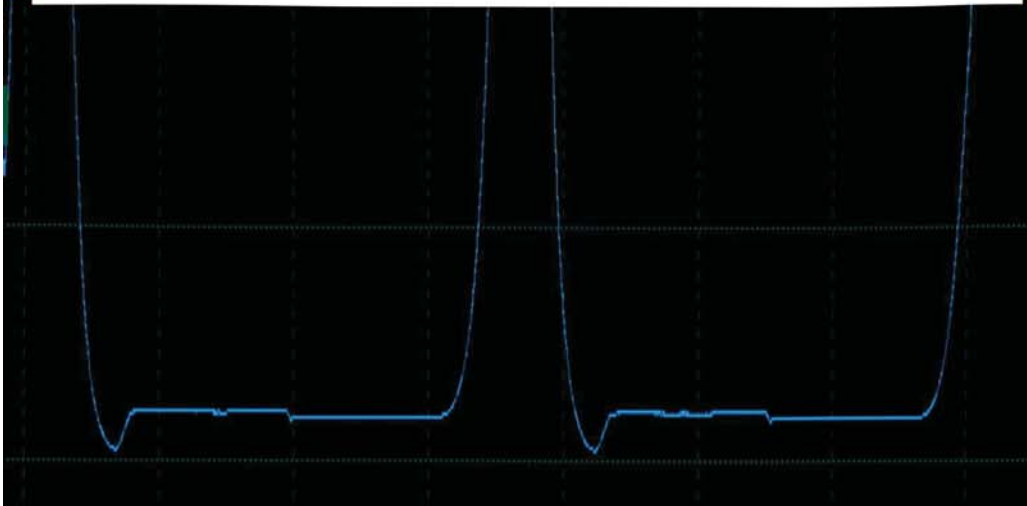
5





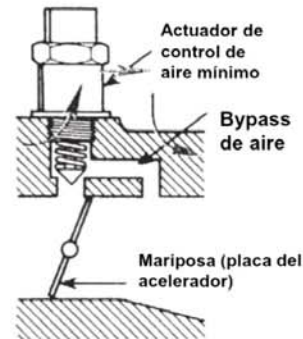
Controles de velocidad
mínima del motor

Sección 20



Motores de control de aire de velocidad mínima

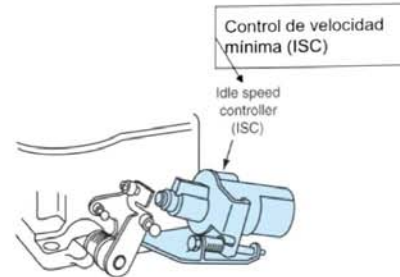
- Motor IAC
 - Otros nombres comunes:
 1. ABV - válvula de derivación de aire
 2. AIS - velocidad mínima automática del motor
 3. AAC - control de aire auxiliar
 - Puede ser un motor paso a paso o un solenoide PWM (ancho de pulso modulado)
 - Abre y cierra un puerto de derivación de aire alrededor de la placa del acelerador para controlar la velocidad mínima del motor
 - La placa del acelerador está en una posición fija durante las rpm mínimas, pero no completamente cerrada.
 - El flujo de aire que pasa por la placa del acelerador cerrada cuando todo el aire de derivación está bloqueado se denomina flujo de aire mínimo o velocidad mínima del motor.
 - Esto DEBE mantenerse para un control de inactividad adecuado
 - La computadora aprende la posición del IAC y cambia con el tiempo debido a la acumulación de carbono alrededor del cuerpo del acelerador que restringe el flujo de aire mínimo.



2

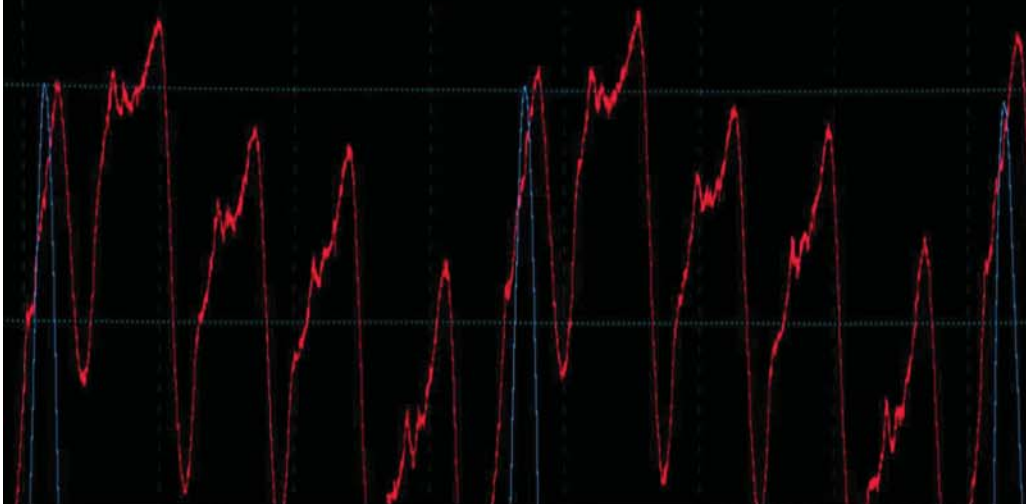
Motor de control de velocidad mínima

- Motor ISC (diseño anterior)
 - Es un motor eléctrico de CC reversible con un interruptor de nariz integral
 - Abre y cierra el eje y la placa del acelerador para controlar la velocidad mínima del motor
 - La placa del acelerador no está en una posición fija al mínimo de rpm
- Sistemas ETC (control electrónico del acelerador)
 - El ángulo del acelerador y la velocidad mínima del motor se controlan mediante un motor eléctrico de CC reversible.
 - No se utiliza ningún dispositivo de control de velocidad mínima independiente, sin embargo se aplican los mismos principios. Incluyendo el flujo de aire mínimo y su importancia para mantener una velocidad mínima adecuada del motor.



Motor eléctrico DC reversible

3

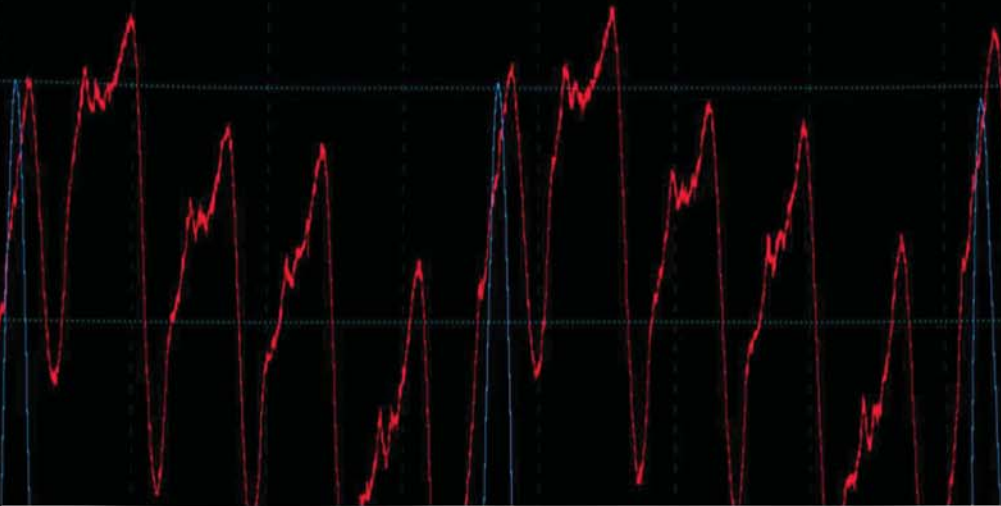


Entradas utilizadas para controlar la velocidad mínima del motor

1. **TPS:** cuando se abre el acelerador, PCM ordena al IAC que se abra. (evita que el motor se pare por la desaceleración)
2. **Interruptor de contacto de rpm mínimas** (algunos sistemas): debe estar cerrado en marcha mínima para que el PCM controle correctamente la velocidad mínima del motor. Esta entrada también se utiliza para el enriquecimiento de aceleración.
3. **ECT** – cold engine fast idle speed
4. **Interruptor de CA** - carga inactiva
5. **Interruptor de presión de la dirección asistida:** carga a rpm mínimas
6. **Estacionamiento / Neutral:** carga a rpm mínimas
7. **Voltaje de la batería:** carga a rpm mínimas
8. **RPM**
9. **Sensor de velocidad del vehículo:** para repositonar el IAC. Sin entrada VSS, el control de velocidad mínima del motor puede verse afectado.

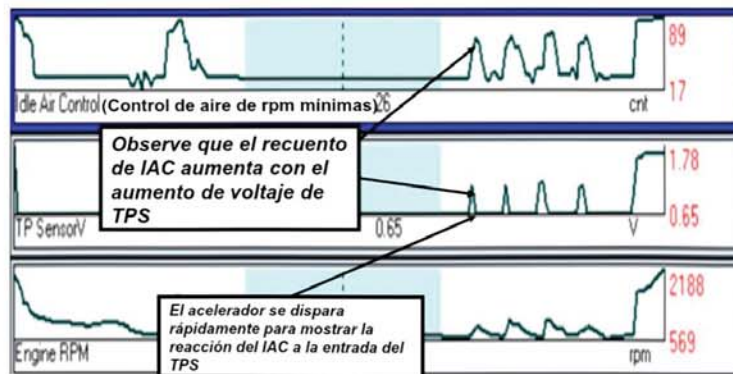
4





(Regresar a pagina 12)

Recuentos de TPS frente a IAC



Cuando el PCM ve un aumento en el voltaje del TPS, reaccionará abriendo el pasaje IAC. Esto retrasará la caída de RPM durante la desaceleración, lo que evitará que el motor se pare. Especialmente durante una rápida desaceleración.

Un TPS que lee un voltaje demasiado alto en inactivo puede hacer que el PCM piense que su pie está en el pedal del acelerador. El PCM responde abriendo el pasaje IAC para prepararse para la desaceleración. Esto hará que los recuentos de IAC sean muy altos, con una queja de velocidad mínima alta del motor. También notará que la velocidad mínima deseada del motor será mucho menor que las RPM reales, lo que parecerá contradictorio. (Consulte "Estudio de caso de TPS de auto puesta a cero", págs. 6-8)

5



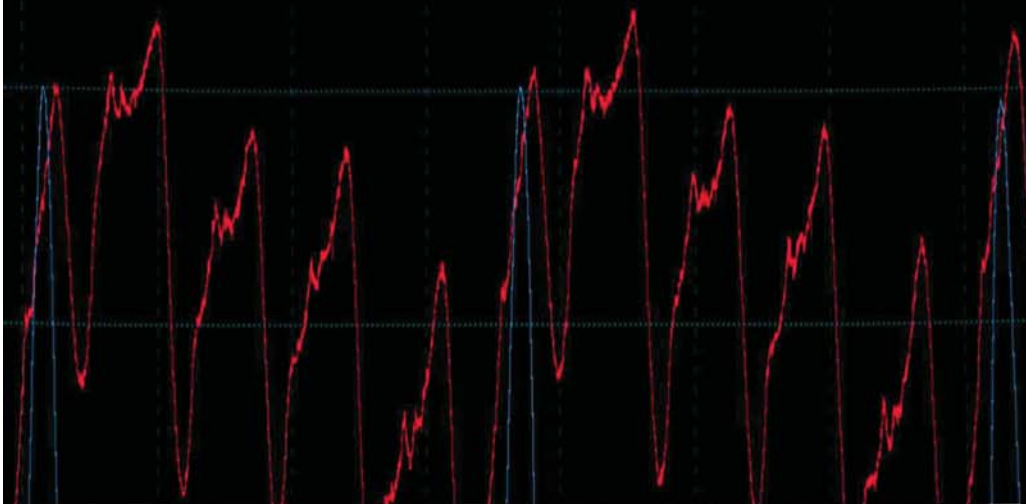
Un estudio de caso de TPS de auto puesta a cero

- 1995 CHEVROLET A/C
- 3.1L V6 CHEVY SFI A/T
- ** SOLO DATOS. OK PARA CONDUCIR. **
- (NO HAY CÓDIGOS DISPONIBLES EN ESTE MODO)
- **RPM_1846** O2S(mV)_810 INTEGRATOR_128
- OPEN/CLSD LOOP_CLSD **IAC POSICIÓN_38**
- FUEL TRIM_119 TRIM CELL_0
- **RPM MÍNIMAS DESEADAS_900**
- BASE PW(ms)_2.5
- **TPS(V)_0.60 THROTTLE(%)_3**
- REFRIGERANTE(°F)_219 MAT(°F)_92
- MAP("Hg)_8.4 MAP(V)_0.98
- BARO("Hg)_28.7 BARO(V)_4.70
- EGR SOLENOID 1_APAGADO
- EGR SOLENOID 2_APAGADO
- EGR SOLENOID 3_APAGADO CCP DUTY CYCLE_0
- KNOCK_NO RETARDO DE KNOCK(β)_0
- RELACIÓN A / F_14.7 CHISPA ADV(°)_25
- BATERIA (V)_13.7 BOMBA DE COMBUSTIBLE(V)_14.0
- A/C PRESS(V)_0.34 A/C PRESS(Psi)_13
- A/C REQUEST_NO EMBRAGUE A / C_APAGADO
- HORA_1:32 VEH VELOCIDAD(MPH)_0
- P/N INTERRUPTOR_P-N-- TCC BRAKE SW_CERRADO

La queja del cliente fue una velocidad mínima alta del motor después de reemplazar un TPS no ajustable.

1. Si las rpm mínimas deseadas son 900 y las rpm son 1846, ¿por qué la computadora no está tratando de reducir la velocidad mínima del motor como lo indica la posición IAC? **Porque el PCM cree que su pie está en el acelerador.**
2. En este vehículo, ¿es normal un acelerador cerrado del 3%? **No**
3. ¿Cuándo la computadora pone a cero el TPS? **Cuando se desconecta la batería o cada ciclo de llave. La computadora mira la lectura de TPS más baja y la registra en la memoria como 0%**

6



Un estudio de caso de TPS de auto puesta a cero

(cont.)

- 1995 CHEVROLET A/C
- 3.1L V6 CHEVY SFI A/T
- ** SOLO DATOS. OK PARA CONDUCIR. **
- (NO HAY CÓDIGOS DISPONIBLES EN ESTE MODO)
- **RPM_1079** O2S(mV)_142 INTEGRATOR_126
- OPEN/CLSD LOOP_CLSD **IAC POSICION** 0
- FUEL TRIM 129 TRIM CELL 16
- **RPM MÍNIMAS DESEADAS** 825
- BASE PW(ms) 2.7
- **TPS(V)** 0.60 **THROTTLE(%)** 0
- COOLANT(°F) 208 MAT(°F) 95
- MAP("Hg) 9.5 MAP(V) 1.18
- BARO("Hg) 28.4 BARO(V) 4.64
- EGR SOLENOID 1 OFF EGR SOLENOID 2 OFF
- EGR SOLENOID 3 OFF CCP DUTY CYCLE 0
- KNOCK NO KNOCK RETARD(β) 0
- A/F RATIO 14.7 SPARK ADV(°) 19
- BATTERY(V) 13.7 FUEL PUMP(V) 13.8

<http://www.youtube.com/watch?v=HT4OnP4U0to>

Prueba de la válvula GM EGR (estudio de caso P1404)

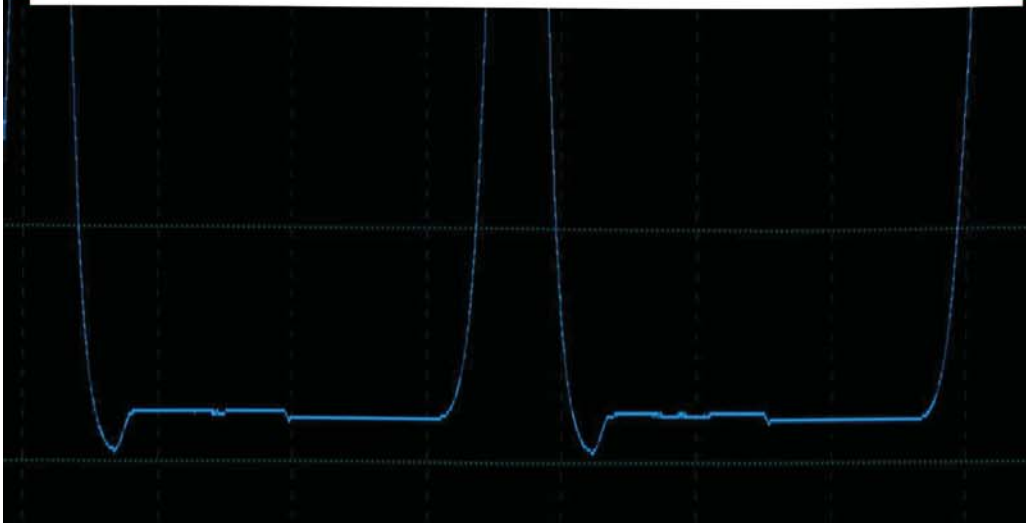
Este video no está relacionado con los controles de velocidad mínima del motor, pero mostrar la misma característica de "puesta a cero automática" en un sensor EVP

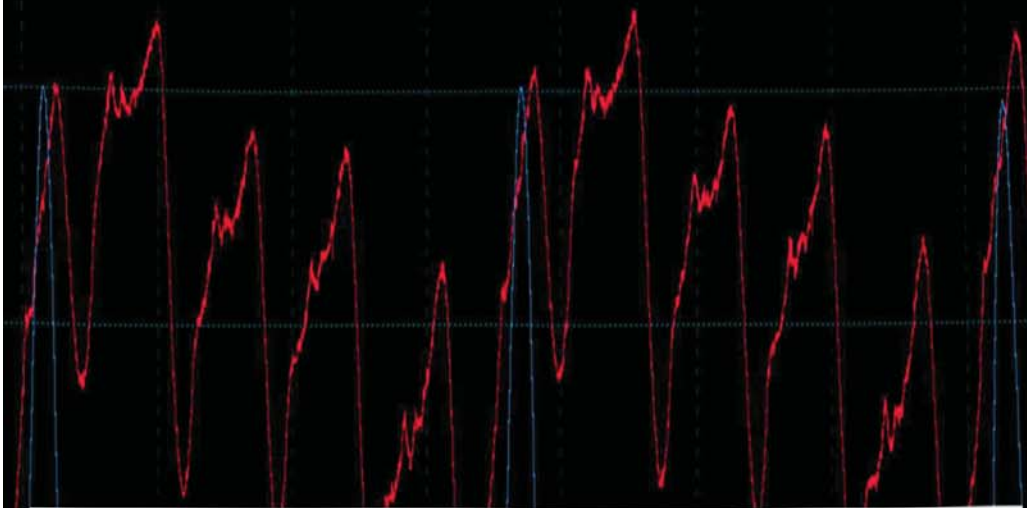
Esta captura se tomó después de desconectar la batería. Esta era la única forma de que la computadora volviera a poner a cero el nuevo TPS. La mayoría de los coches solo necesitan que se active la llave para que se lleve a cabo este proceso.

Entonces, volver a poner a cero el TPS redujo la velocidad mínima del motor en 800 RPM, sin embargo, todavía hay un problema con este automóvil.

La velocidad mínima del motor sigue siendo más alta de lo deseado y la computadora ahora está fuera de corrección según la posición IAC. El pivote está completamente extendido, bloqueando todo el aire de derivación.

7





Un estudio de caso de TPS de auto puesta a cero

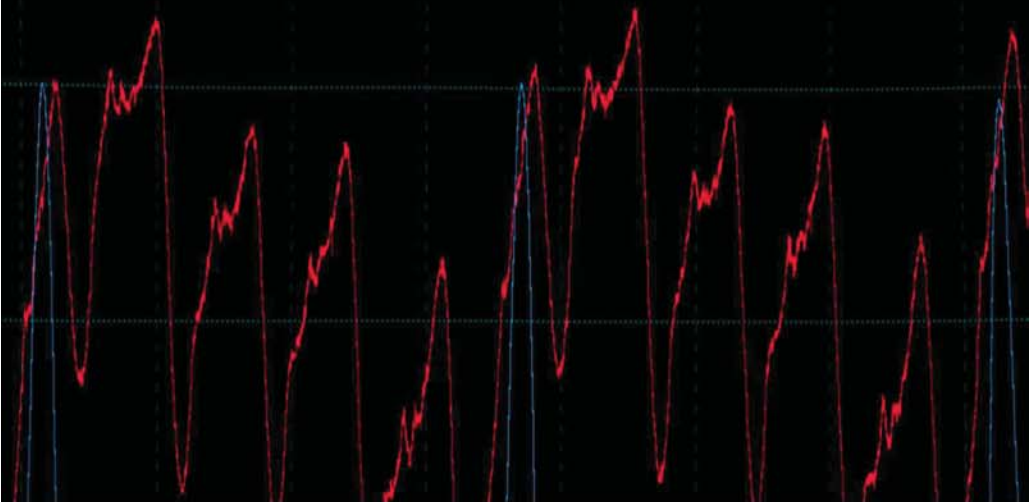
(cont.)

- 1995 CHEVROLET A/C
- 3.1L V6 CHEVY SFI A/T
- ** DATA ONLY. OK TO DRIVE. **
- (NO CODES AVAILABLE IN THIS MODE)
- **RPM_750 O2S(mV)_788 INTEGRATR_130**
- OPEN/CLSD LOOP_CLSD **IAC POSICION_19**
- FUEL TRIM_123 TRIM CELL_16
- **RPM MÍNIMAS DESEADAS_750 BASE PW(ms)_2.6**
- **TPS(V)_0.60 THROTTLE(%)_0**
- COOLANT(°F)_221 MAT(°F)_97
- MAP("Hg)_10.3 MAP(V)_1.32
- BARO("Hg)_28.4 BARO(V)_4.64
- EGR SOLENOID 1_OFF EGR SOLENOID 2_OFF
- EGR SOLENOID 3_OFF CCP DUTY CYCLE_0
- KNOCK_NO KNOCK RETARD(β)_0
- A/F RATIO_14.7 SPARK ADV(°)_25
- BATTERY(V)_13.7 FUEL PUMP(V)_13.9
- A/C PRESS(V)_0.34 A/C PRESS(PSI)_13
- A/C REQUEST_NO A/C CLUTCH_OFF
- TIME_3:50 VEH SPEED(MPH)_0
- P/N SWITCH_P-N-- TCC BRAKE SW_CLSD

*Esta captura final se tomó
después de reparar una fuga de
vacío en el colector de admisión.*

8





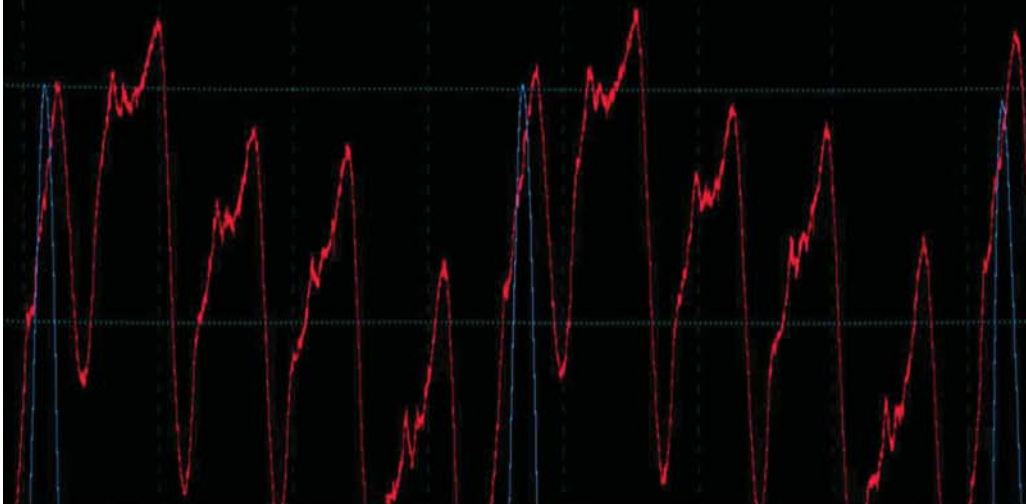
Pruebas funcionales IAC

(tipo solenoide o motor paso a paso)

- Arranque del motor en frío
 - Escuche para velocidad mínima rápida del motor
- Arranque del motor en caliente
 - Escuche el aumento de las rpm del motor en cada arranque
 - Un aumento momentáneo en rpm le muestra que el motor IAC es funcional en ambas direcciones
- Motor caliente a rpm mínimas
 - Aumente y disminuya las cargas de accesorios, ponga la transmisión en marcha, gire el volante a la posición de bloqueo
 - las rpm mínimas deben permanecer estables, el motor no debe apagarse
- Prueba con un escáner
 - Realice todas las pruebas anteriores mientras observa la posición del motor IAC o %
 - Ordene al motor IAC que se abra y se cierre y escuche que las rpm mínimas cambien

9

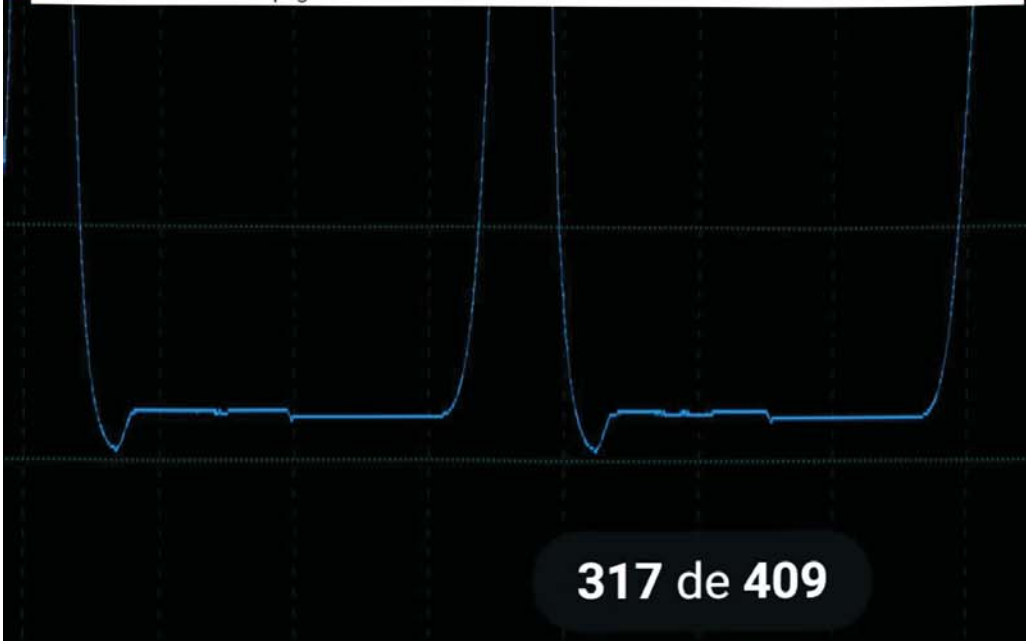


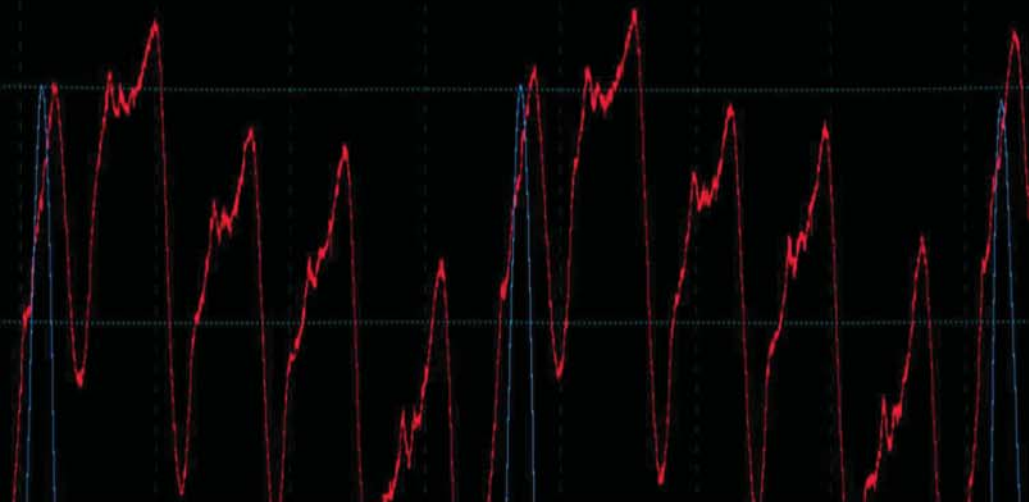


Interpretación de recuentos de motores IAC

- **PCM ajusta el pivote IAC en pulsos cortos, llamados pasos o conteos. Que cambian la posición del pivote IAC.**
 - Un recuento de "0" = el pivote está completamente extendido, bloqueando todo el aire de derivación
 - Un "255 recuento" = el pivote está completamente retraído, lo que permite la derivación total del aire
 - PCM realiza un seguimiento de la posición del pivote del IAC reorientando con frecuencia el recuento cero del pivote del IAC. En otras palabras, enrolla el motor IAC a la posición completamente cerrada y luego lo retrocede un número predeterminado de conteos.
 - Esto se puede hacer en cada ciclo de llave o solo a ciertas velocidades del vehículo usando la entrada VSS (sensor de velocidad del vehículo).
 - El aire de derivación aumenta a medida que aumentan los recuentos.
 - Motor frío, arranque inicial, TPS fuera de las rpm mínimas o con cargas de accesorios altas, es normal tener recuentos de IAC altos.
 - Un motor caliente a la velocidad mínima del motor sin cargas de accesorios, la posición IAC generalmente varía de 20 a 30 conteos en un GM o Chrysler.
- **Recuentos o ciclo de trabajo más altos de lo normal (tipo solenoide)**
 - Cuerpo del acelerador sucio o pasajes IAC restringidos
 - El motor funciona mal (fallo de encendido de varios cilindros, etc.)
 - Fuga de vacío en un motor MAF
 - Motor de IAC atascado, problema de cableado en el IAC o PCM defectuoso
 - Una de las entradas que utiliza el PCM para controlar el IAC está defectuosa, lo que hace que el PCM ordene un recuento de IAC más alto
 - [consulte el "Estudio de caso de TPS de puesta a cero automática", págs. 6-8\)](#)
- **Recuentos o ciclo de trabajo más bajos de lo normal (tipo solenoide)**
 - Fuga de vacío en un motor MAP
 - Tornillo de velocidad mínima del motor base mal ajustado (algún "tonto" giró el tornillo)
 - Motor IAC pegado

10





Velocidad mínima del motor

•Diseño IAC (paso a paso o tipo solenoide)

- Es la cantidad de flujo de aire que pasa por la placa del acelerador cerrada cuando todo el aire de derivación está bloqueado

1. **Se restaura limpiando el cuerpo del acelerador en la mayoría de los casos.**
2. **Se ve restringido por los depósitos de carbón que se forman alrededor del cuerpo del acelerador y la placa.**

- Las quejas asociadas con un cuerpo del acelerador sucio son: desaceleración, motor que se apaga, arranca y se apaga, se apaga en las paradas, siempre se reinicia, no se apagará si se mantiene un pie en el acelerador. Compruebe la luz del motor encendida con los códigos de falla relacionados con el control de velocidad mínima del motor.
- Debe limpiarse con un cepillo pequeño y un limpiador de carburador para cualquiera de las quejas antes mencionadas, antes de realizar cualquier diagnóstico adicional en un sistema de control de velocidad mínima del motor.

3. **Some systems provide adjustment (factory set) with a base idle stop screw.**

Algunos sistemas proporcionan ajuste (ajuste de fábrica) con un tornillo de ajuste de velocidad mínima del motor.

Nunca debería necesitar ser ajustado

El desajuste causará un funcionamiento incorrecto de IAC / ISC y lecturas incorrectas del voltaje de velocidad mínima del motor del TPS

<http://www.youtube.com/watch?v=ayjhL9jpFH8>

2003 Mercury Grand Marquis con problemas de velocidad mínima del motor

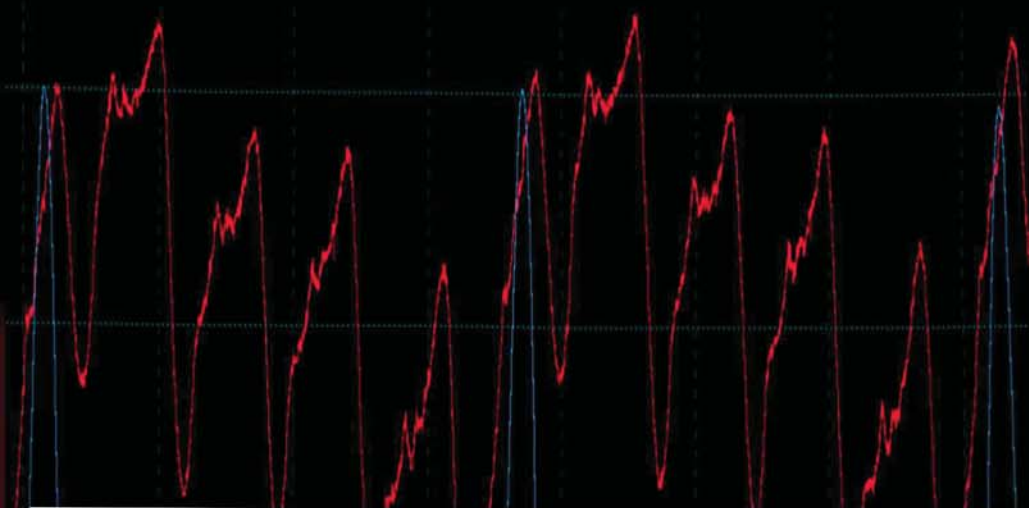
11



¿Por qué un cuerpo del acelerador sucio causa problemas relacionados con el apagado involuntario del motor?

- "Cargas mínimas de rpm" = cualquier cosa que agregue una "carga" al cigüeñal y cause una caída de las RPM. Ejemplos: embrague de CA activado, cargas del alternador, transmisión automática puesta en marcha, alta presión de dirección asistida, etc.
- El PCM solo permite un cierto rango para toda la compensación de carga mínima de rpm.
 - Ejemplo 1: un motor paso a paso IAC puede funcionar en 256 posiciones diferentes. Sin embargo, dentro de la programación, el fabricante solo puede permitir un rango de 0 a 50 para controlar todas las cargas mínimas de rpm del motor en caliente. Cuando el cuerpo del acelerador se ensucia, todos los recuentos de rpm mínimos asignados se "utilizarán" solo para mantener normal la velocidad mínima del motor sin cargas de rpm mínimas. Una vez que se agregan las cargas inactivas, no queda suficiente compensación para controlar adecuadamente la velocidad mínima del motor. Esto provocará problemas de apagado intermitente del motor.
 - Ejemplo 2: En un sistema ETC, la placa del acelerador se puede controlar de 0 a 100% de apertura. Sin embargo, la compensación de carga de rpm mínima (cuando su pie está fuera del pedal del acelerador) solo tiene una ventana de operación del 15-20%. Una vez que la placa del acelerador se ensucia, el porcentaje del acelerador debe ser mayor solo para compensar la acumulación de carbono. Esto limita la cantidad de control que el PCM permitirá para cargas a rpm mínimas. Esto puede causar problemas de apagado intermitente del motor y códigos de falla relacionados con el control de velocidad mínima del motor.
 - [\(Consulte las páginas 13 y 14 del "Estudio de caso del sistema Chevy ETC de 2006"\)](#)
- Durante la velocidad mínima rápida en frío del motor o la reacción del TPS [\(consulte "Recuentos de TPS frente a IAC"\)](#) la posición del motor IAC o el porcentaje de aceleración funcionará fuera del rango de compensación de carga de rpm mínimo, por lo que verá un porcentaje y "recuentos" más altos durante estos veces.

12



Estudio de caso del sistema Chevy ETC de 2006

<http://www.youtube.com/watch?v=4C075DS2Ud4>

2005 Chevy Trailblazer Código de falla del sensor de mapa P0106

Sin cargas de accesorios

RPM		788
DESIRED IDLE	RPM MÍNIMAS DESEADAS	768
TPS(%)	SENSOR DE POSICIÓN DEL ACCELERADOR	21
DESIRED TP(%)	DEL POSICIÓN DESEADA ACCELERADOR	21

Todas las cargas de accesorios

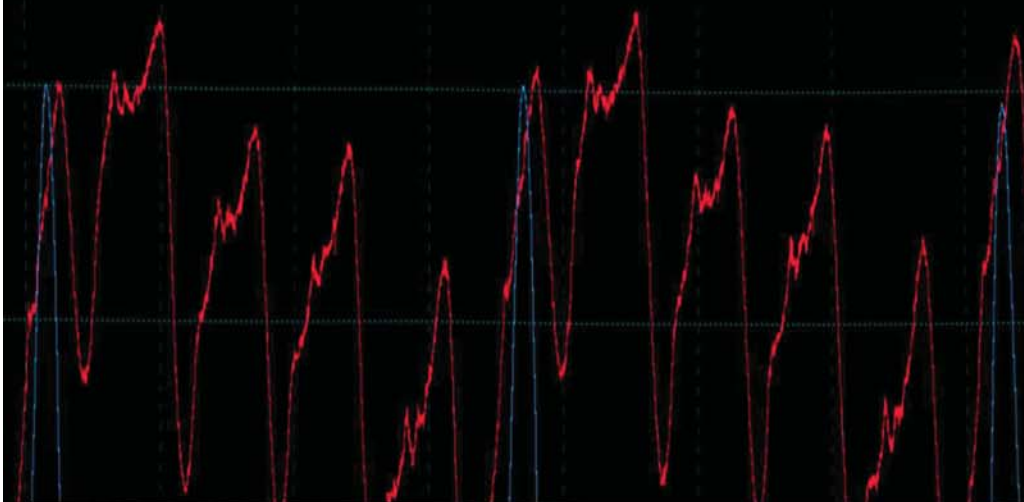
RPM		771
DESIRED IDLE	RPM MÍNIMAS DESEADAS	768
TPS(%)	SENSOR DE POSICIÓN DEL ACCELERADOR	25
DESIRED TP(%)	DEL POSICIÓN DESEADA ACCELERADOR	26



Observe el% de TPS solo para mantener este motor al mínimo de rpm sin cargas de accesorios. Esta placa del acelerador sucia ha agotado la mayor parte del rango de compensación de carga de velocidad mínima permitida del motor.

13





Estudio de caso del sistema Chevy ETC de 2006 de 2006

Sin cargas de accesorios

RPM		679
DESIRED IDLE	RPM MÍNIMAS DESEADAS	672
TPS(%)	SENSOR DE POSICIÓN DEL ACCELERADOR	6
DESIRED TPS(%)	POSICIÓN DESEADA DEL ACCELERADOR	6



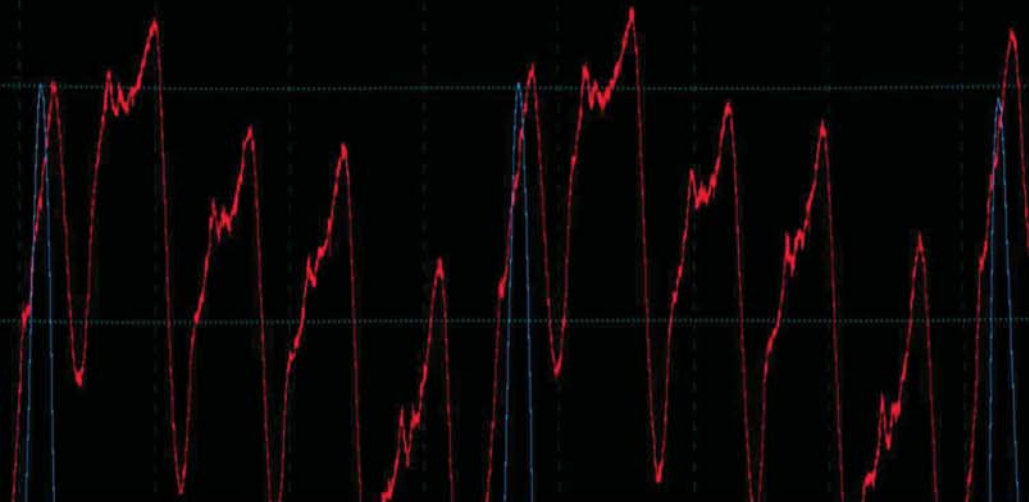
Todas las cargas de accesorios

RPM		772
DESIRED IDLE	RPM MÍNIMAS DESEADAS	768
TPS(%)	SENSOR DE POSICIÓN DEL ACCELERADOR	14
DESIRED TPS(%)	POSICIÓN DESEADA DEL ACCELERADOR	14

Observe el% de TPS después de la limpieza. Esto aumentó en gran medida la capacidad de compensación de carga del sistema durante las rpm mínimas. ¡No más problemas de apagado en este motor! ¡No más problemas relacionados con este motor que se apaga involuntariamente!

14

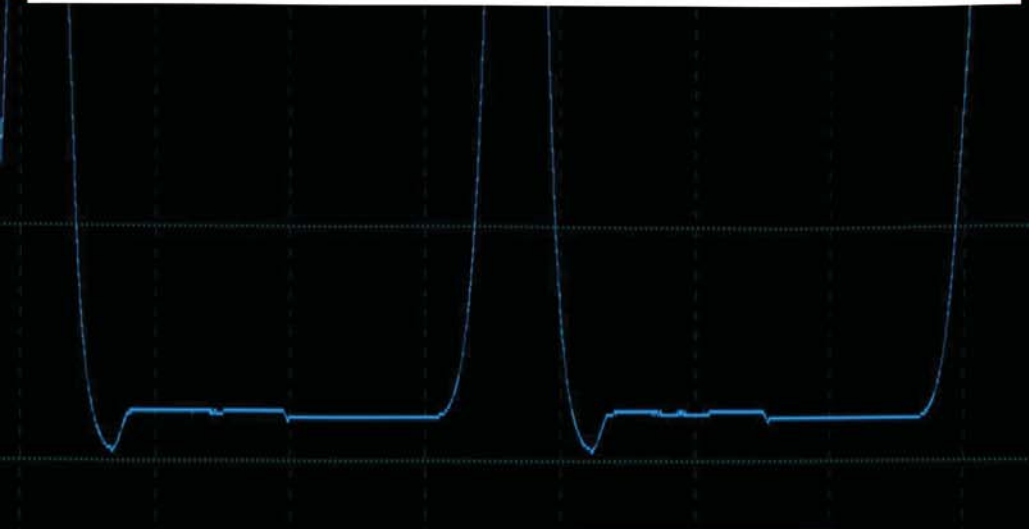


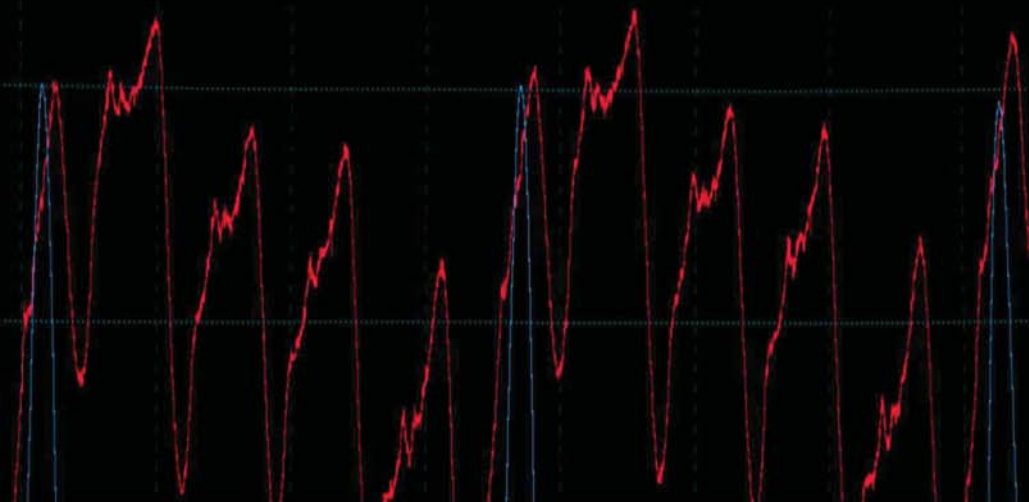


Prueba de osciloscopio de motores paso a paso tipo IAC

- GM / Chrysler de 4 cables o Nissan de 6 cables
- Conecte el cable del osciloscopio (+) a cada uno de los cables de control IAC individualmente
- Conecte el cable del osciloscopio (-) a una buena conexión a tierra.
- Para realizar una prueba de control adecuada de cada cable, se debe ordenar al motor IAC que se extienda y se retraiga.
 - Realice una de las siguientes acciones para extender y retraer el motor IAC:
 1. Controles bidireccionales del escáner (todos los Chrysler)
 2. Encienda y apague la llave
 - El PCM mueve el pivote IAC en ambas direcciones para prepararse para la puesta en marcha
 3. Con el motor a velocidad mínima, aumente y disminuya las cargas de accesorios
 - El comando IAC cambiará en respuesta
 4. Con el motor a velocidad mínima, aprieta el acelerador rápidamente
 - Un aumento en el voltaje del TPS cambiará el comando IAC
- Todos los cables de control de IAC deben mostrar un patrón de onda cuadrada limpio. Algunos picos de voltaje son aceptables. [\(ver el ejemplo del motor paso a paso de Chrysler de 4 cables\)](#)
- Si todos los cables de control de IAC muestran una buena actividad y el motor de IAC no responde correctamente, sospeche que el motor de IAC está defectuoso.
- Si alguno de los cables de control de IAC muestra un patrón de onda cuadrada deficiente o nulo, sospeche que hay un problema de cableado o PCM(vea [GM](#) y [Nissan](#) casos de estudios)

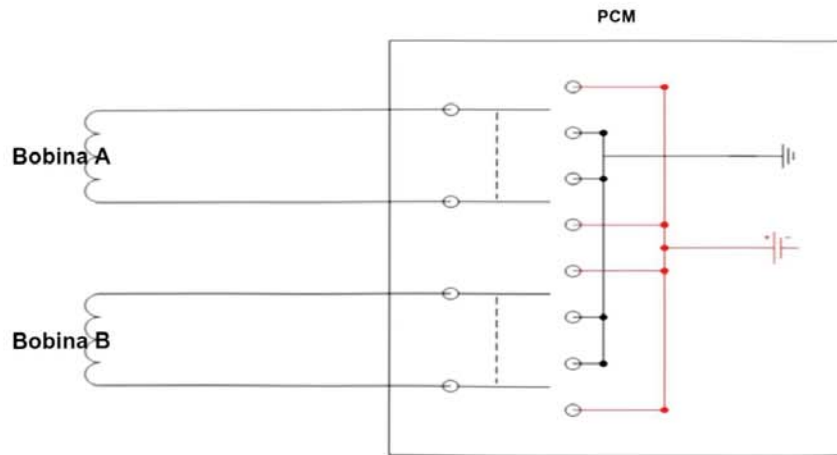
15

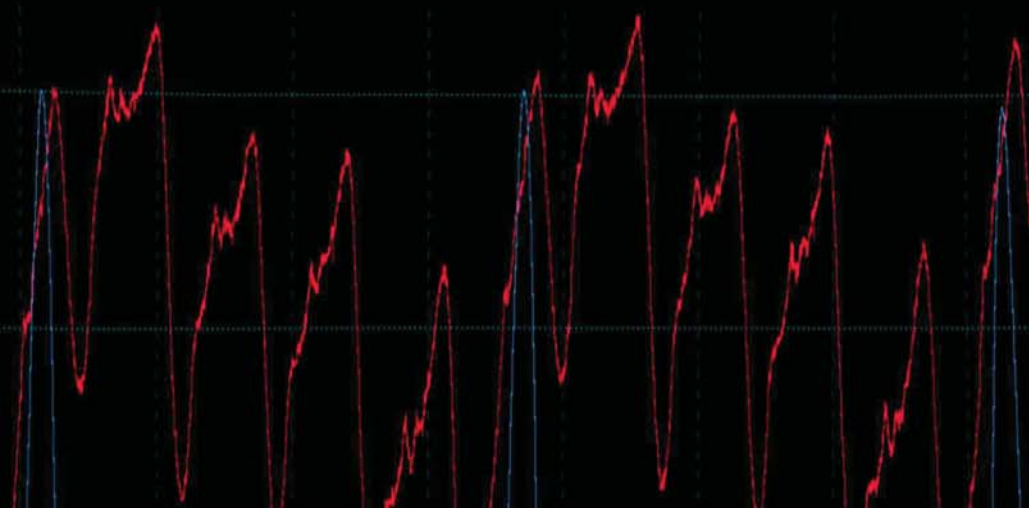




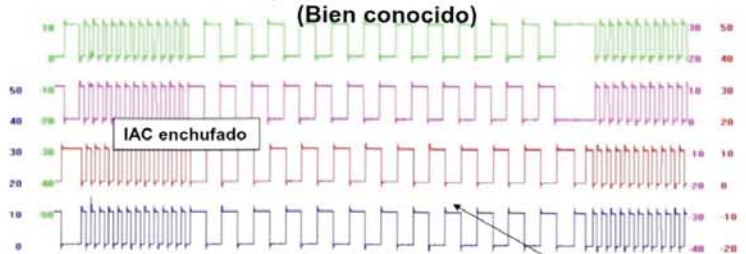
[\(Regresar\)](#)

Motor paso a paso de 4 cables





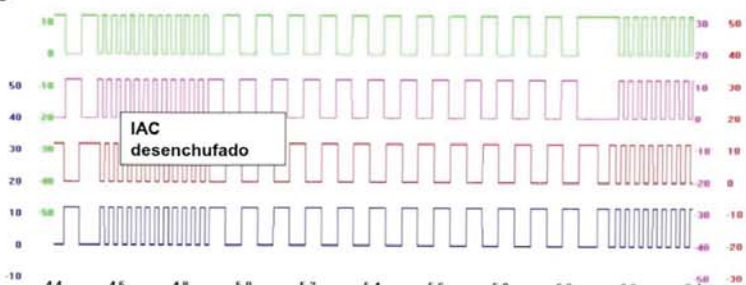
Formas de onda IAC tipo paso a paso de Chrysler de 4 cables (Bien conocido)



Prueba realizada con un escáner en modo de control bidireccional con el KOEO

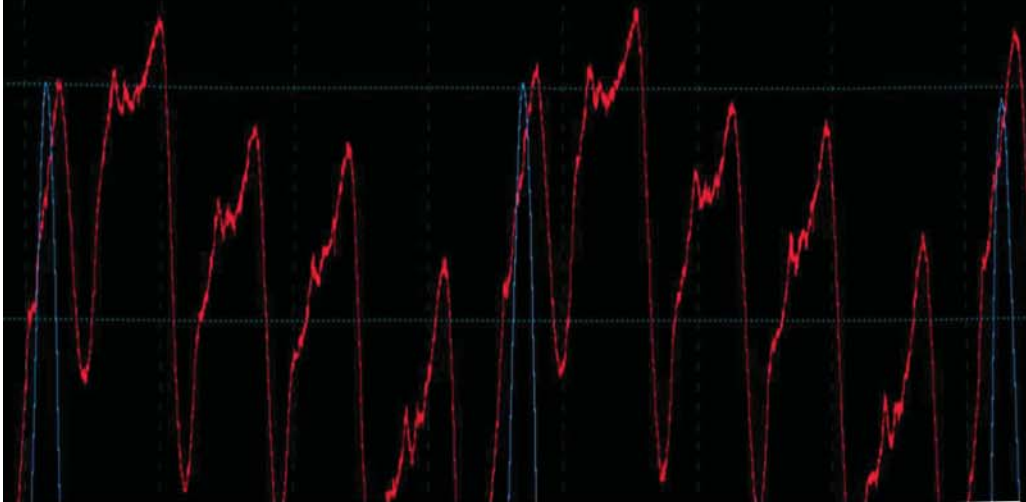
7.0 Driver B = #2 Driver C = #3 Driver D = #4 Driver
durante KOEO test BAC extend/retract IAC plugged in

Los picos de voltaje indican el flujo de corriente



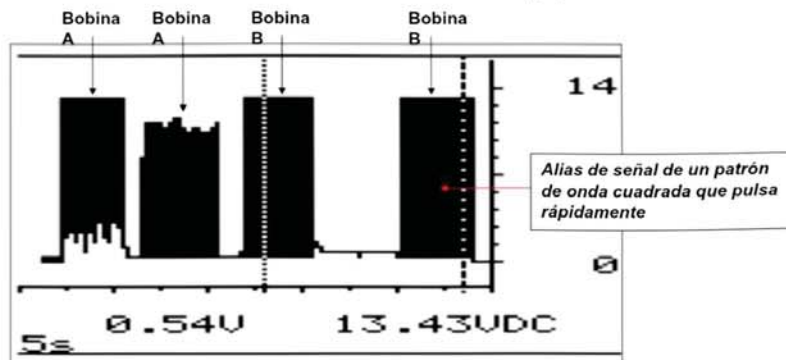
4.4 4.6 4.8 5.0 5.2 5.4 5.6 5.8 6.0 6.2 6.4 s
A = #1 Driver B = #2 Driver C = #3 Driver D = #4 Driver
Taken during KOEO test BAC extend/retract IAC motor unplugged





[\(Regresar\)](#)

Estudio de caso de GM Stepper IAC

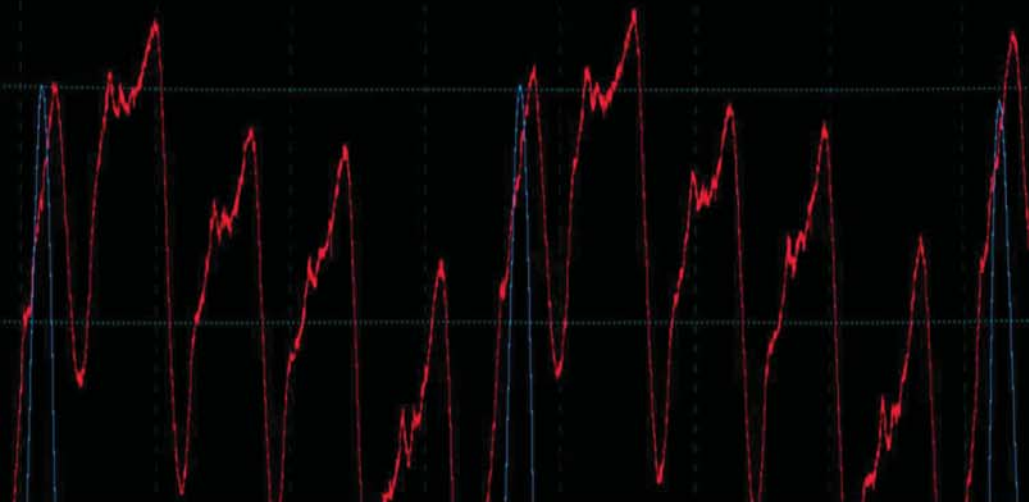


La queja del cliente fue una velocidad mínima alta constante del motor.

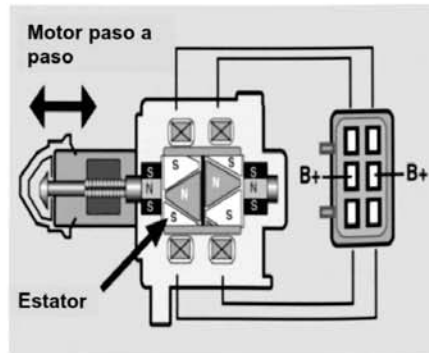
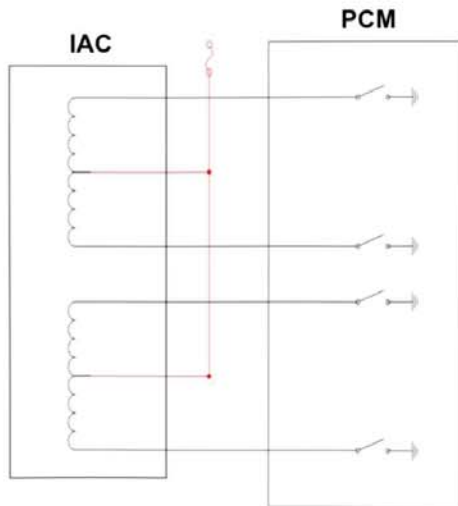
Las pruebas visuales revelaron que el pivote IAC se retraería (aumenta la velocidad mínima del motor) pero no se extiende (disminuye la velocidad mínima del motor). Reemplazar el motor IAC no solucionó esta condición. El controlador IAC en el PCM era malo para la bobina A.

La captura anterior se tomó mientras se activaba y desactivaba la llave y se probaba cada uno de los cuatro cables de control uno a la vez. Tenga en cuenta los problemas en la bobina A que no alcanza el voltaje total de la batería y la tierra completa en diferentes momentos. Una imagen ampliada de la bobina A mostró patrones de onda cuadrada deficientes. 18



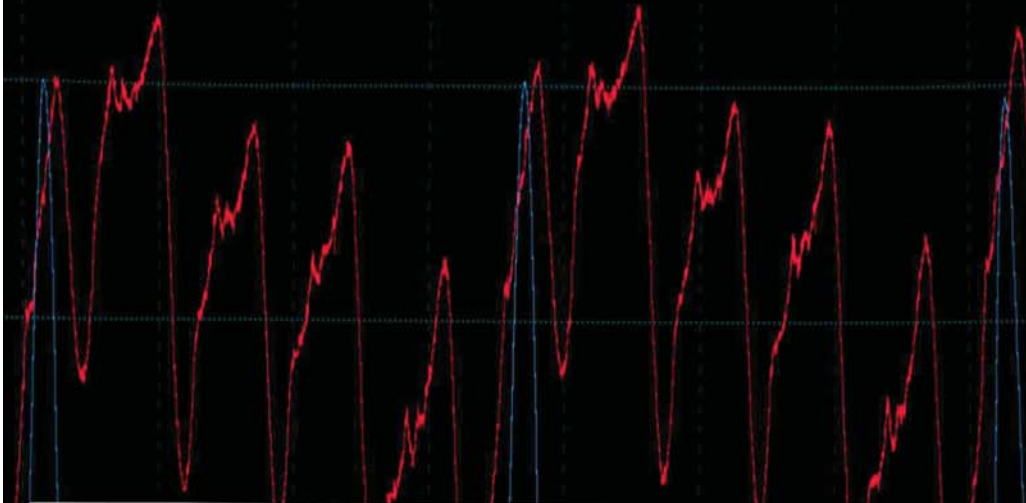


Motor paso a paso de 6 cables



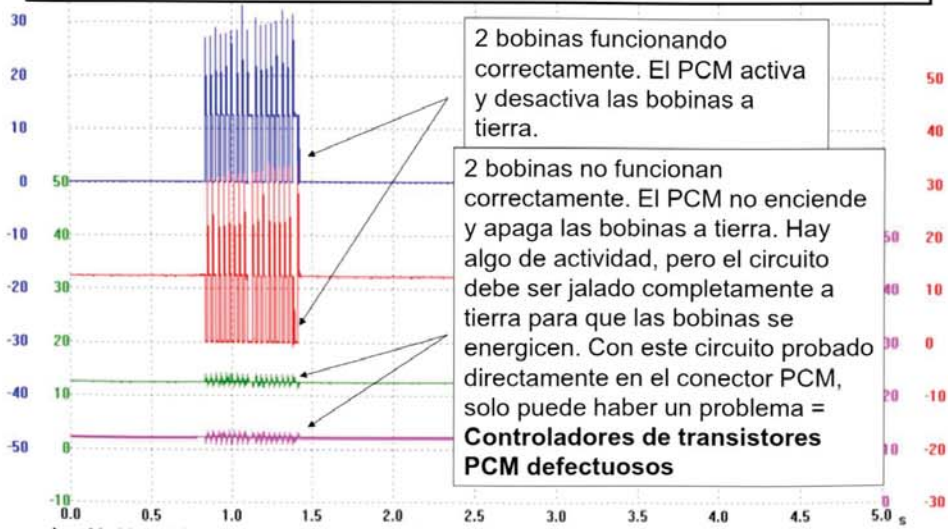
http://www.youtube.com/watch?v=Wt_zTJWbDzs
IAC paso a paso de 6 cables Nissan





[\(Regresar\)](#) **Estudio de caso del motor Nissan Maxima IAC 2001**

6 cables tipo IAC paso a paso (2 fuentes de alimentación y 4 tierras controladas por PCM). Esta imagen muestra los 4 cables de control de IAC a PCM medidos en el conector PCM.

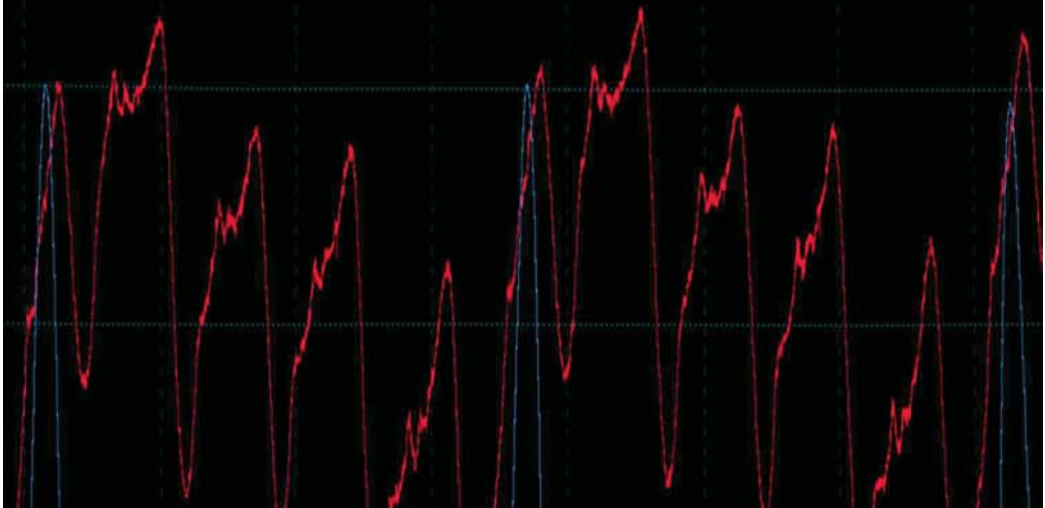


Las 4 bobinas deben estar energizadas durante esta condición.

A = ECM PIN 17 gry/blu B = ECM PIN 7 yel/blk C = ECM PIN 8 yel
D = ECM PIN 6 wht/ppl
NO IAC flare up, DTC P0505
Taken during initial key on

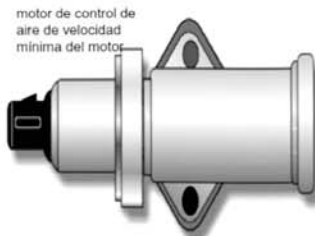
Tomado durante el encendido inicial de la llave





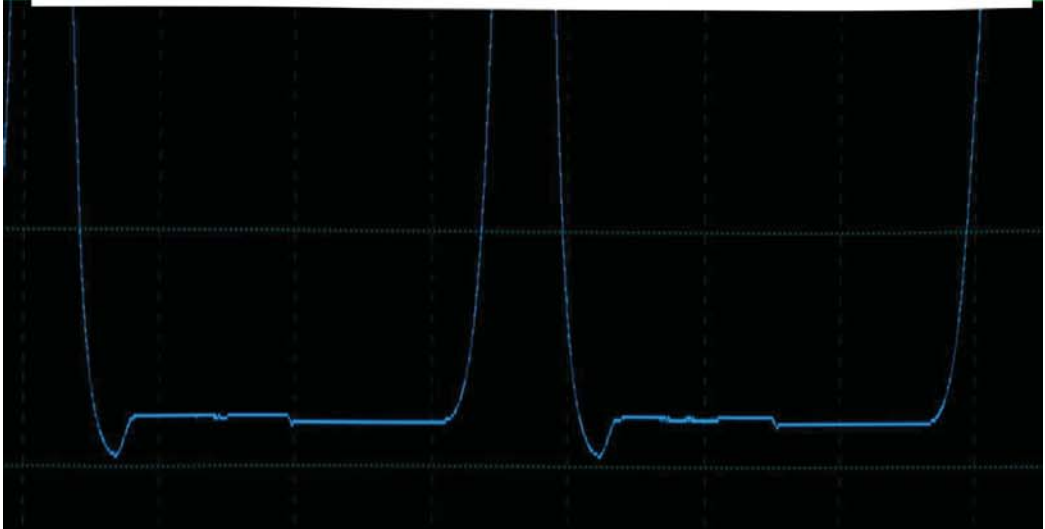
Solenoides de 2 cables tipo IAC

- Esta es una válvula solenoide cerrada cargada por resorte.
- La cantidad de apertura de la válvula depende de la intensidad del campo magnético de la bobina del solenoide.
- La intensidad del campo magnético se controla variando el flujo de corriente a través de la bobina del solenoide usando una variable en el tiempo. (modulación de ancho de pulso o ciclo de trabajo)
 - Cuanto más largo sea el ciclo de trabajo, mayor será la fuerza del campo magnético, cuanto más se abra la válvula, mayor será la velocidad mínima del motor (consulte el ejemplo de Ford Explorer)
- Posición de la válvula Ford IAC frente al % del ciclo de trabajo
 - Comando de ciclo de trabajo del 20% = la válvula está completamente cerrada
 - Comando de ciclo de trabajo 50-60% = válvula completamente abierta
 - Comando típico de ciclo de trabajo de rpm mínimo = 30-40% sin cargas de accesorios, en estacionamiento



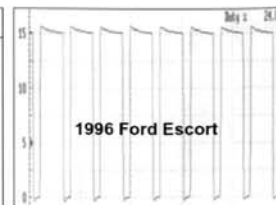
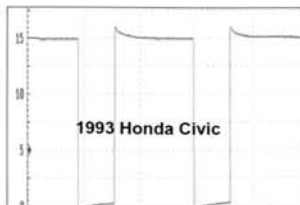
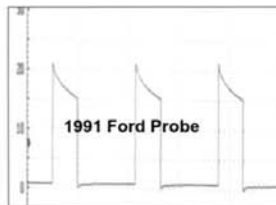
<http://www.youtube.com/watch?v=WoF13uzQd44>
Prueba de solenoide tipo IAC con un picoscope

21

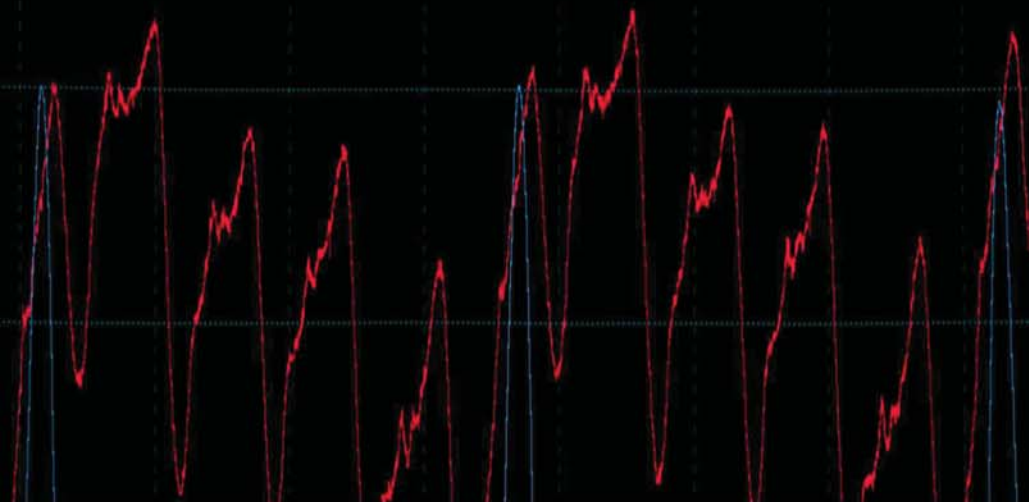


Prueba de osciloscopio de motores solenoide tipo IAC

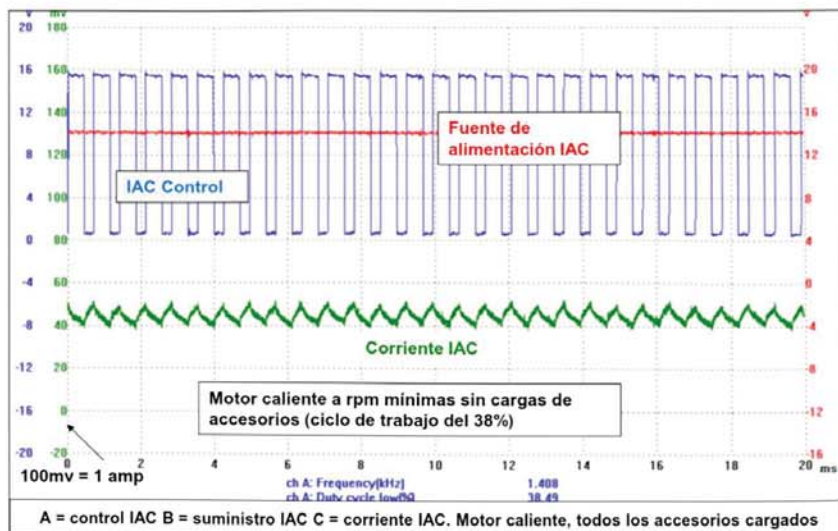
- **Tipo de 2 cables**
- Conecte el cable del osciloscopio (+) al cable de control IAC
- Conecte el cable del osciloscopio (-) a una buena conexión a tierra.
- Para realizar una prueba de control adecuada, se debe ordenar al motor IAC que se extienda y se retraiga.
 - Realice una de las siguientes acciones para extender y retraer el motor IAC:
 1. Controles bidireccionales del escáner
 2. Encienda y apague la llave de encendido
 - El PCM mueve el pivote IAC para prepararse para la puesta en marcha
 3. Con el motor a velocidad mínima, aumente y disminuya las cargas de accesorios
 - El comando IAC cambiará en respuesta
 4. Con el motor a velocidad mínima, aprieta el acelerador rápidamente
 - Un aumento en el voltaje del TPS cambiará el comando IAC
- El cable de control IAC debe mostrar una señal de encendido y apagado pulsante con mínimos cercanos a cero voltios y altos cerca de los voltios de la batería. Algunos picos de voltaje son aceptables. Vea los ejemplos a continuación.
- Si el cable de control IAC muestra una buena actividad y el motor IAC no responde correctamente, sospeche que el motor IAC está defectuoso.
- Si el cable de control de IAC muestra un control deficiente, sospeche que hay un problema de cableado o PCM. Si bien también se tiene en cuenta que un devanado de bobina IAC abierto no mostraría control.



22

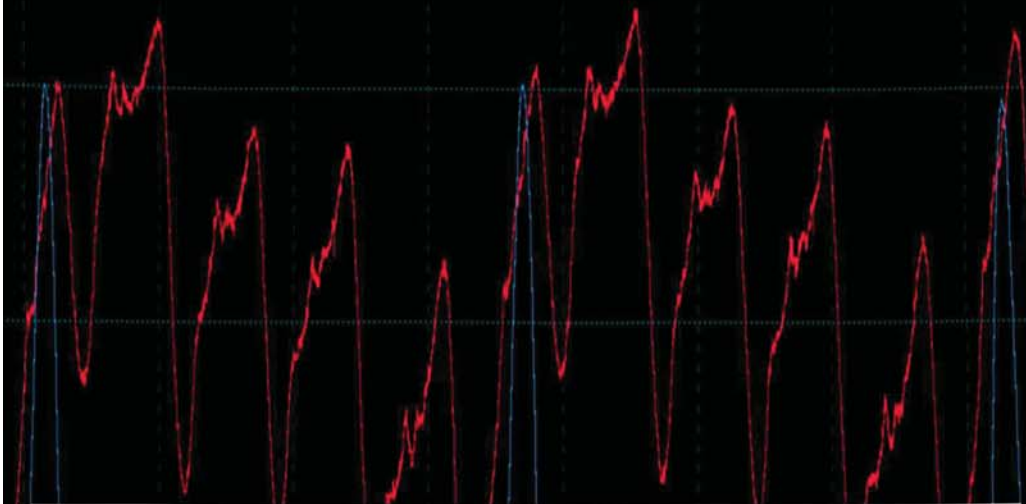


Solenoide IAC de 2 cables Ford Explorer (Bien conocido)

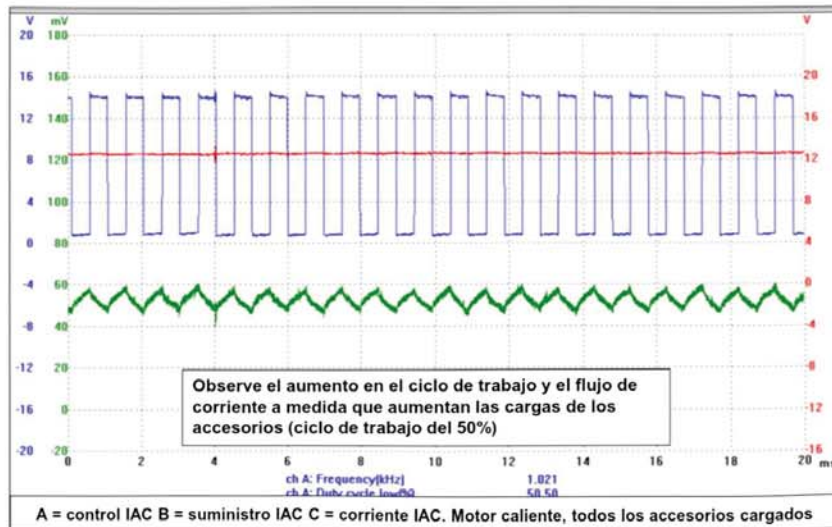


23





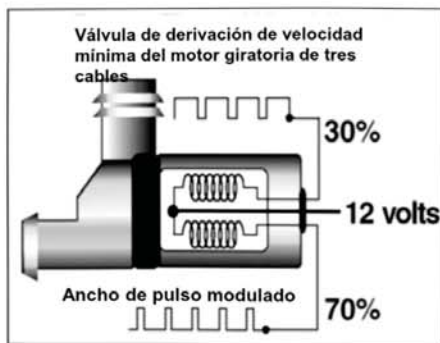
Solenoide IAC de 2 cables Ford Explorer (Bien conocido)



24



Solenoides de 3 cables tipo IAC



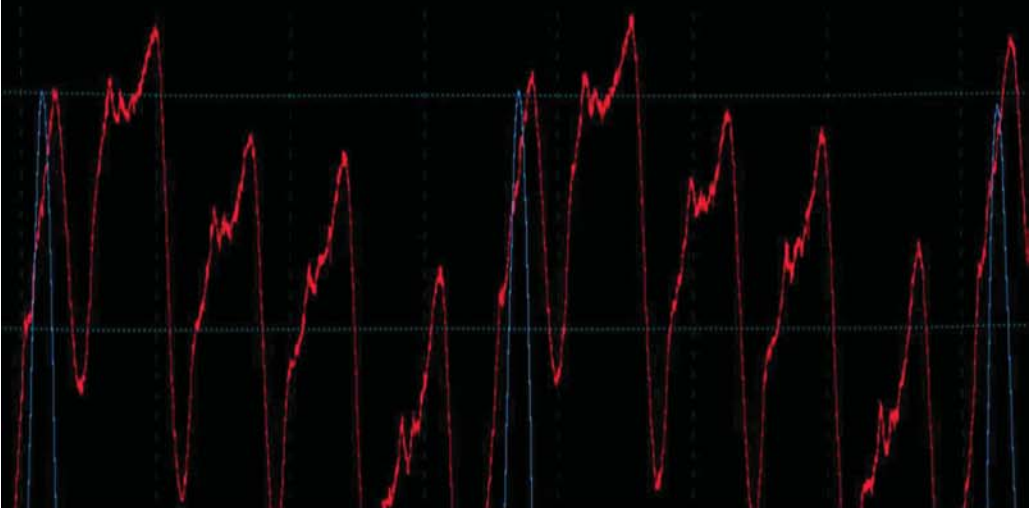
<http://www.youtube.com/watch?v=sq3J4ibMkKw>
2000 Lexus RX 300 Sin arranque del motor

<http://www.youtube.com/watch?v=9c1YSic7ejs>
2000 Lexus RX 300 Problemas de IAC (parte 2)

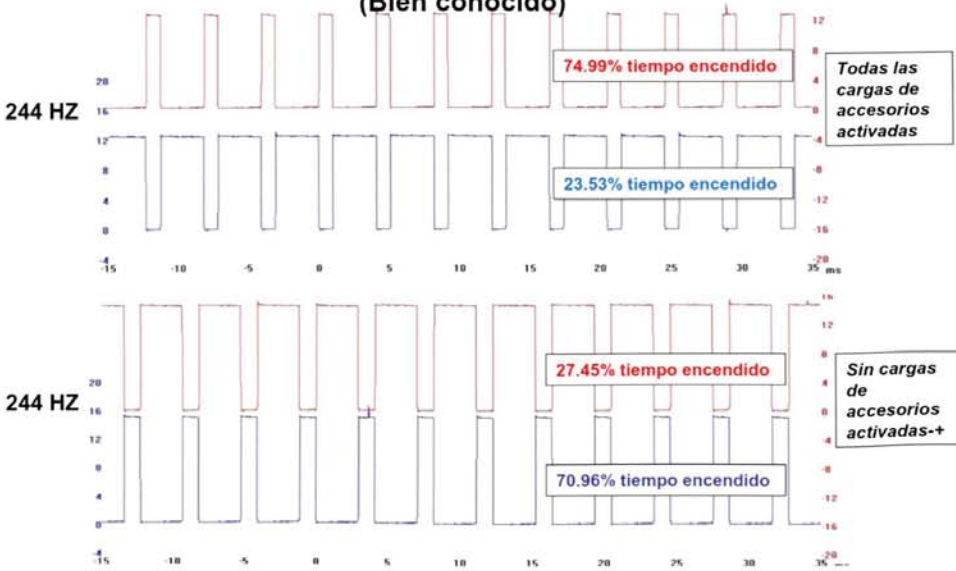
- Contiene una placa giratoria que controla la cantidad de aire de derivación.
- La dirección en la que gira la placa depende de qué bobina tiene un campo magnético más fuerte.
- El campo magnético de la bobina se controla variando el flujo de corriente a través de cada bobina.
 - Esto se realiza mediante un control del ciclo de trabajo de 0 a 100%
 - La suma del % del ciclo de trabajo de ambas bobinas es igual al 100% en todas las condiciones

(consulte "Forma de onda IAC de solenoide tipo IAC de 3 cables Toyota")

25



Forma de onda IAC tipo solenoide de 3 cables Toyota (Bien conocido)



En estas capturas, el tiempo de "ENCENDIDO" es bajo y el tiempo de "APAGADO" es alto



Otros controles de velocidad mínima del motor

- **Componentes**

1. Válvula de rpm mínima rápida en frío mecánica (temperatura del refrigerante controlada)
2. Dispositivo de control de velocidad mínima rápida del motor (F.I.C.D.)
3. Solenoide de aumento de velocidad mínima del motor

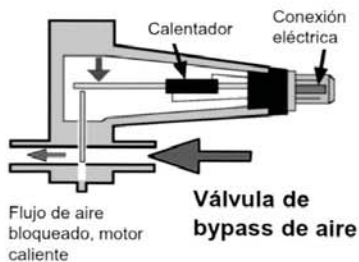


27

Otros controles de velocidad mínima del motor

• Componentes

1. Velocidad mínima del motor
Unidad de ajuste de aire
2. Dispositivo de control de velocidad mínima rápida del motor (F.I.C.D.)
3. Válvula de control de aire auxiliar (A.A.C.)
4. Válvula reguladora de aire o válvula de aire auxiliar (A.A.V.)

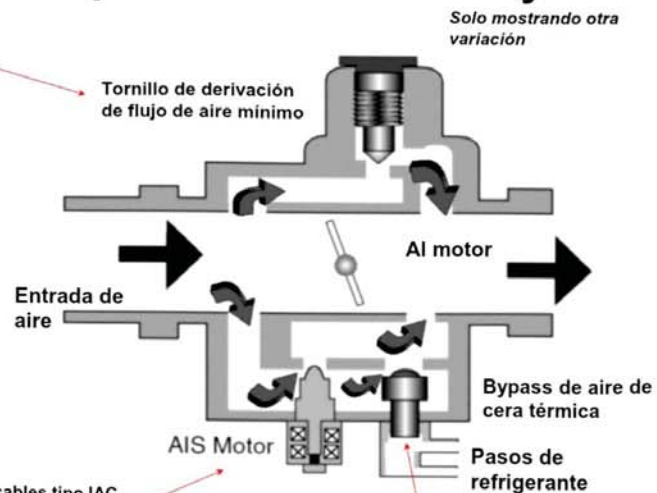


El punto principal en esta ilustración es mostrar cuántas variaciones hay cuando se trata de controles de velocidad mínima del motor. Debe investigar el sistema en el que está trabajando antes de intentar un diagnóstico. Hay tantas variaciones diferentes de un año a otro y de un fabricante a otro.

28

Controles de velocidad mínima del motor típicos de Honda Early

Se puede ajustar en lugar de limpiar el cuerpo del acelerador. Ajustarlo demasiado provocará los mismos síntomas que un cuerpo del acelerador sucio. Ajustarlo demasiado provocará velocidades mínimas del motor más altas de lo normal y problemas de posición del IAC

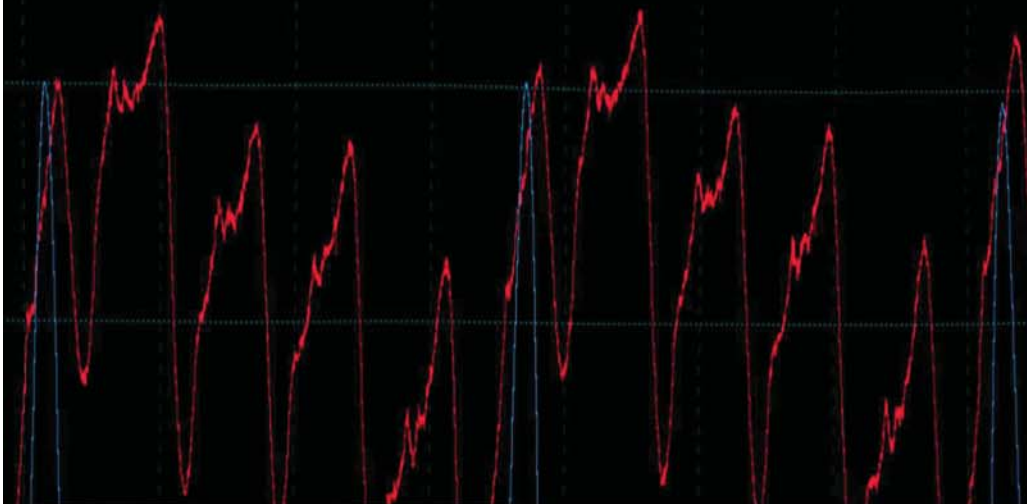


Solo mostrando otra variación

Solenoido típico de 2 cables tipo IAC con ciclo de trabajo variable

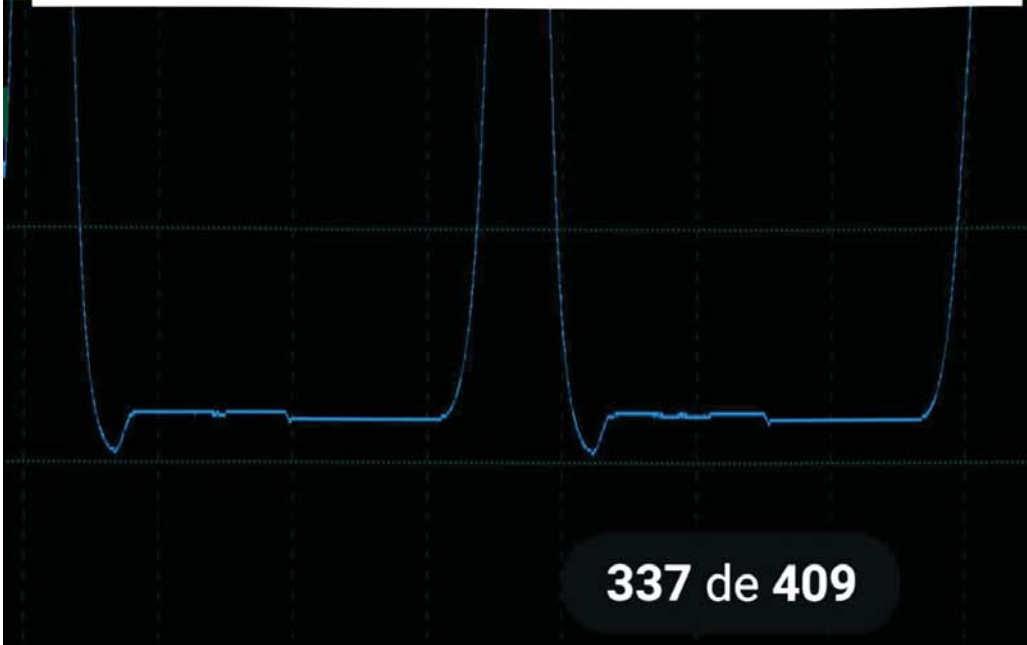
Velocidad mínima rápida en frío del motor, la válvula debe cerrarse por debajo de los 100 grados de temperatura del refrigerante.

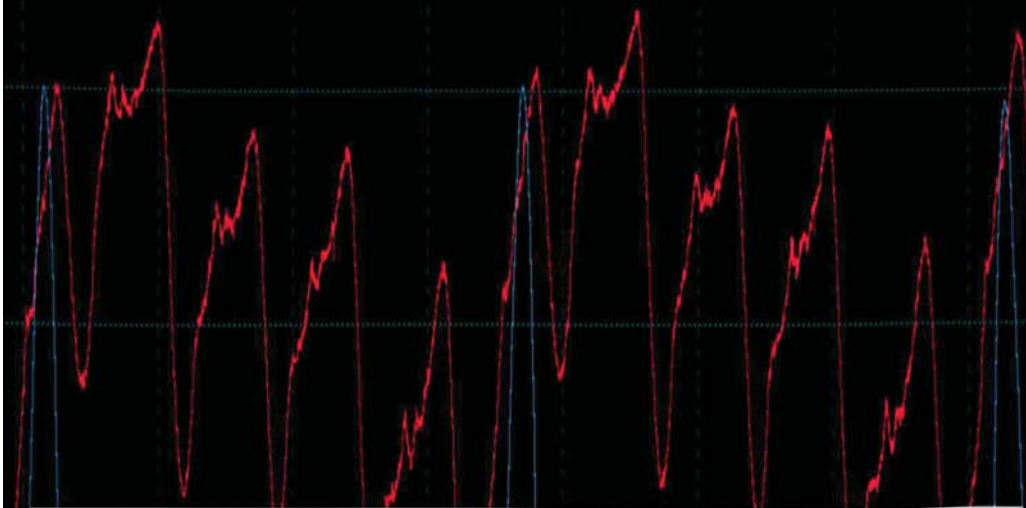
29



**Entradas del sistema de
encendido**

Sección 21





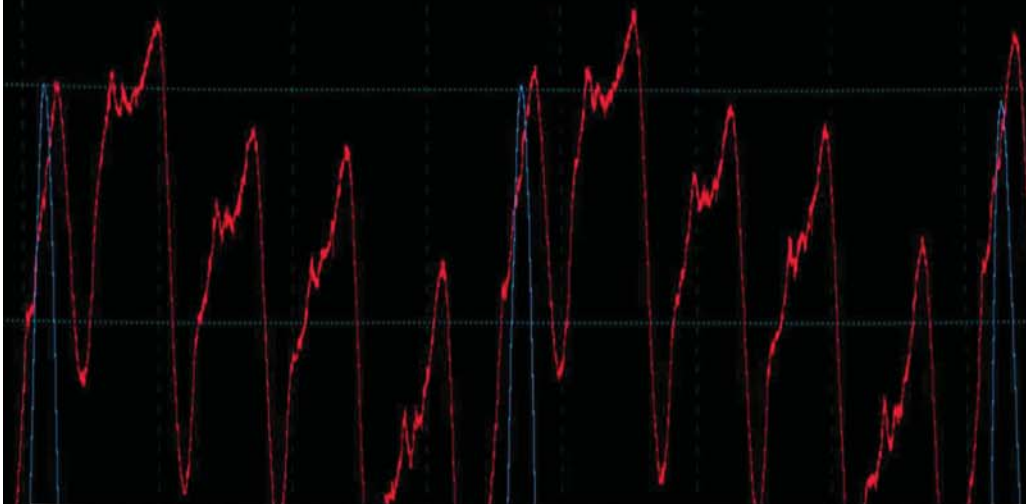
Sensores de reluctancia variable (VRS)

• Descripción y funcionamiento

- Sensor de 2 hilos que **genera su propio voltaje** utilizando los principios del **movimiento**, un **imán** y un **conductor**. [\(vea figura 1\)](#)
- La salida de señal es un voltaje de CA que aumenta en amplitud y frecuencia a medida que aumentan las RPM [\(vea figura 2\)](#)
- El espacio de aire entre el sensor y el reluctor es fundamental [\(vea figuras 3a, 3b, 4a, 4b\)](#)
 - Demasiado ancho = señal débil
 - Demasiado cerca = el reluctor puede golpear el sensor
- El circuito de señales suele estar blindado [\(vea figura 12\)](#)
- Existen grandes diferencias en los circuitos electrónicos dentro de un módulo que utiliza un convertidor de analógico a digital (AD). Esto afectará la forma en que el osciloscopio (DSO) se conecta al sensor para una interpretación adecuada de la forma de onda.
 - Algunos usarán un **voltaje de polarización** en el sensor (+) o sensor (-). Mientras que otros no usan voltaje de polarización en absoluto. [\(vea figuras 5 y 6\)](#)
 - Algunos sensores mostrarán una forma de onda solo en el cable (+). Con este tipo, el cable (-) es igual al negativo de la batería o tendrá un voltaje de polarización de alrededor de 1 a 5 voltios CC. [\(vea figuras 5 y 6\)](#)
 - Algunos sensores mostrarán una forma de onda en los cables (+) y (-). Este tipo de sensor tiene lo que se llama un **"tierra flotante"**. [\(vea figuras 7 y 8\)](#)
- El convertidor AD provocará un consumo de corriente en el VRS. Esta es una condición normal y significa que la amplitud de la señal será menor con el sensor enchufado. [\(vea figura 9\)](#)
- El convertidor AD requiere una entrada mínima de alrededor de 500mv [\(vea figura 10\)](#)

2





Descripción general de la forma de onda de VRS

[\(Regresar\)](#)

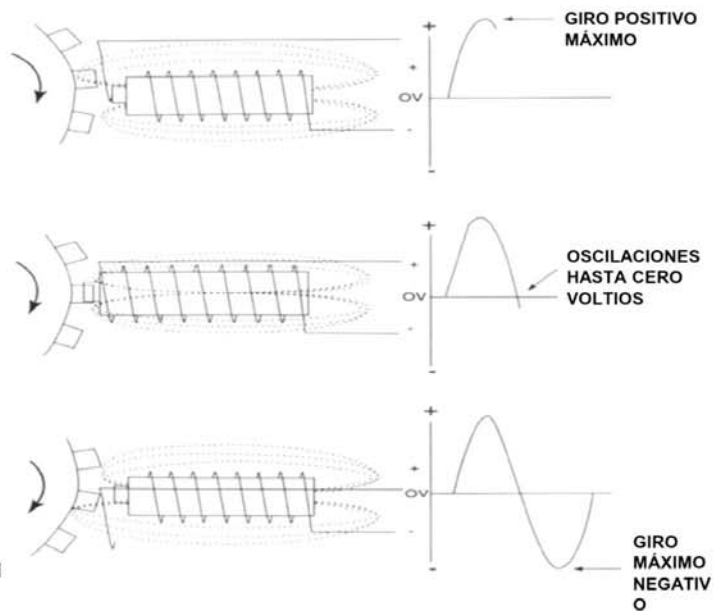
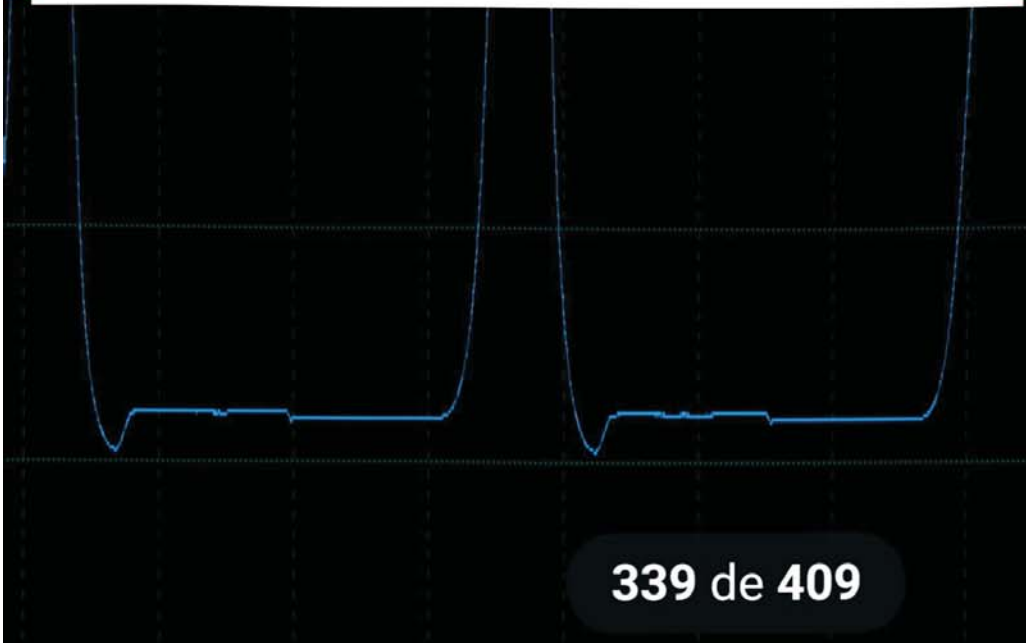
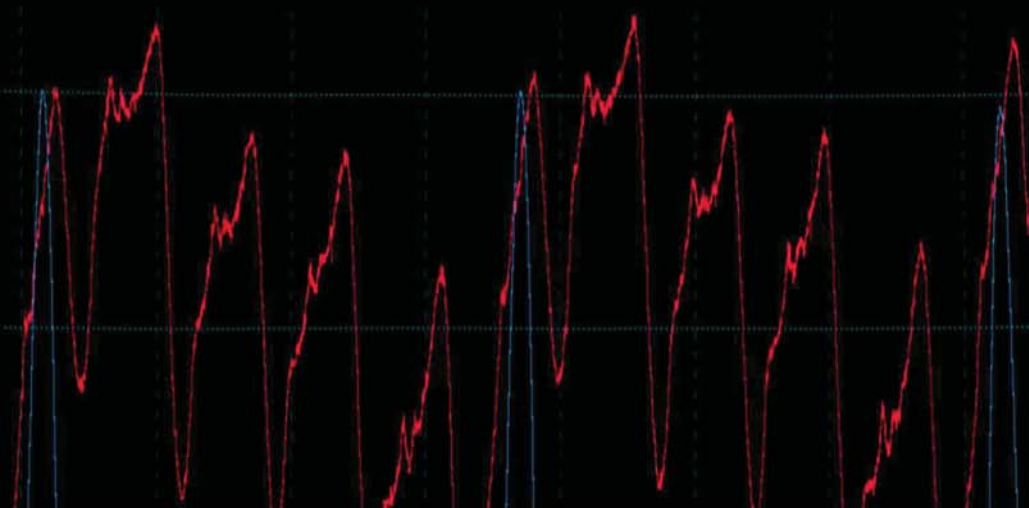


Figura 1

3





[\(Regresar\)](#) PROBLEMA DE ESPACIO DE AIRE WSS

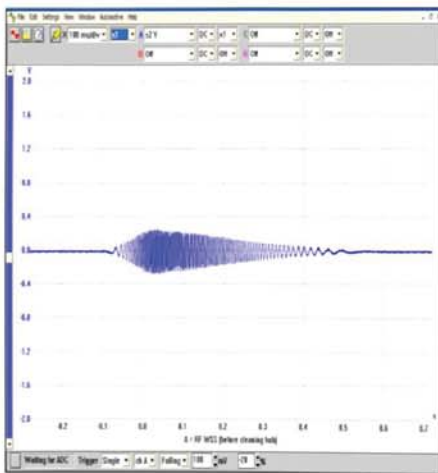
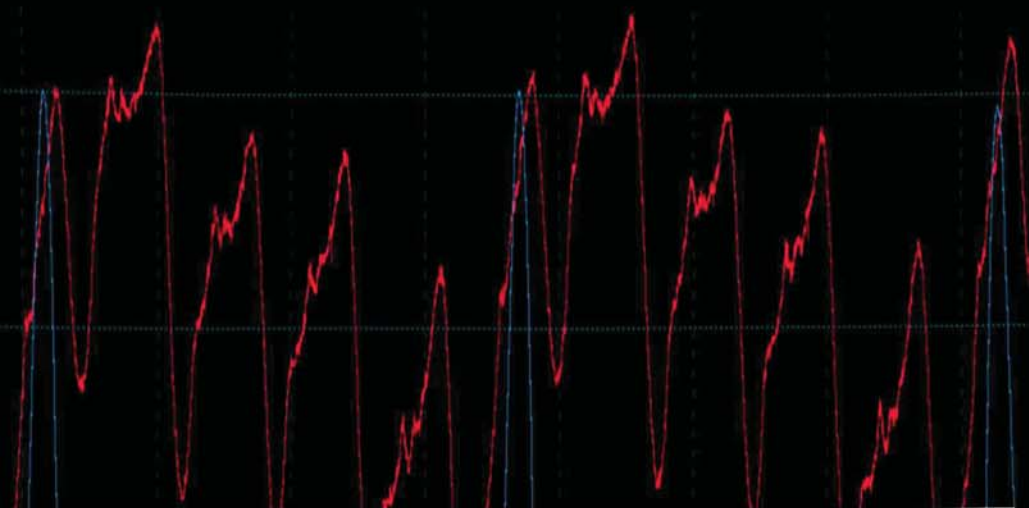


Figura 3a





[\(Regresar\)](#) PROBLEMA DE ESPACIO DE AIRE WSS

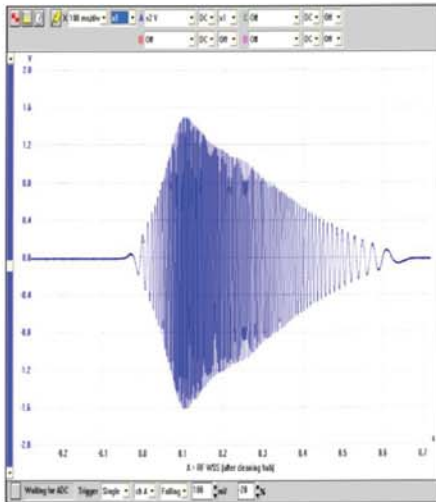
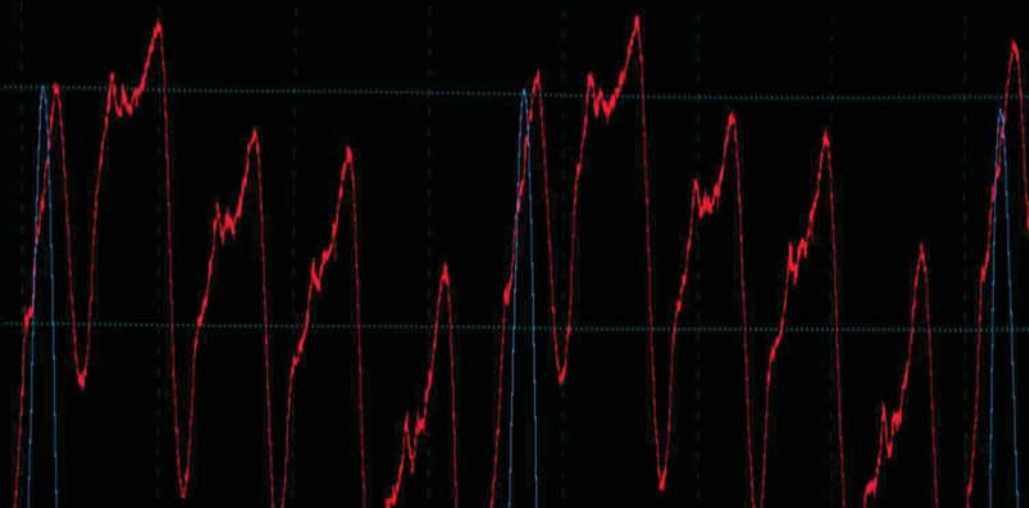


Figura 3b



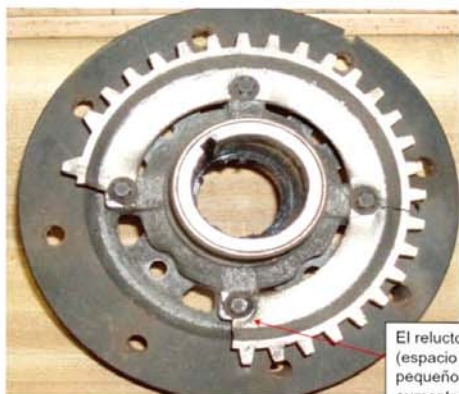
6





Problemas con el reluctor de VRS / espacio de aire

[\(Regresar\)](#)



El reluctor cambia aquí (espacio de aire más pequeño) = una amplitud aumentada aquí

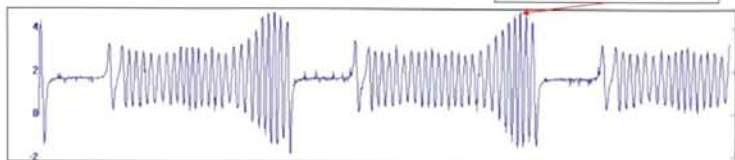
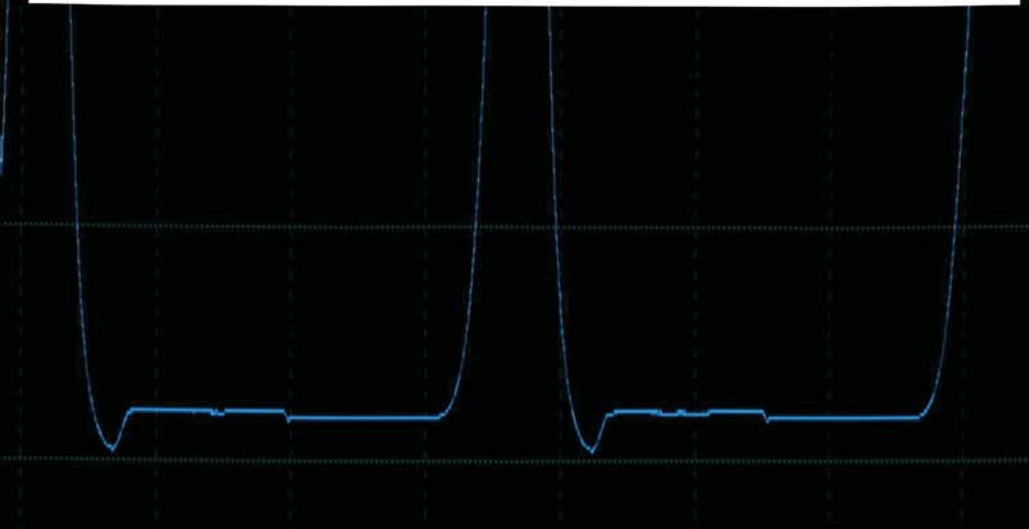
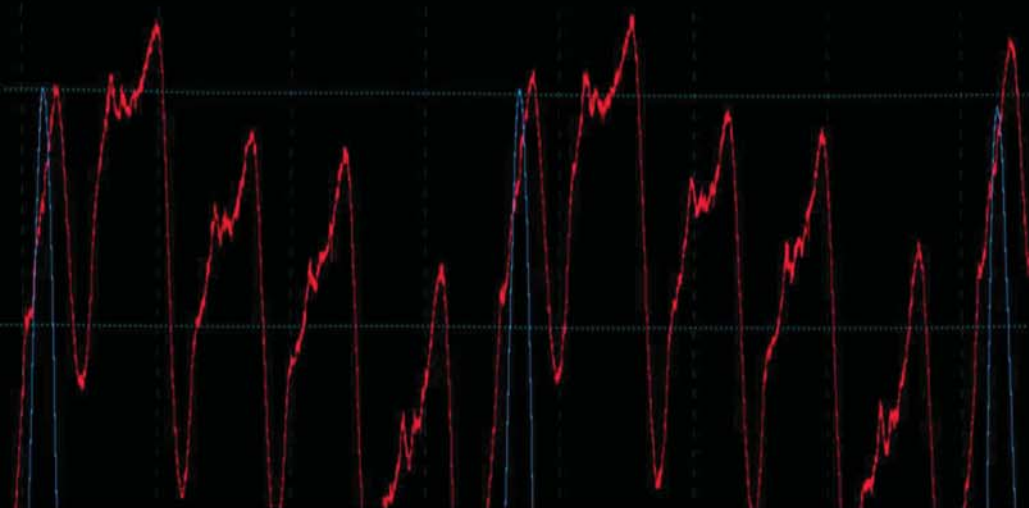


Figura 4a





[\(Regresar a pagina 2\)](#)

Problemas de espacio de aire VRS



Causado por el mal uso de una palanca al reemplazar una rótula.

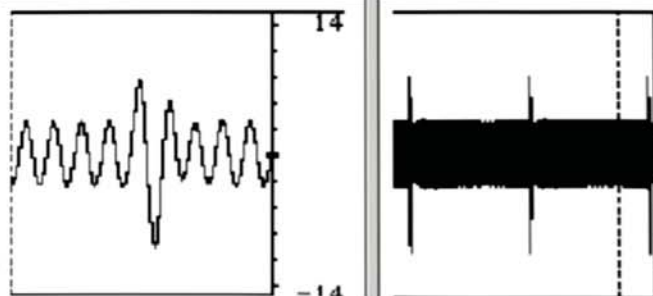
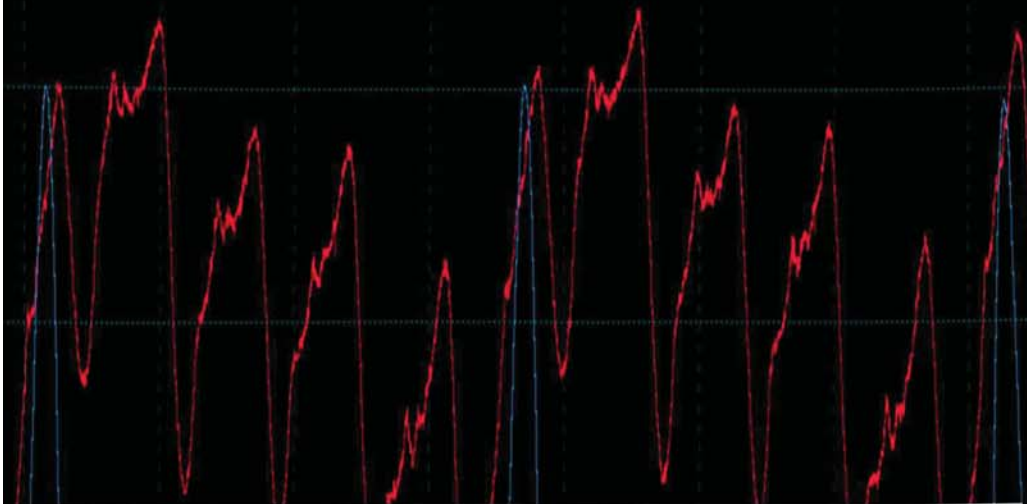


Figura 4b





[\(Regresar\)](#) **VRS sin voltaje de polarización**

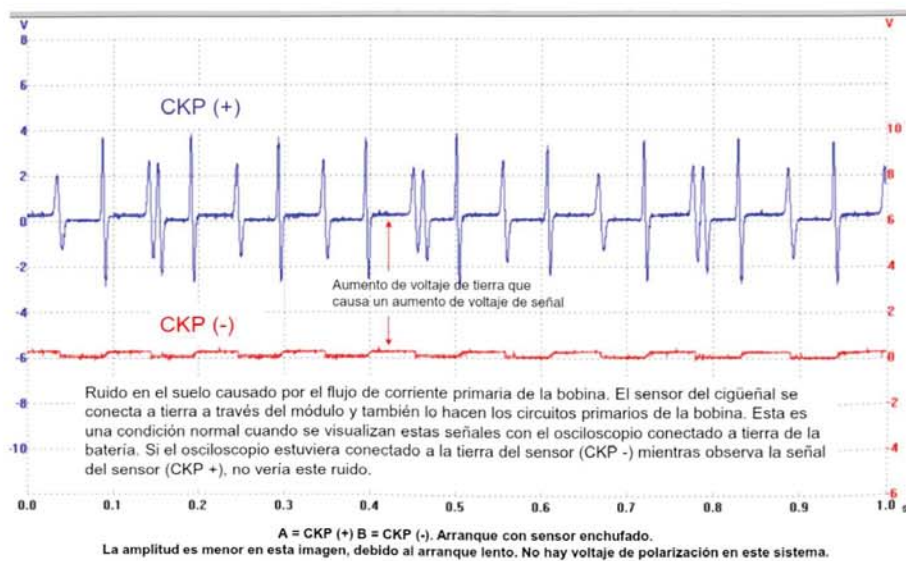
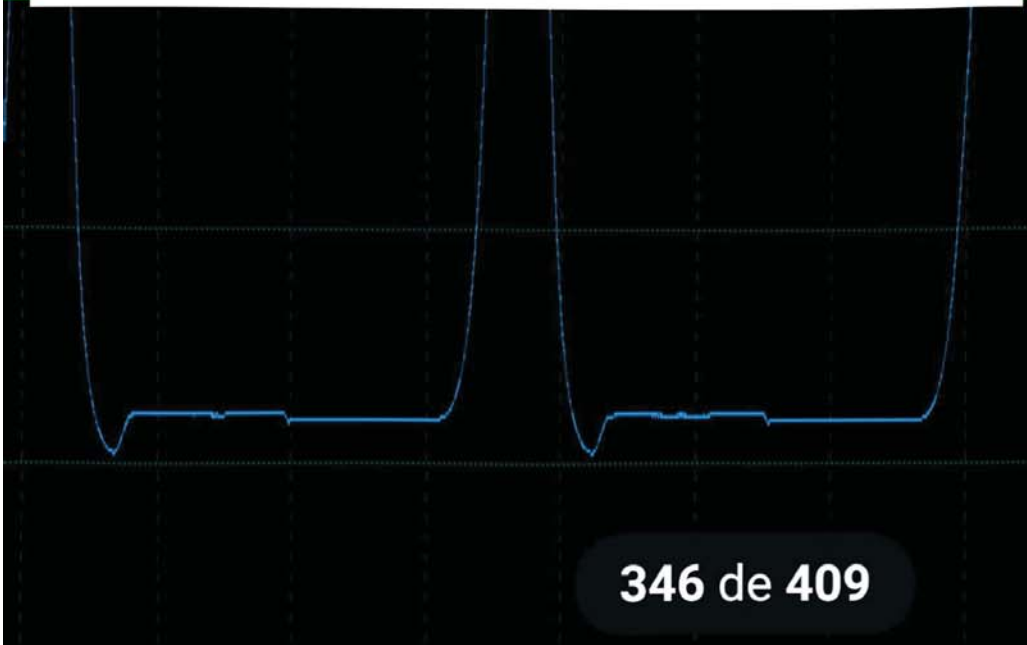
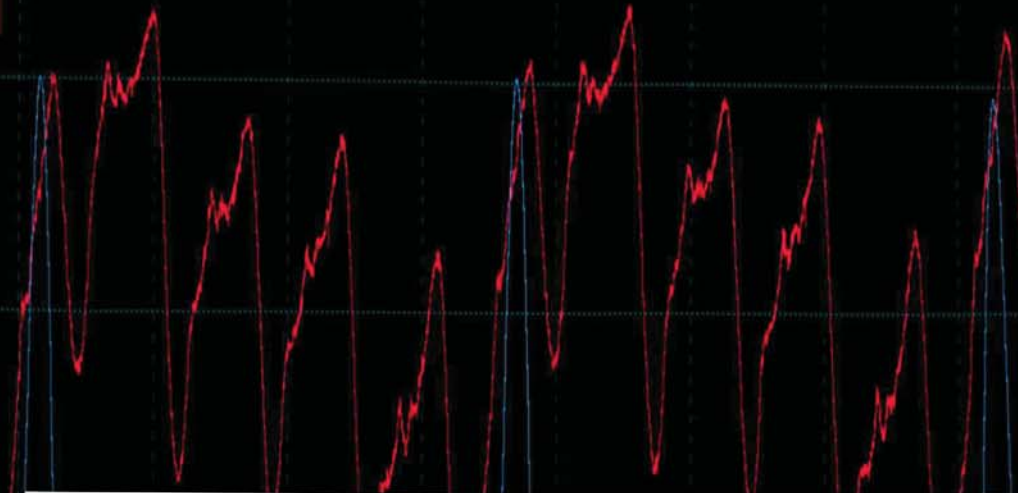


Figura 6

10





Conexión a un VRS con circuito de tierra flotante.

[\(Regresar a pagina 2\)](#)

[\(Regresar a pagina 15\)](#)

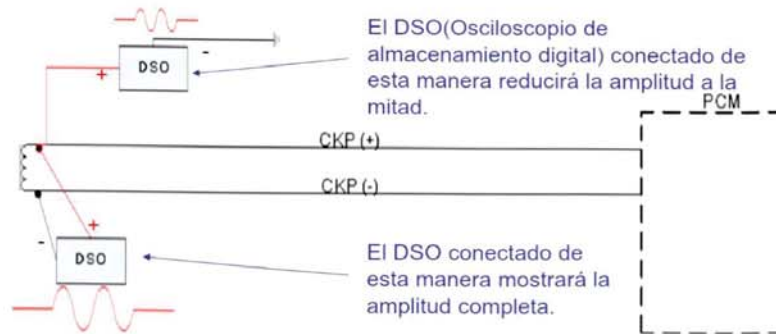
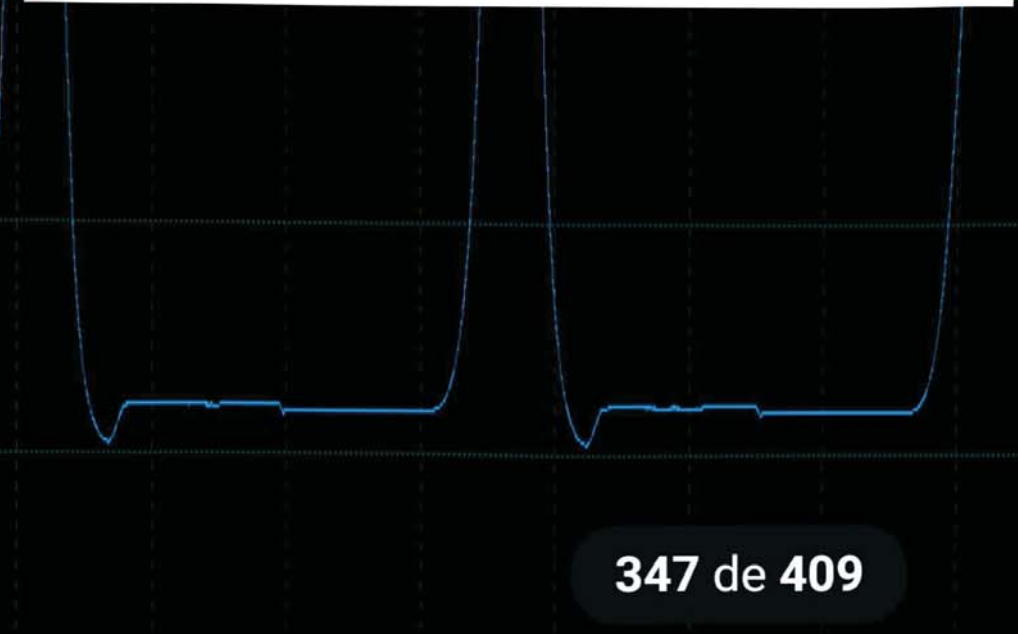
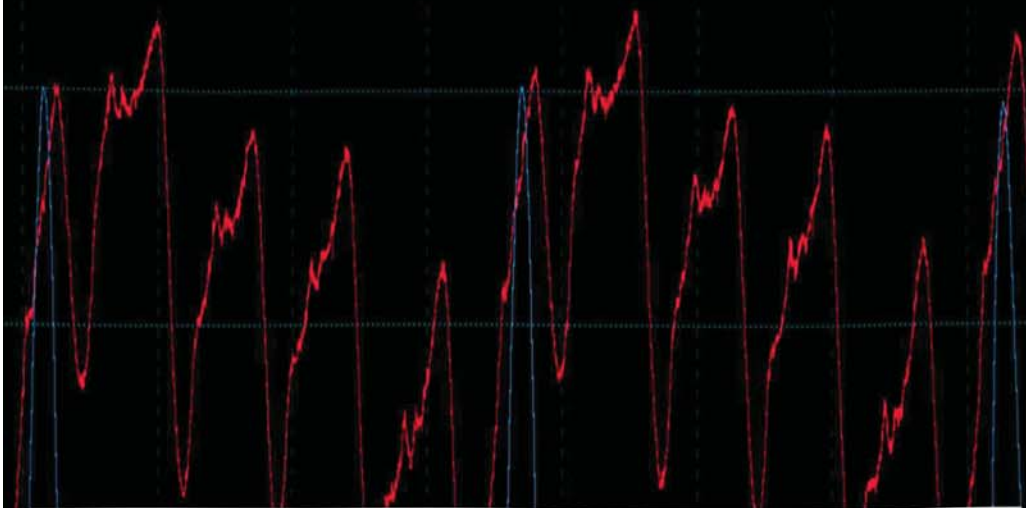


Figura 7

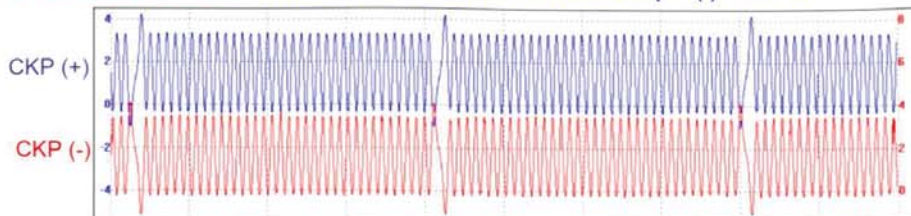




Conexión a un VRS con circuito de tierra flotante.

[\(Regresar a pagina 2\)](#)

[\(Regresar a pagina 15\)](#) Traza doble con cables de osciloscopio (-) en tierra



Traza única con cable de osciloscopio (-) en CKP (-)

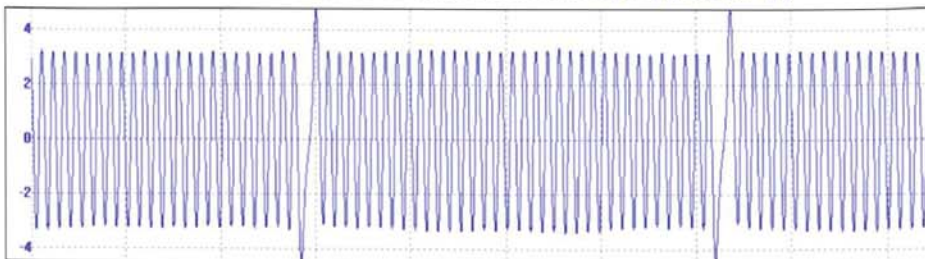
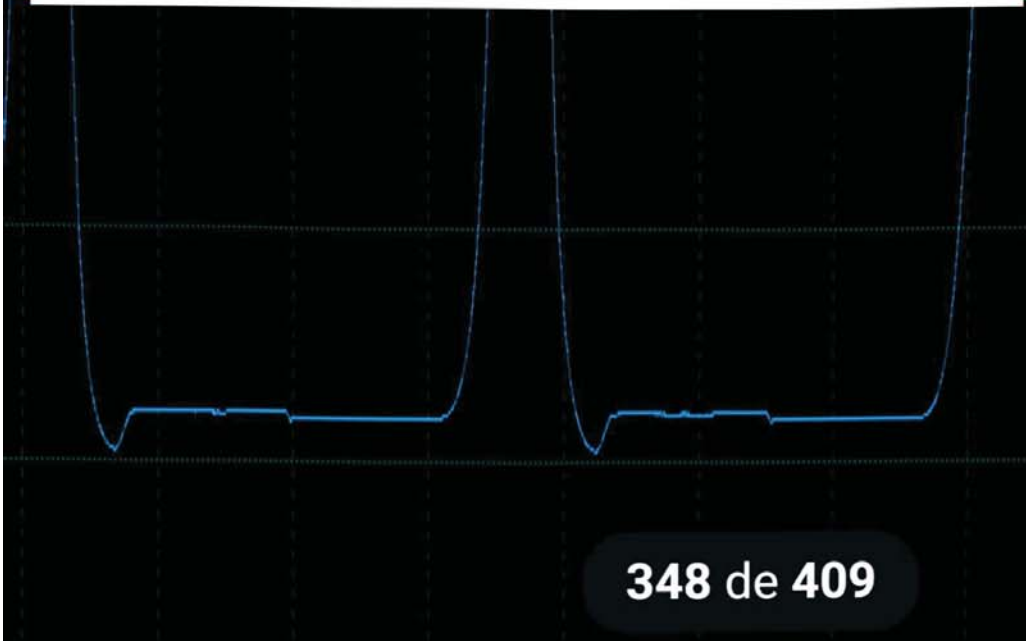
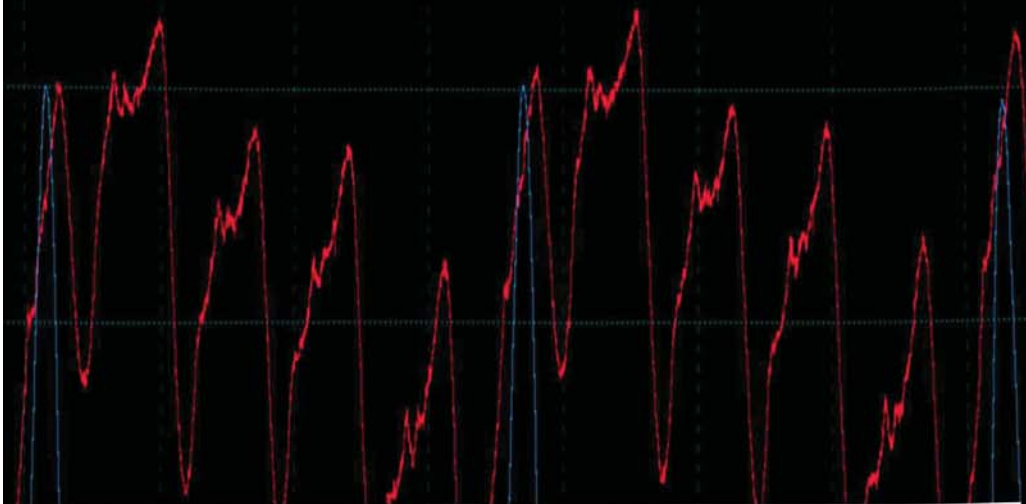


Figura 8

12





VRS desconectado / conectado en comparación

[\(Regresar a pagina 2\)](#) [\(Regresar a pagina 15\)](#)

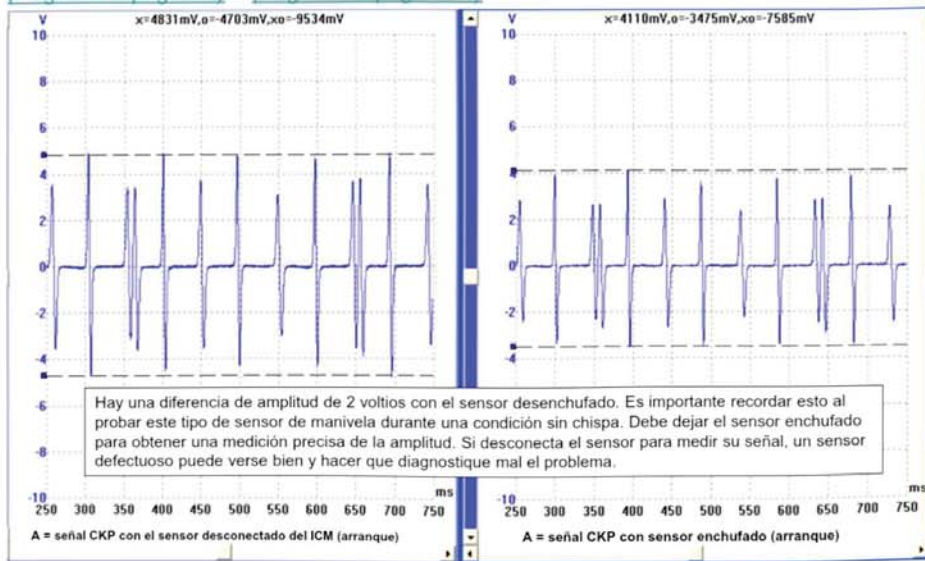
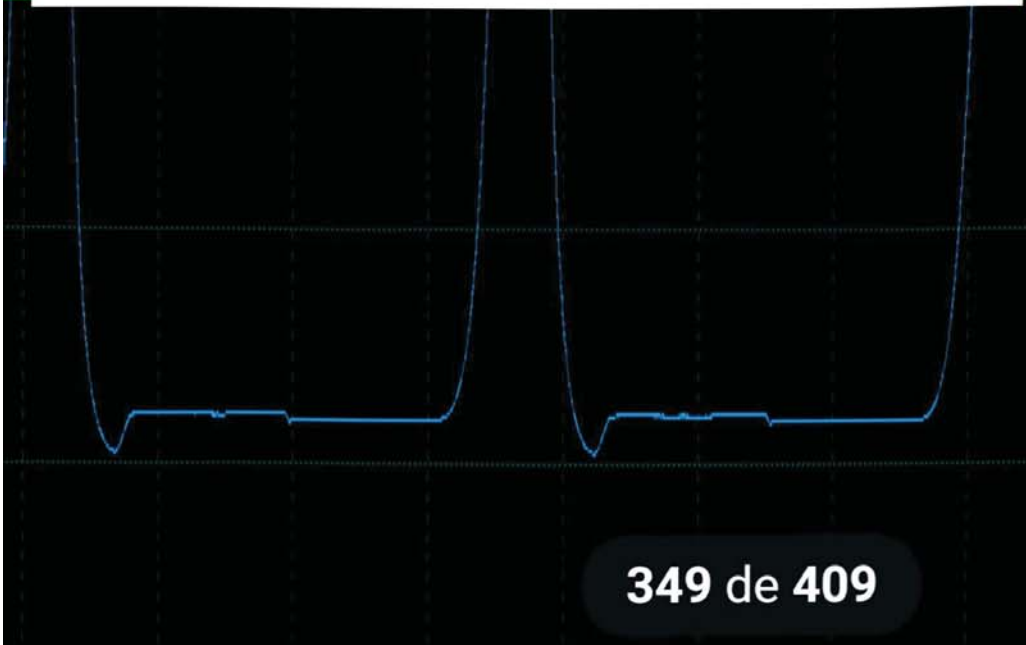
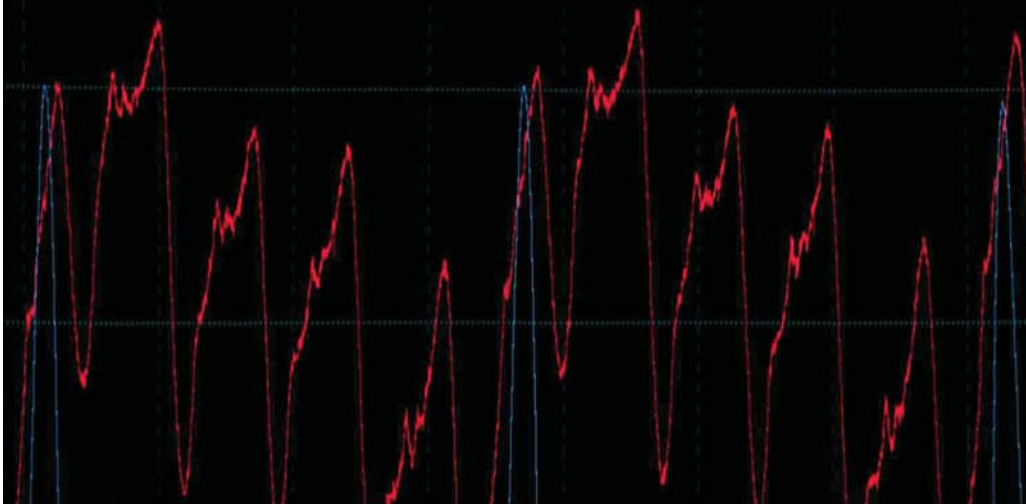


Figura 9

13





Amplitud de señal de CA frente a conversión digital

[\(Regresar a pagina 2\)](#)

[\(Regresar a pagina 15\)](#)

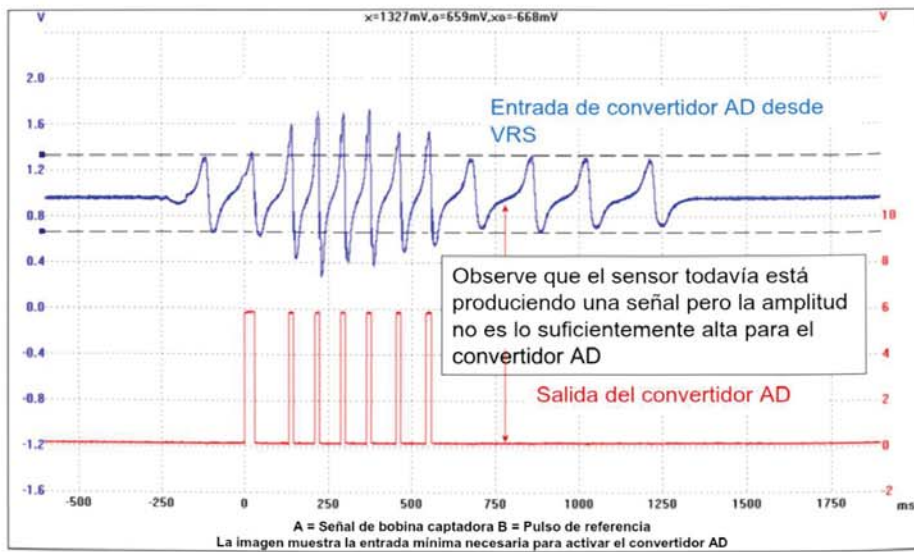
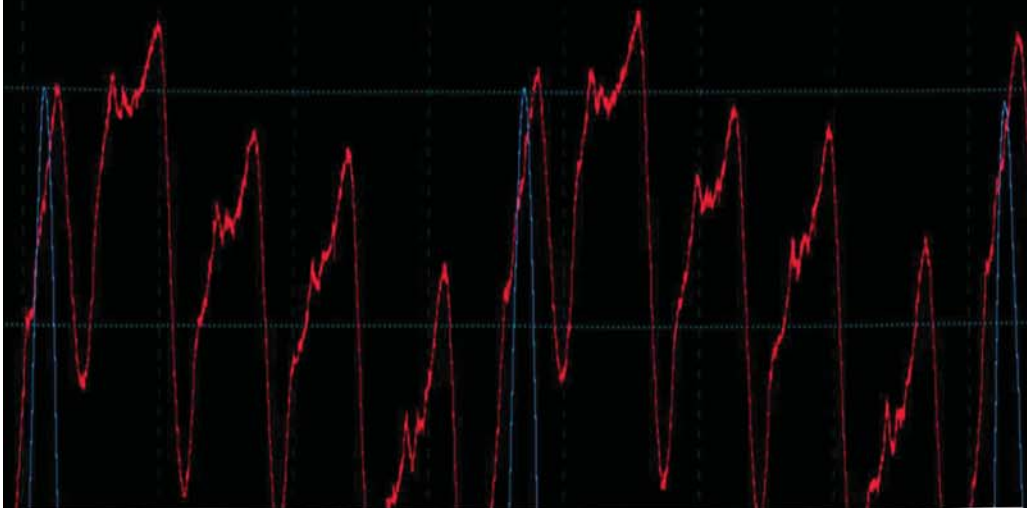


Figura 10

14

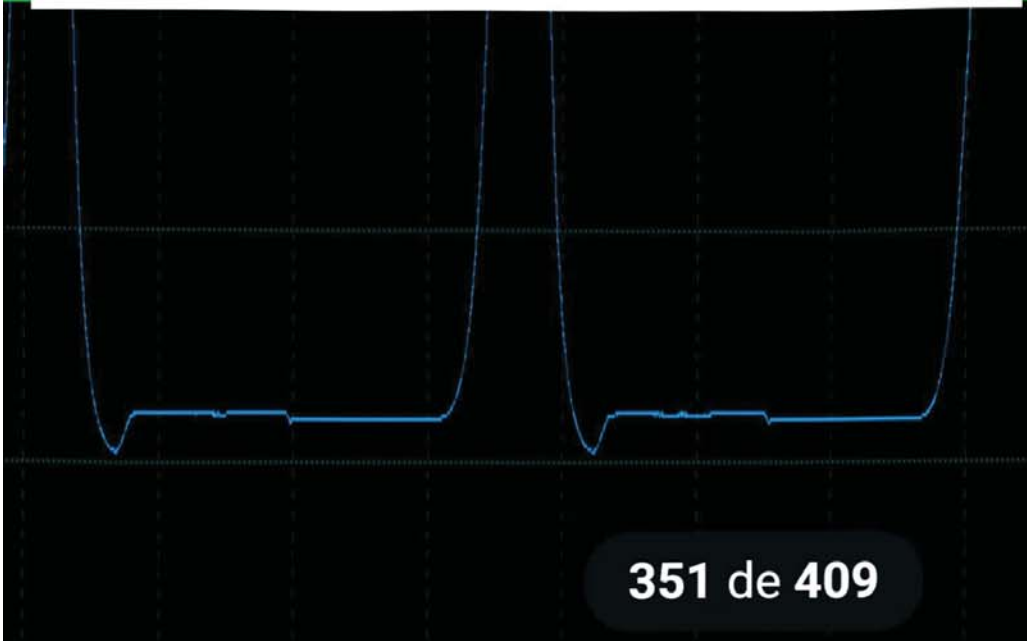




Prueba de un VRS con un osciloscopio

- No desenchufe el sensor (vea [figura 9](#))
- Siempre conéctelo al lado del mazo de cables del conector del sensor siempre que sea posible
- Conecte el cable DSO (+) al sensor (+)
- Conecte el cable DSO (-) al sensor (-) o la tierra de la batería.
 - Cuando conectar al sensor (-)
 1. Para ver la amplitud completa en un sensor con un circuito de tierra flotante. (vea [figuras 7 and 8](#))
 2. Cuando quieras una señal más limpia
 3. Solo pruebas de traza única, no use el sensor (-) cuando mida más de una señal a la vez. El osciloscopio comparte tierra entre todos los canales.
 4. Cuando no tiene arranque del motor y desea ver la amplitud total de la señal, independientemente del tipo de diseño de circuito que utilice la computadora.
 - Cuando conectar a tierra de la batería
 1. Al realizar pruebas de trazas múltiples (múltiples señales al mismo tiempo)
 2. Cuando solo necesitas una señal y no te importa la amplitud
 3. Si desea ver los niveles de voltaje de polarización en el circuito(vea [figura 5](#))
- Busque la **amplitud, frecuencia y forma de onda** adecuadas
 1. La amplitud debe ser un mínimo de +/- 500mv para que el convertidor AD "vea" la señal (vea [figura 10](#))
 2. La amplitud y la frecuencia aumentarán con la velocidad. (vea [figura 2](#))
 3. La forma de onda será única para la aplicación.
- Puede usar un voltímetro de CA con las mismas conexiones que el DSO.
 - Este medidor solo mostrará un voltaje promedio, por lo que la señal será de menor amplitud que si se mide con un DSO.

15



Prueba de VRS para ausencia de señal

- Los posibles problemas varían según la ubicación de la prueba y las conexiones del osciloscopio.
 1. Sensor defectuoso
 2. Abierto o en corto a tierra en el cableado del sensor entre el sensor y el módulo
 3. Reluctor roto o faltante o sin movimiento
 4. Problemas de espacio de aire
- Si es posible, realice una inspección visual del reluctor y el entrehierro.
- Antes de condenar el sensor, debe verificar que no haya aperturas o cortocircuitos en el cableado al sensor. Verifique la integridad del circuito de señal.
 1. Mida el voltaje de polarización en el sensor (+) y el sensor (-) con el sensor desenchufado y enchufado para verificar la integridad del circuito. Mueva el cableado y los conectores y busque un cambio de voltaje de polarización, esto indicará un problema de cableado.
<http://www.youtube.com/watch?v=bPdPhGcZOe0> (Prueba ABS WSS)
 2. Realizar una prueba de derivación
 - Pruebe la luz a BAT (+) y toque momentáneamente el cable de señal (sea el sensor)
 - Si recibe una respuesta, esto confirma la integridad del circuito de la señal (no se abren ni se cortan los cables de señal) (vea figuras [11,12](#) and [13](#))
 3. Otras pruebas:
 - Mida la resistencia del sensor con un **ohmímetro** (recuerde que este solo verifica el devanado y no el movimiento o la fuerza del campo magnético)
 - Mida los cables del sensor (+) y del sensor (-) en busca de circuitos abiertos y cortos entre el sensor y el módulo.

16

PRUEBA DE DERIVACIÓN DE VRS DE IGNICIÓN DI DE GM EDICIÓN ANTERIOR

[\(Regresar\)](#)

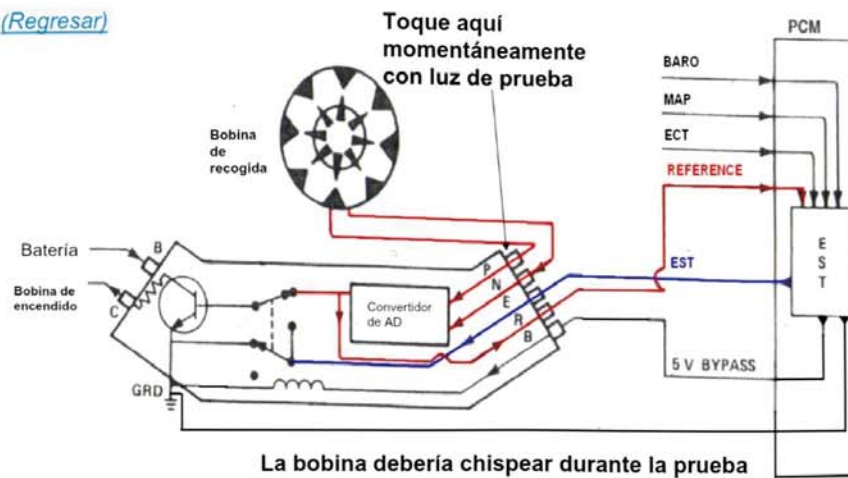
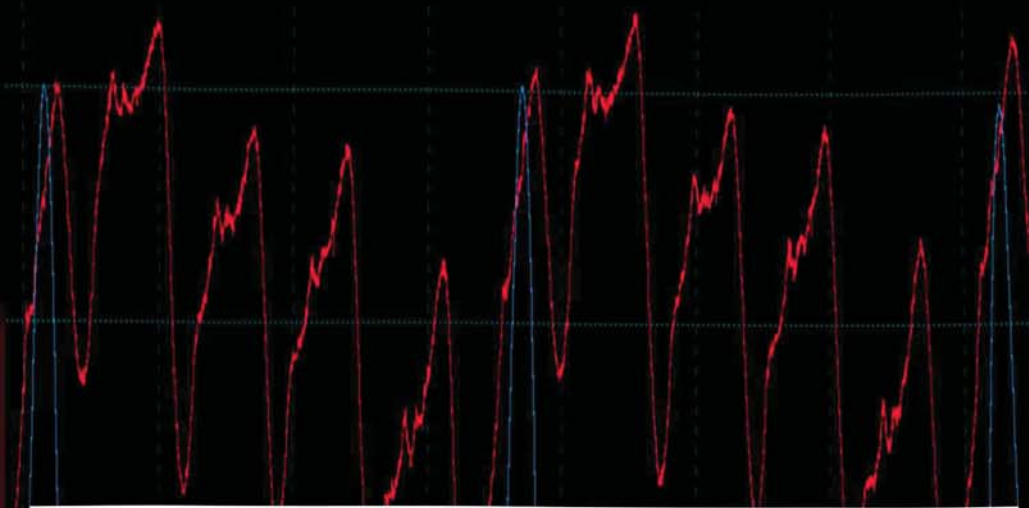


Figura 11 <http://www.youtube.com/watch?v=fra26yyyc-l>
<http://www.youtube.com/watch?v=mxPdXGqRWyc>

Prueba de derivación de VRS
Operación del sistema de encendido de
derivación GM

17

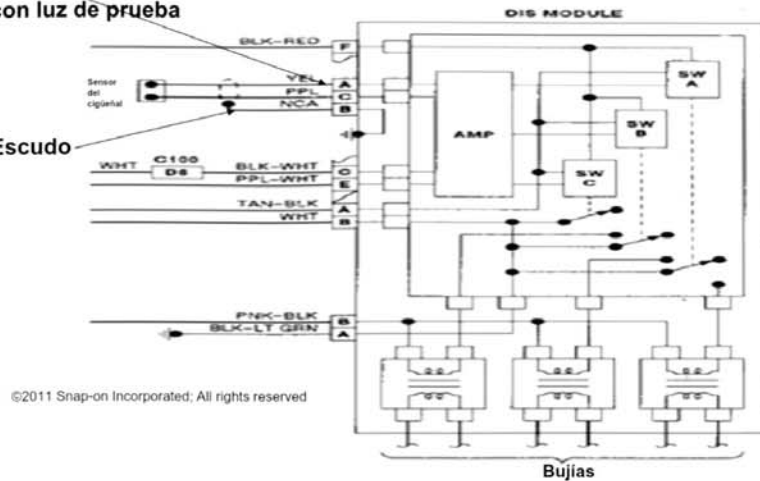


[\(Regresar\)](#)

PRUEBA DE DERIVACIÓN DE VRS DE ENCENDIDO TEMPRANO DE GM

Toque momentáneamente aquí con luz de prueba

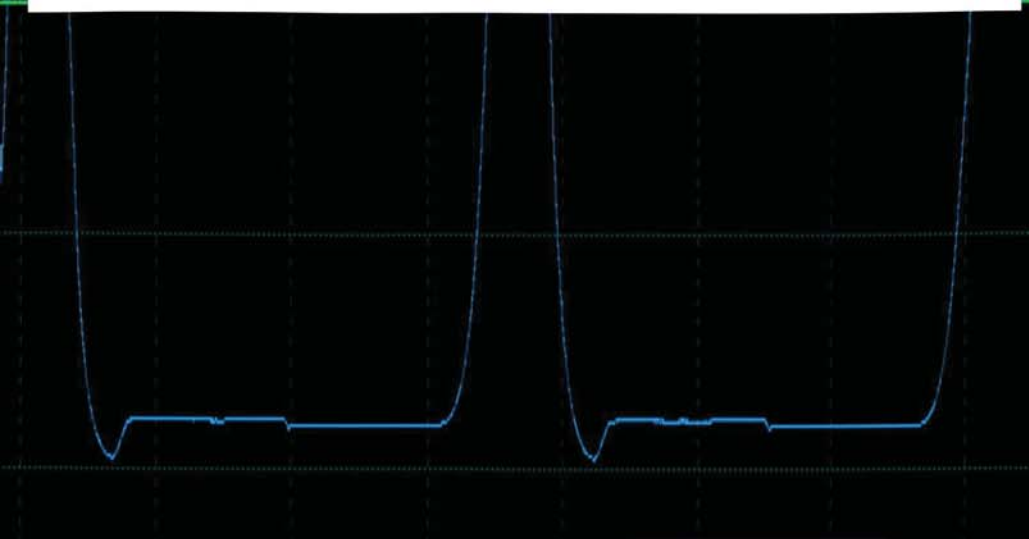
Escudo

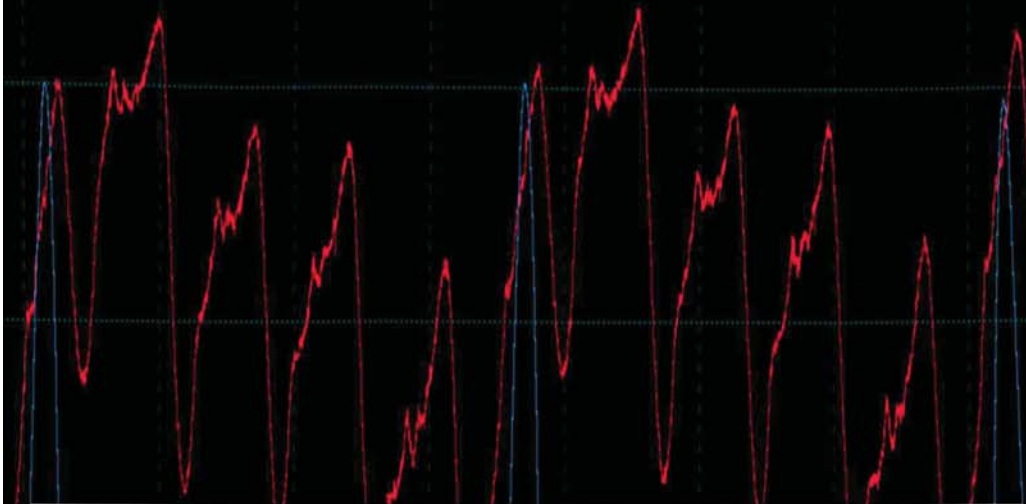


©2011 Snap-on Incorporated; All rights reserved

Figura 12

Las bobinas deben chispear al azar durante la prueba





Sensores de efecto Hall

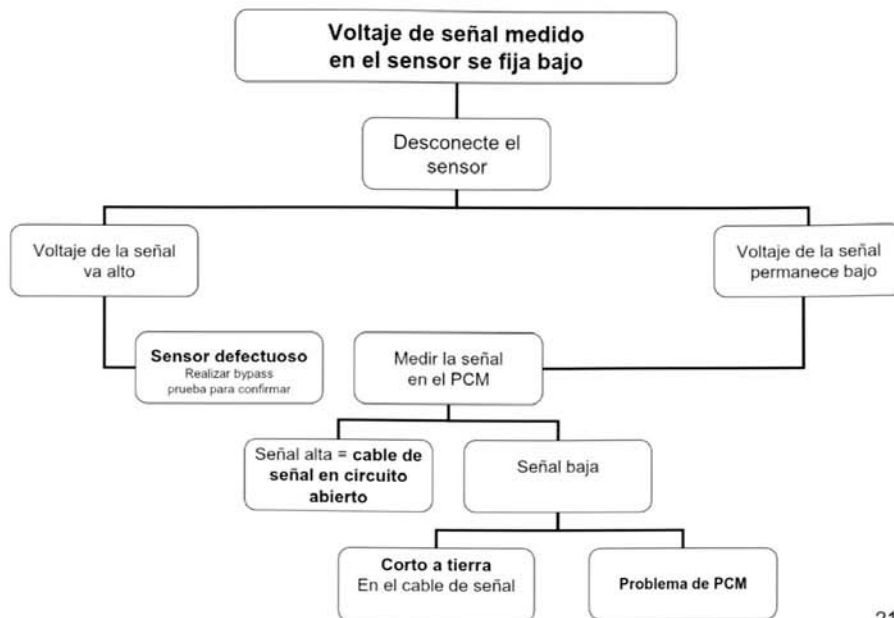
- **Descripción y funcionamiento**
 - Sensor de 3 o 4 cables que necesita una alimentación externa y tierra para funcionar (puede compartir energía y tierra con otros sensores)
 - Algunos sistemas más nuevos utilizan efectos Hall de 2 cables (sensores de velocidad de las ruedas)
 - El componente principal dentro de un efecto hall es un transistor. El transistor se enciende y apaga para generar una señal de onda cuadrada.
 - La salida de señal es digital (onda cuadrada), la amplitud es constante, solo la frecuencia aumenta con la velocidad
 - El circuito de señal es de diseño pull-up o pull-down (vea figuras 14 y 15)
 - Algunos son ajustables (para espacio de aire solo en la mayoría de los casos)
 - El voltaje de la señal puede oscilar entre 5 y 12 voltios
- **Prueba de efectos Hall** <http://www.youtube.com/watch?v=ws59zXvr1SM> Estudio de caso de fallo de encendido del Dodge Avenger 1999
 - Conecte el cable DSO (-) a BAT (-) y el cable (+) a cada uno de los cables del sensor de efecto Hall individualmente.
 - Verifique la señal (dos señales en un cable de 4 cables) KOEC (arranque) o KOER (motor en marcha) = busque la amplitud y forma de onda adecuadas (debe conocer la descripción y el funcionamiento del sistema)
 - Si la señal está fuera de rango o no aparece ninguna, verifique la alimentación y la conexión a tierra del sensor KOEC o KOER
 - La alimentación de energía al sensor de pasillo puede ser de 5 a 12 voltios
 - » Para los sistemas que usan el circuito de referencia de 5v para alimentar los sensores de pasillo, no se puede producir energía (referencia) debido a un cortocircuito. (consulte "El circuito de referencia de 5 voltios" para más pruebas)
 - El circuito de tierra debe ser de 0,1 voltio (100 mv) o menos
 - Señal fuera de rango con buena potencia externa y tierra
 - Sensor defectuoso, cable de señal abierto o en cortocircuito, módulo o PCM defectuoso, falla mecánica
 - » Realice la prueba de derivación del efecto hall
 - » Siga los diagramas de flujo del circuito ascendente o descendente. La resolución de problemas de los circuitos de efecto hall es idéntica a los circuitos de entrada de interruptores mecánicos, con la excepción de una alimentación externa y tierra que deben verificarse.

20

- DEBE SABER SI EL CIRCUITO ESTÁ ASCENDIENDO O DESCENDIENDO !!!!

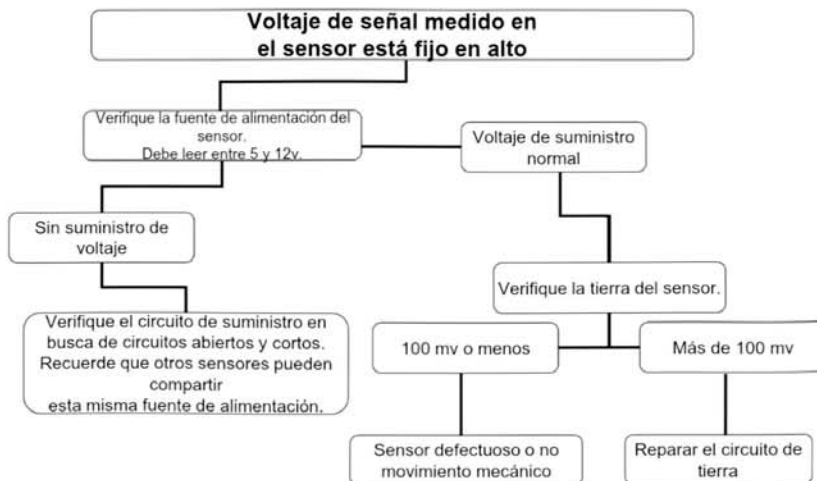


Prueba de señal descendente



21

Prueba de señal descendente



<http://www.youtube.com/watch?v=xwh3XM1NI4k> 1997 Dodge Neon no arranca, problemas con el sensor del cigüeñal

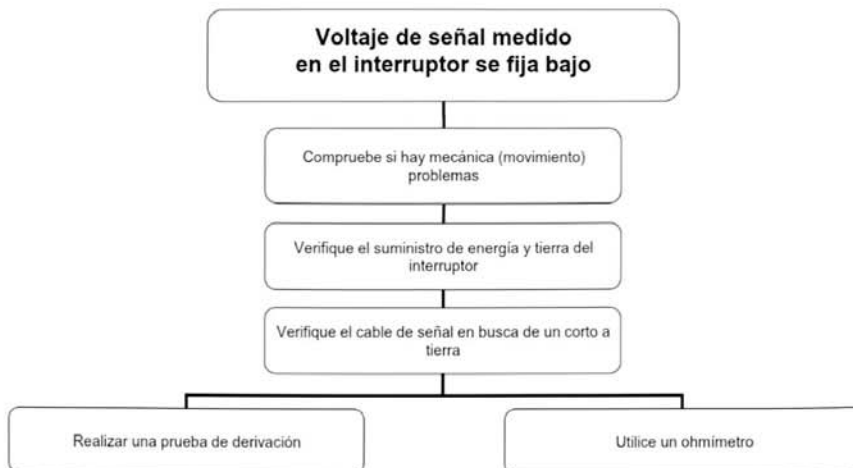
http://www.youtube.com/watch?v=yp_kK6U8a64 Prueba del sensor de efecto Hall de Chrysler, parte 1 (sensor del cigüeñal)

<http://www.youtube.com/watch?v=irHVjFTq4LE> Prueba del sensor de efecto Hall de Chrysler, parte 2 (sensor de leva)

http://www.youtube.com/watch?v=iACyNHI_L1g Prueba del sensor de efecto Hall (sensor del cigüeñal GM 3800)

22

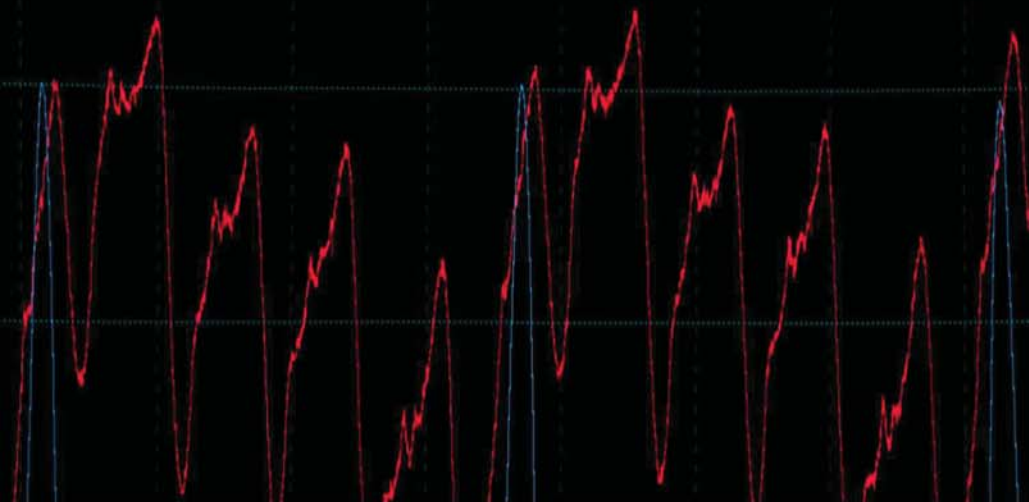
Prueba de señal ascendente



<http://www.youtube.com/watch?v=lzZNIPosGSY> Prueba del circuito del sensor del cigüeñal

<http://www.youtube.com/watch?v=0xP4IMCdO6w> Prueba del circuito del sensor de posición del árbol de levas

23



Prueba de señal ascendente

Voltaje de señal medido
en el interruptor
se fija alto

Compruebe si hay mecánica
problemas

Si no encuentra ninguno, reemplace
el interruptor
Realice una prueba de derivación para confirmar

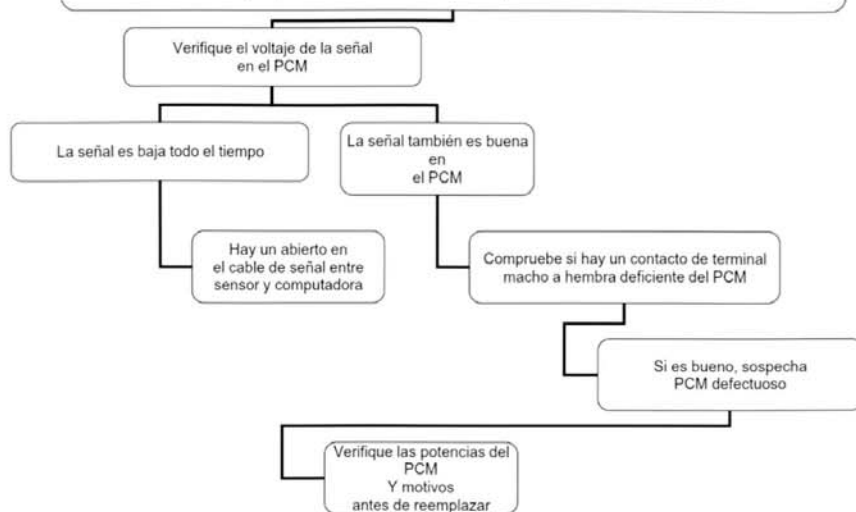
24



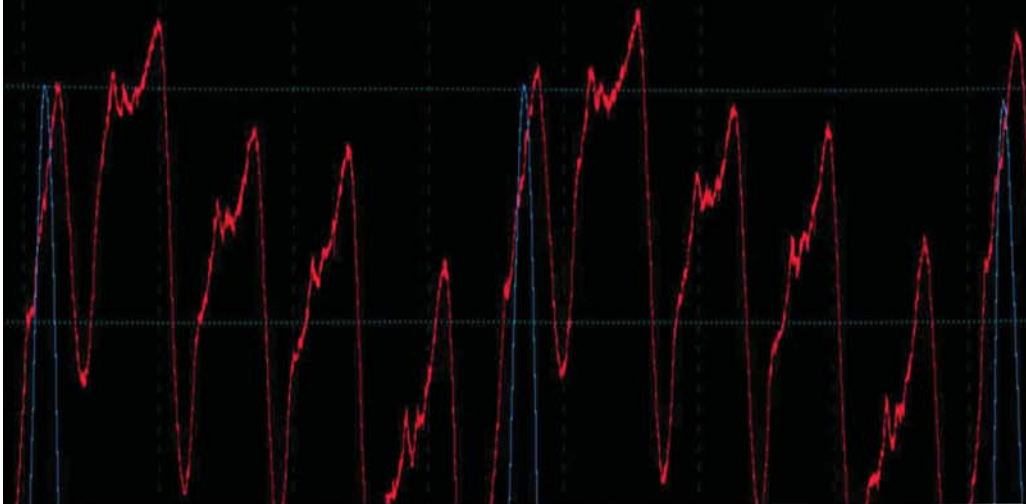
Prueba de señal ascendente

DTC configurado para una entrada de interruptor ascendente.

El interruptor prueba bien al medir el voltaje de la señal en el interruptor



25



Prueba de bypass de efecto Hall

• Diseño de señal descendente

- Desconecte el sensor, conecte la luz de prueba a BAT (-)
 - KOEO toque la luz de prueba momentáneamente al cable de señal
 - El módulo o PCM debería responder [\(vea figura 14\)](#)

• Diseño de señal ascendente

- Desconecte el sensor, conecte la luz de prueba a BAT (+)
 - KOEO toque la luz de prueba momentáneamente al cable de señal
 - El módulo o PCM debería responder [\(vea figura 15\)](#)

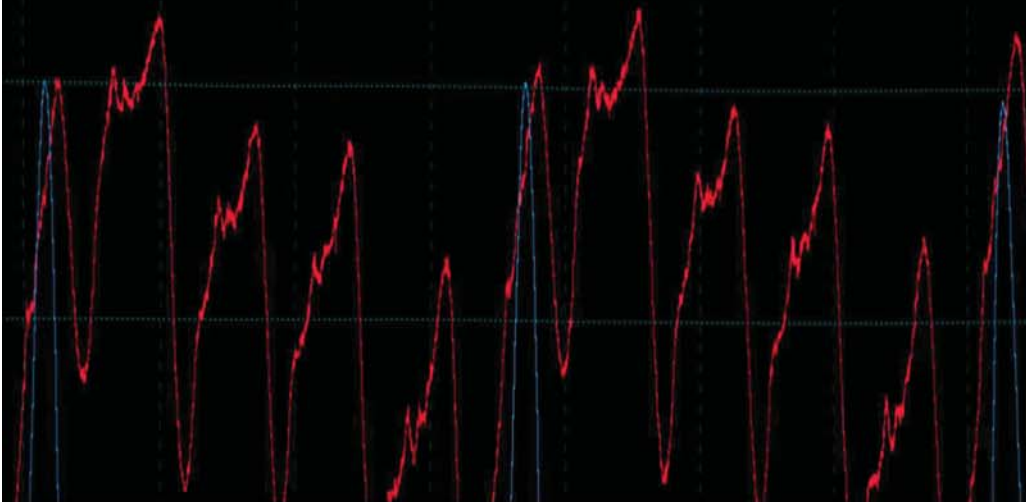
NOTA: El módulo o PCM debe responder suministrando chispa a la bobina de encendido (algunos sistemas necesitan más de una señal a la vez para controlar la chispa, por lo que es posible que no obtenga la respuesta que busca)

- ¿Qué respuesta busca si no puede forzar la chispa de la bobina?
 - Pulso del inyector
 - Cambios de PID de datos del escáner: RPM, CRANK o CAM [\(vea figura 16\)](#)
 - Ver tacómetro del grupo de instrumentos
- Se puede realizar una prueba de derivación en CUALQUIER efecto Hall, no solo en el sistema de encendido

http://www.youtube.com/watch?v=ACyNHi_L1g Prueba del sensor de efecto Hall (sensor del cigüeñal GM 3800)

26





Prueba de derivación en una señal de efecto Hall descendente

[\(Regresar a página 20\)](#)

[\(Regresar a página 26\)](#)

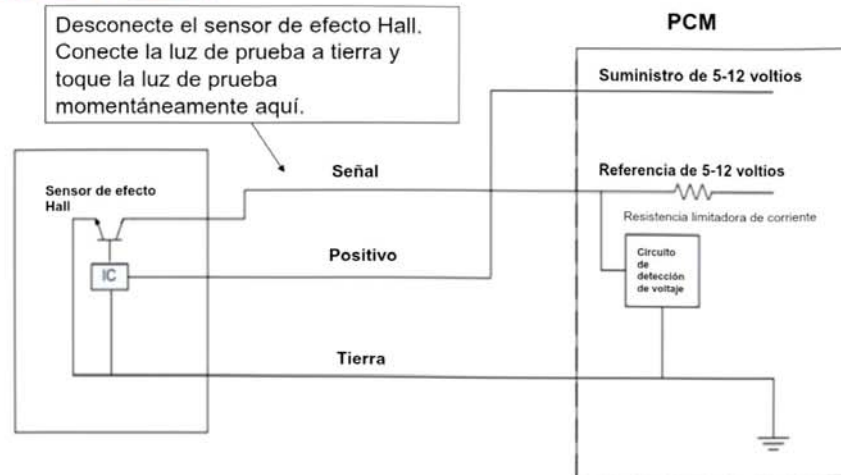


Figura 14

27



Prueba de derivación en una señal de efecto Hall ascendente

[\(Regresar a pagina 20\)](#)

[\(Regresar a pagina 26\)](#)

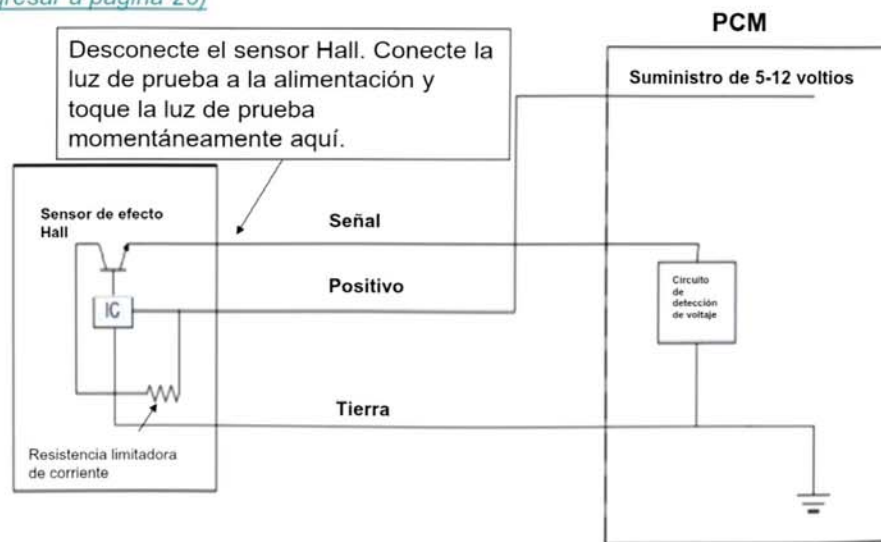
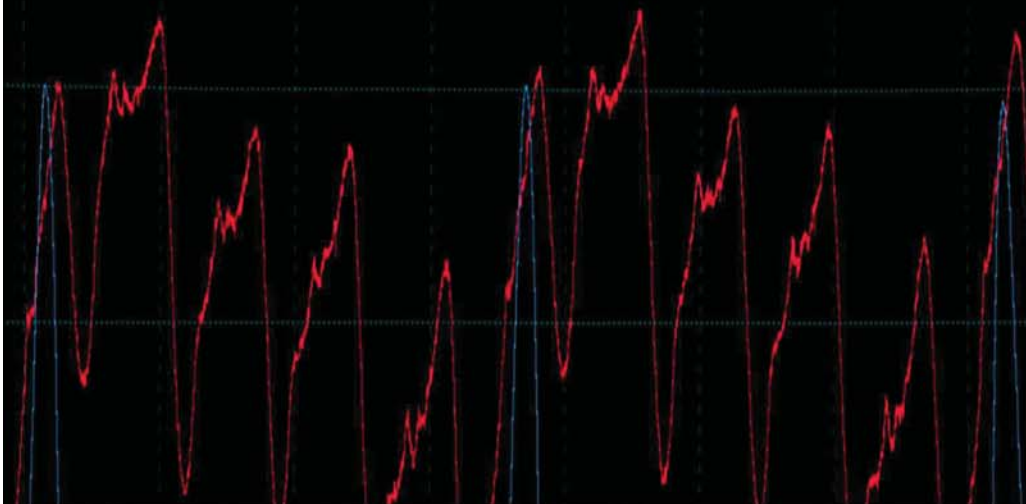


Figura 15

28



Prueba de derivación en una señal de efecto Hall ascendente

[\(Regresar a pagina 20\)](#)

[\(Regresar a pagina 26\)](#)

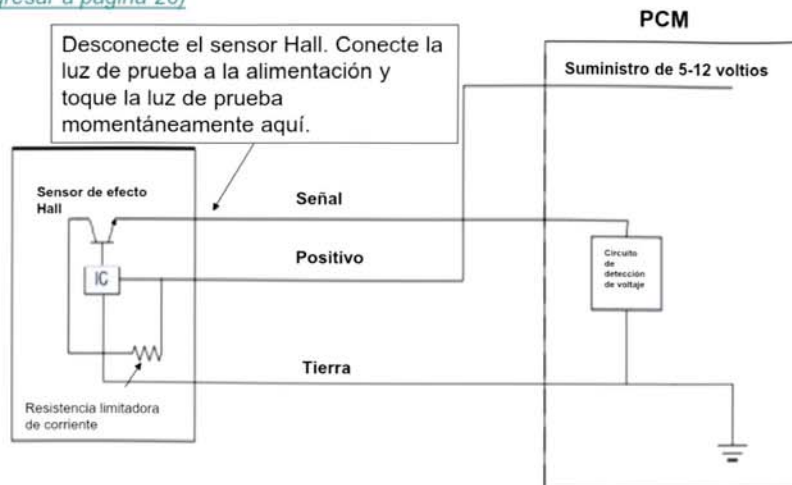
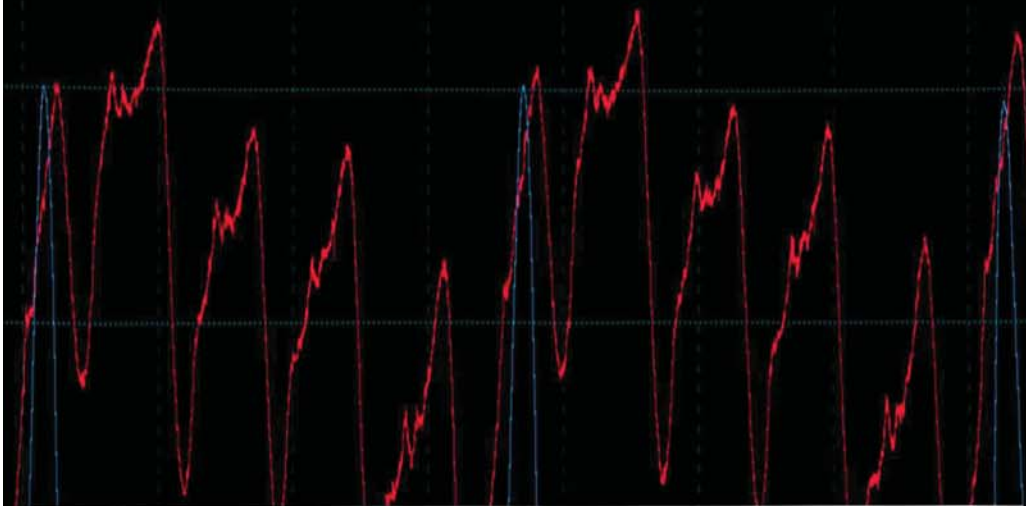


Figura 15

28





Datos del escáner del árbol de levas / cigüeñal

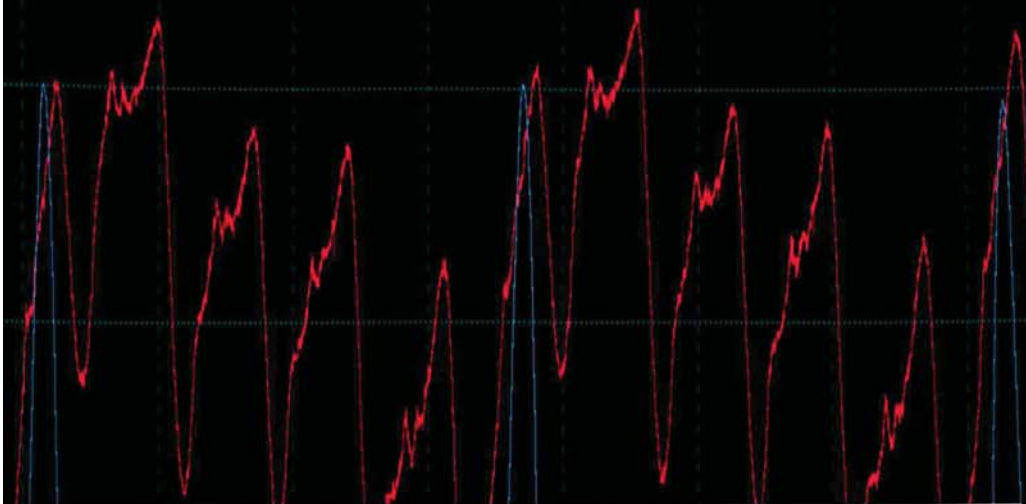
[\(Regresar a pagina 26\)](#)

- 1997 DODGE CAR JA A/T
- 2.4L L4 MPI A/C
- CHRY ENG
- NO HAY CÓDIGOS PRESENTES
- 23 RPM 224 TPS(V) 3.77 INJ(ms) 0.0
- IGN CYCLES 1 255 IGN CYCLES 2 0
- IGN CYCLES 3 0 OPEN/CLSD LOOP_OPEN
- **SENSOR DE CIGÜEÑAL YES**
- **SENSOR DEL ÁRBOL DE LEVAS YES**
- CURRENT SYNC OK DIS SGNL CAM&CRANK
- MAP SNSR(V) 4.5 MAN VAC("Hg) 0.0
- BARO PRES("Hg) 29.0 MIN TPS(V) 0.78
- TPS(V) 3.77 ACELERADOR(%) 84
- COOLANT(V) 1.5 COOLANT("F) 113
- IAT(V) 2.19 IAT("F) 90
- UPSTRM O2S(V) 0.47 UPSTRM EXH CENTER
- DWNSTRM O2S(V) 0.47 VEH SPEED(MPH) 0
- ST ADAP(%) 0.0 LT ADAP(%) 0.0
- SPARK ADV("BTC) 9 LIMP-IN NONE
- KNOCK SNSR(V) 0.8 EGR SOLENOID BLOCK
- RETARD CYL #1 0 RETARD CYL #2 0
- RETARD CYL #3 0 RETARD CYL #4 0
- PRGE DUTY CYC(%) 0 PWR STEER SW OPEN
- TARGET IAC 50 IAC (STEPS) 50
- ENGINE RPM 224 DES IDLE RPM 792
- AUTO SHUTDOWN ON FUEL PUMP RLY ON
- FUEL ALLOWED YES FUEL LEVEL(V) 1.95
- MALFUNCTION LMP_OFF CALC LOAD VALUE 4

Figura 16

29



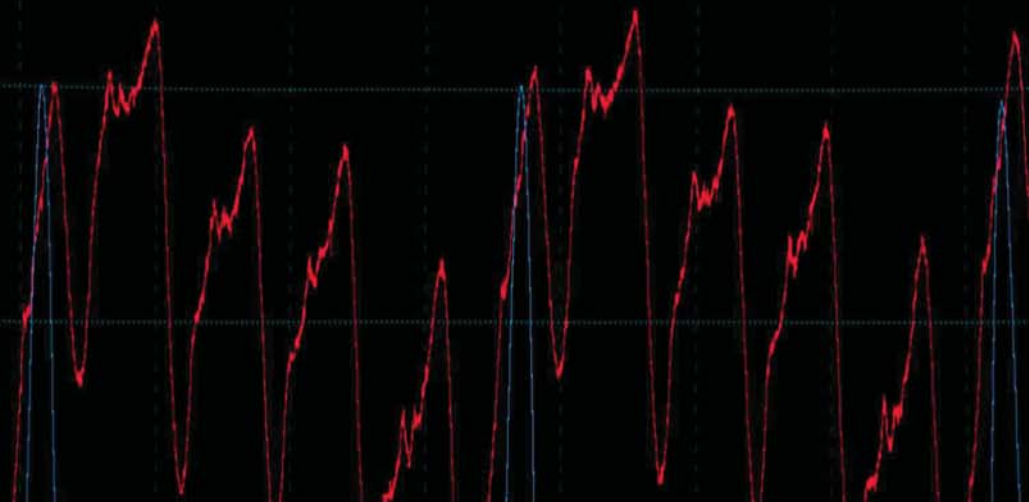


Distribuidores ópticos

- **Recogida óptica** (vea figuras [17](#), [18](#) y [19](#))
- Normalmente un sensor de 4 cables (alimentación, tierra y 2 cables de señal separados)
 - La potencia y la tierra se pueden compartir con otros sensores.
 - La salida de señal es digital, generalmente una señal de alta y otra de baja frecuencia.
- El circuito de señal es comúnmente un diseño descendente.
- **Prueba de captadores ópticos**
 - Consulte las pruebas de efecto Hall (utilice procedimientos idénticos)
- **Prueba de sensores ópticos y de efecto Hall con un voltímetro digital**
 - No podrá ver el nivel de voltaje mínimo-máximo real de una señal digital debido al promedio del voltímetro
 - No podrá ver la integridad real de la forma de onda
 - Puede encender el motor para ver el voltaje mínimo-máximo
 - Puede usar la lectura promedio de la señal con el motor en marcha o arrancando para al menos decirle que hay una señal presente

30





[\(Regresar\)](#)

Distribuidor óptico

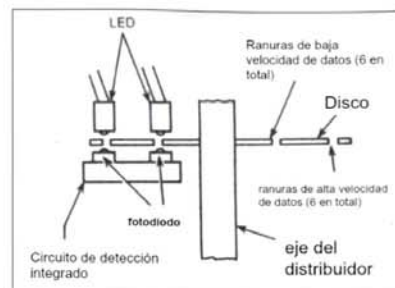
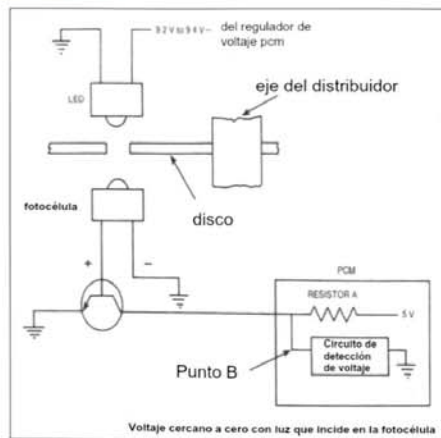
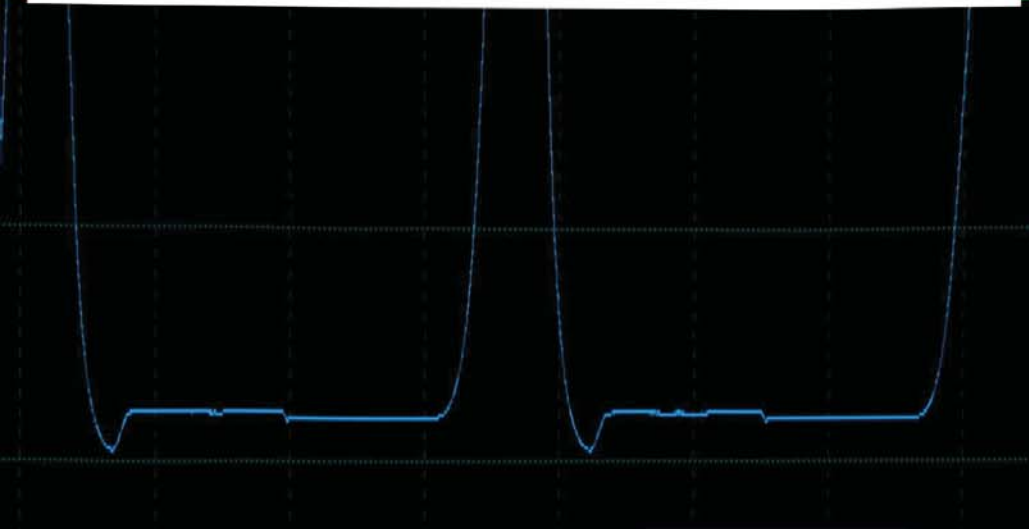
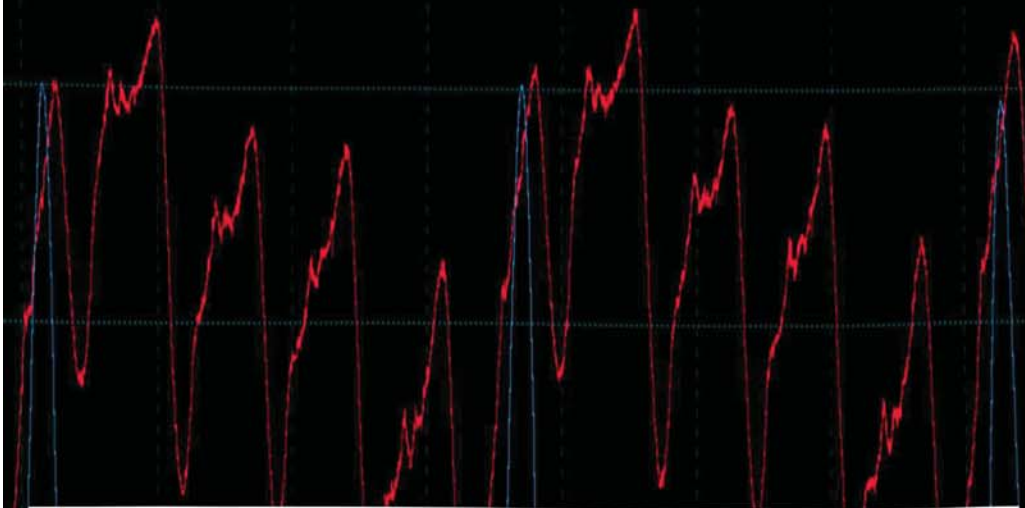


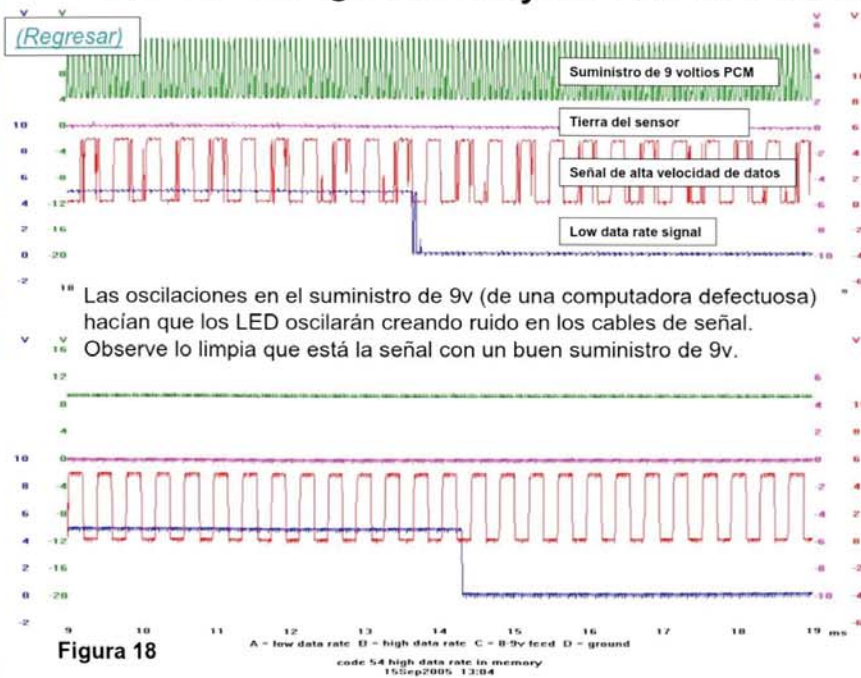
Figura 17

31



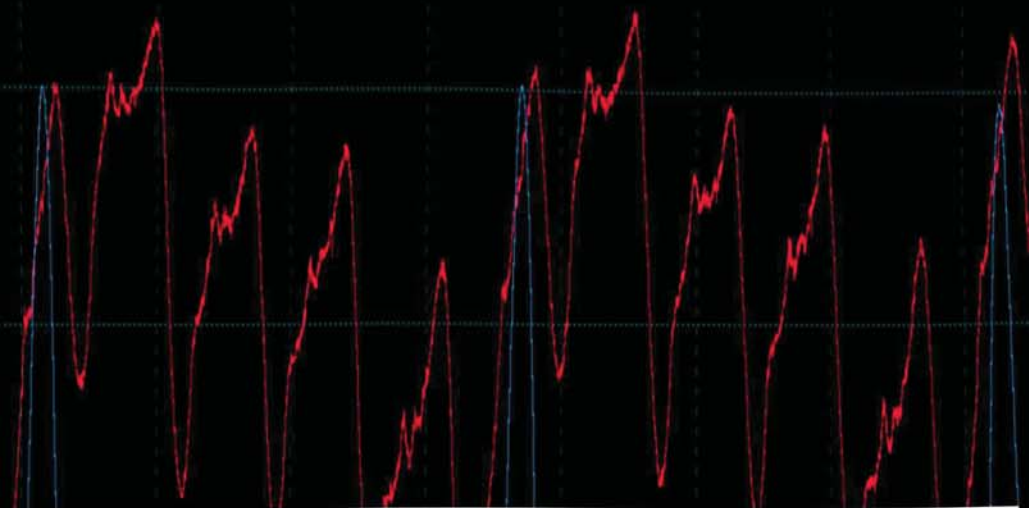


Problema del regulador Chrysler PCM de 9 voltios



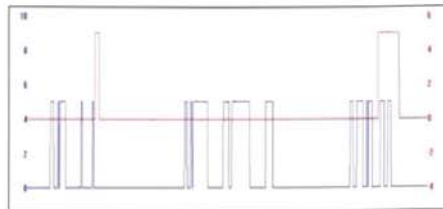
32





Fuga de aceite del distribuidor óptico de Nissan

[\(Regresar\)](#)



El aceite que bloquea el disco impulsor causará fallas de encendido y no habrá condiciones de arranque.

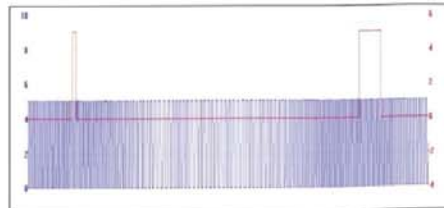
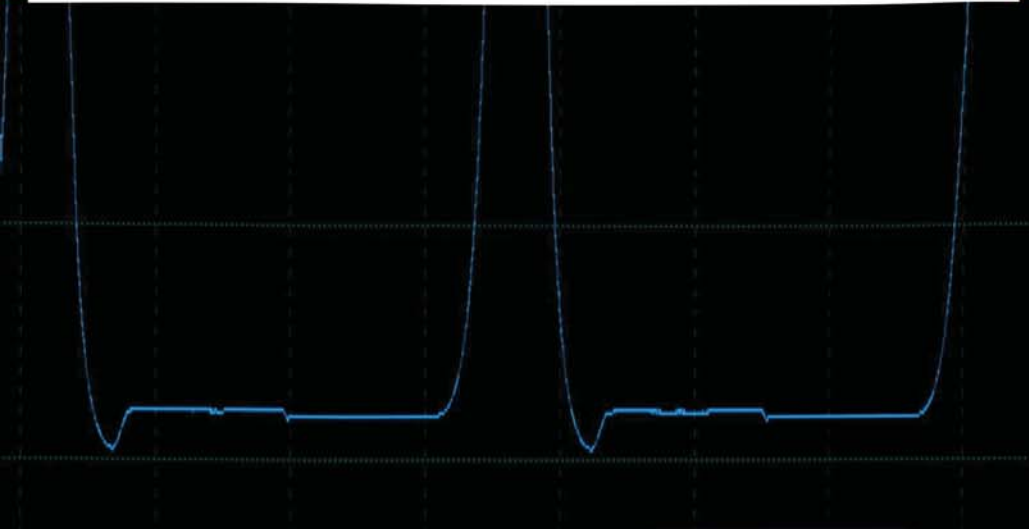
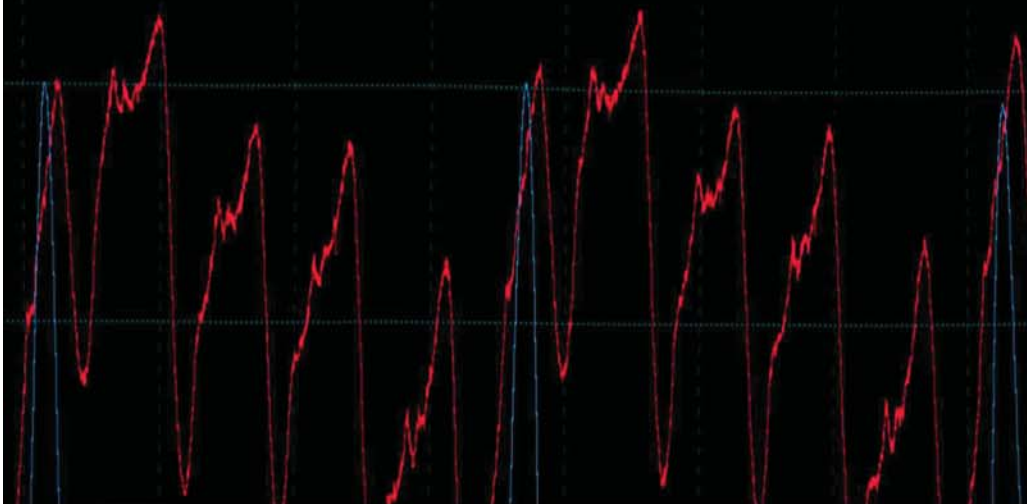


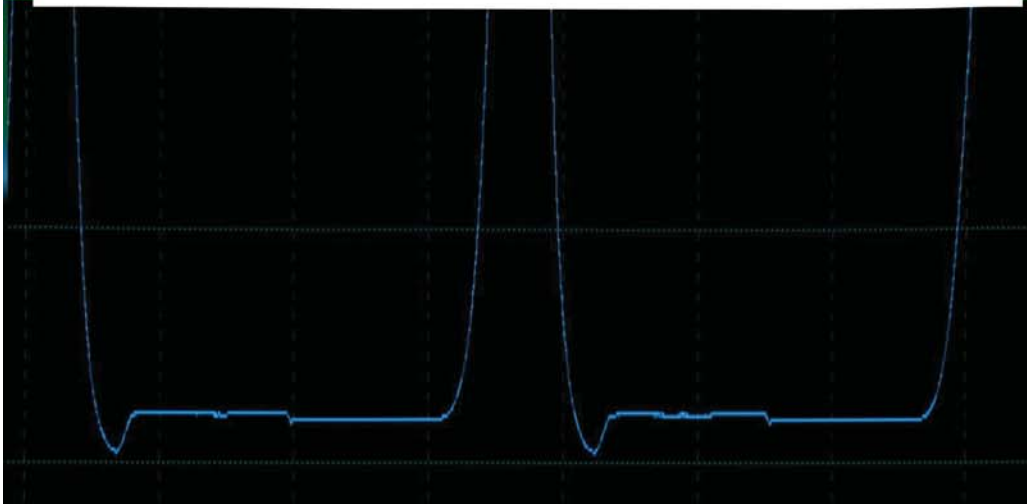
Figura 19

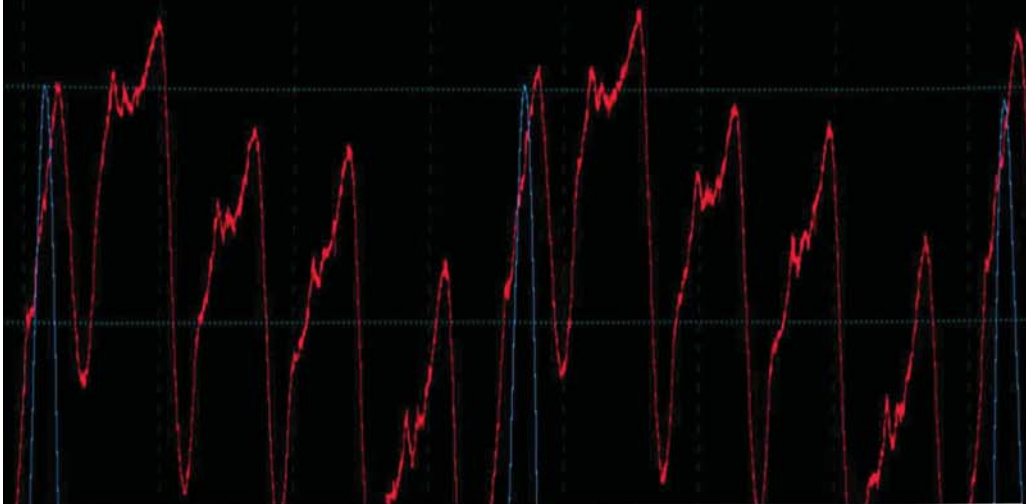




**Sin arranque del motor, sin
chispa**

Sección 22



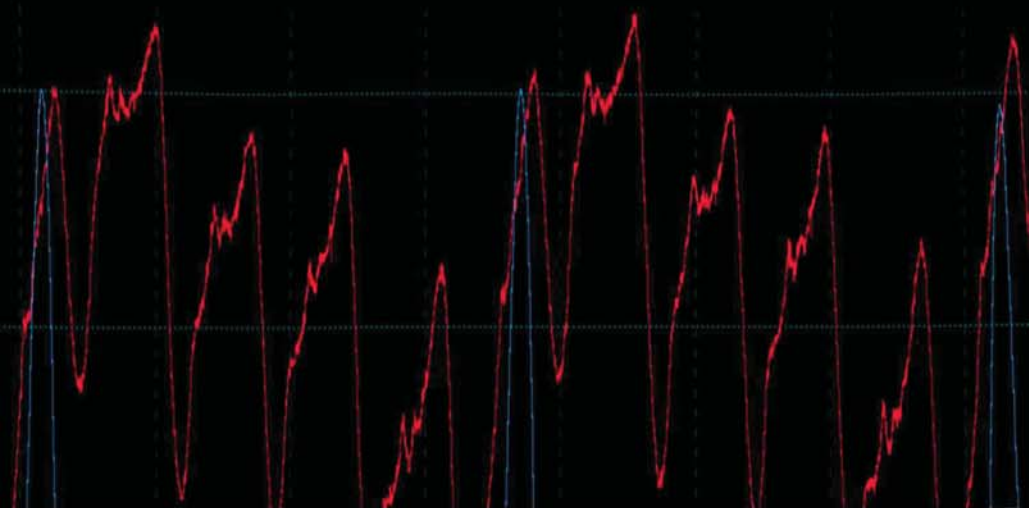


Sin arranque del motor, sin chispa

(Probado en la bobina)

- Posibilidades
 - Sensores de árbol de levas / cigüeñal
 - Algunos sistemas necesitan señales tanto del árbol de levas como del cigüeñal para controlar la chispa.
 - Algunos sistemas solo necesitan la señal del cigüeñal para controlar la chispa.
 - Esto depende de si el reluctor del cigüeñal tiene un sincronizador o una muesca de referencia.
 - » Sin sincronización = el módulo necesita señales tanto del árbol de levas como del cigüeñal para controlar la chispa
 - » Sync = el módulo solo necesita la señal del cigüeñal para controlar la chispa
 - Cinturón / cadena de tiempo roto o saltado
 - Módulo / encendedor
 - Bobina
 - PCM
 - Circuito de referencia de 5 voltios del PCM en cortocircuito
 - Sistemas de alarma del mercado de accesorios, problemas del sistema antirrobo de fábrica de Nissan
 - Problemas de cableado (abiertos / cortocircuitos, alimentación y tierra)

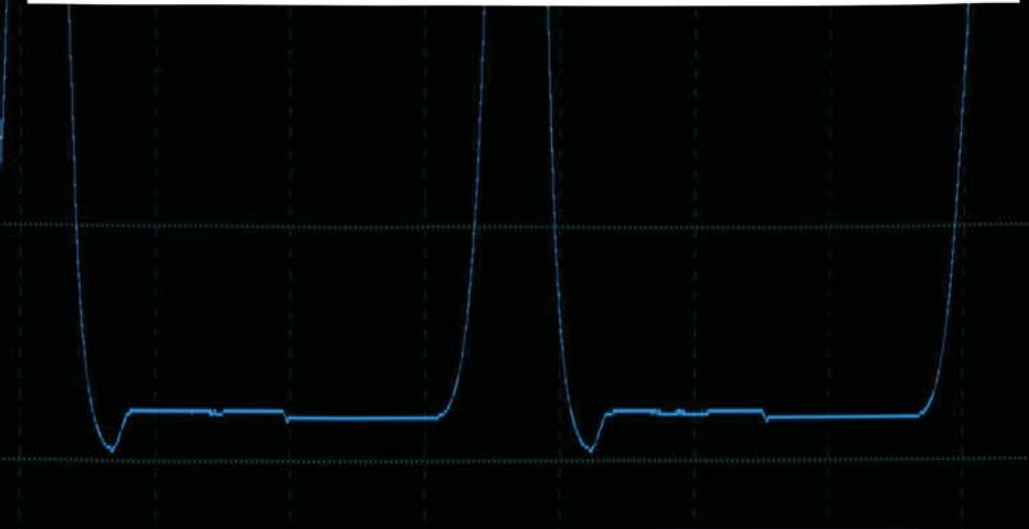




Dirección

- Compruebe si hay chispa
 - De un cable secundaria
 - Desde el alambre de la bobina
 - Para motores de distribuidor, asegúrese de verificar la chispa en ambos lugares. Si no hay chispa en un cable de bujía, podría ser un problema de tapa y rotor.
- Verifique los DTC (códigos de diagnóstico de problemas)
- Compruebe los PID de RPM y CMP / CKP
- Ver tacómetro
- Verifique el control primario de la bobina
 - Usando una luz de prueba
 - Usando un DSO (osciloscopio)
- Realizar pruebas de bypass de entrada
 - Con una luz de prueba
 - Con control bidireccional del escáner
- Verifique el pulso del inyector
 - Sin chispa, buen pulso del inyector = buenas entradas (árbol de levas-cigüeñal)
 - Sin chispa, sin pulso del inyector = problema de entrada (árbol de levas-cigüeñal)

3



Pruebas con un escáner

- Verificar DTC
- Verifique una lectura de RPM en el flujo de datos durante el arranque. Recuerde que la velocidad de muestreo de datos del escáner puede ser lenta, por lo que puede ser necesario un período más largo de arranque para ver una señal de RPM. Para acelerar este proceso, limite los PID de datos en el escáner utilizando una lista de datos personalizada. [\(Figura 1\)](#)
 - Esta prueba no es 100% precisa. He visto que los datos del escáner no muestran RPM durante el arranque en un buen sistema.
- Mire los PID del cigüeñal / árbol de levas si están disponibles
 - Ejemplo: los sistemas Chrysler, los PID del árbol de levas y del cigüeñal deben decir que sí todo el tiempo que el motor está arrancando o en funcionamiento [\(Figura 1\)](#)
 - Si alguno dice que no, hay un problema con el sensor o un correa de tiempo saltado [\(Figura 3\)](#)
 - **NO confíe** en este PID de datos para determinar la precisión del sensor defectuoso. Un sensor de cigüeñal defectuoso puede establecer un código de sensor de árbol de levas y viceversa. [\(Figura 2\)](#)
- Ordena a las bobinas que se disparen
 - No hay chispa al arrancar, pero chispas cuando se le ordena = problema de entrada (CKP / CMP)
 - No hay chispa al arrancar y no hay chispa cuando se le ordena = problema de bobina, cableado o PCM

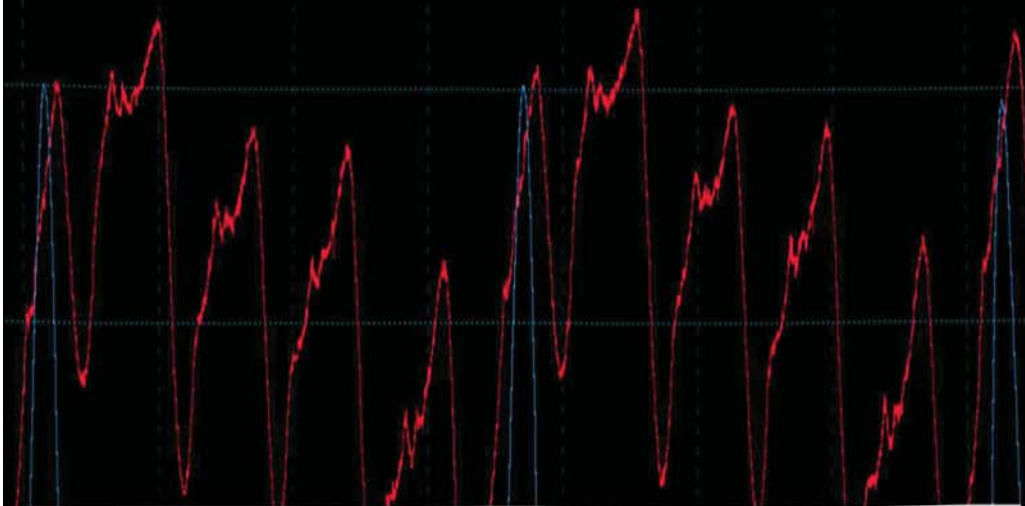


Figura 1

PID de árbol de levas / cigüeñal de Chrysler

[\(Regresar\)](#)

- 1997 DODGE CAR JA A/T
- 2.4L L4 MPI A/C
- CHRY ENG
- NO HAY CÓDIGOS PRESENTES
- RPM 224 TPS(V) 3.77 INJ(ms) 0.0
- IGN CYCLES 1 255 IGN CYCLES 2 0
- IGN CYCLES 3 0 OPEN/CLSD LOOP_OPEN
- SENSOR DE CIGÜEÑAL SI
- SENSOR DEL ÁRBOL DE LEVAS SI
- CURRENT SYNC OK DIS SGNL CAM&CRANK
- MAP SNSR(V) 4.5 MAN VAC("Hg) 0.0
- BARO PRES("Hg) 29.0 MIN TPS(V) 0.78
- TPS(V) 3.77 ACELERADOR(%) 84
- COOLANT(V) 1.5 COOLANT("F) 113
- IAT(V) 2.19 IAT("F) 90
- UPSTRM O2S(V) 0.47 UPSTRM EXH CENTER
- DWNSTRM O2S(V) 0.47 VEH SPEED(MPH) 0
- ST ADAP(%) 0.0 LT ADAP(%) 0.0
- SPARK ADV("BTC) 9 LIMP-IN NONE
- KNOCK SNSR(V) 0.8 EGR SOLENOID BLOCK
- RETARD CYL #1 0 RETARD CYL #2 0
- RETARD CYL #3 0 RETARD CYL #4 0
- PRGE DUTY CYC(%) 0 PWR STEER SW OPEN
- TARGET IAC 50 IAC (STEPS) 50
- ENGINE RPM 224 DES IDLE RPM 792
- AUTO SHUTDOWN ON FUEL PUMP RLY ON
- FUEL ALLOWED YES FUEL LEVEL(V) 1.95
- MALFUNCTION LMP_OFF CALC LOAD VALUE 4

Buen sistema conocido durante el arranque



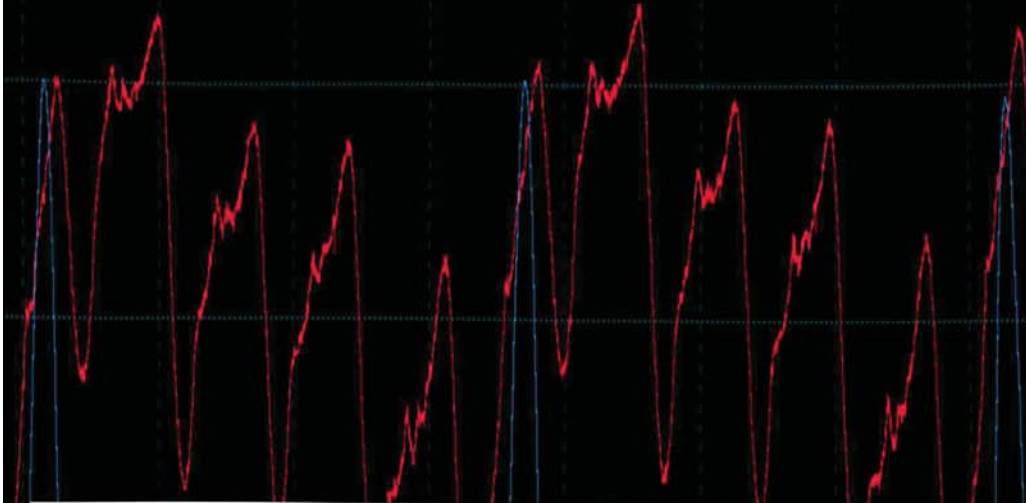


Figura 2

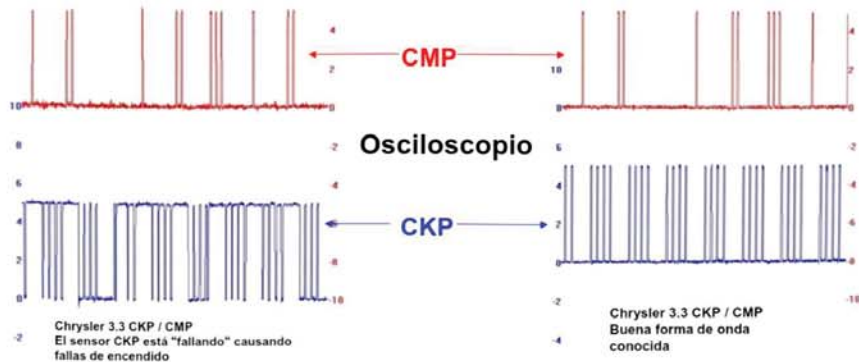
Datos del escáner inexactos, motor en marcha

[\(Regresar\)](#)

- 1994 DODGE
- 3.3L CHRY ENG
- NO HAY CÓDIGOS PRESENTES
- 23 RPM 704 TPS(V) 62 INJ(mS) 2.4
- IGN CYCLES 1 255 IGN CYCLES 2 0
- IGN CYCLES 3 0 OPEN/CLSD LOOP_CLOSED
- SENSOR DE CIGÜEÑAL SI
- SENSOR DEL ÁRBOL DE LEVAS NO
- CURRENT SYNC OK DIS SGNL_CAM&CRANK

Datos del escáner

La señal del sensor del cigüeñal es defectuosa, pero el PID de datos del sensor del árbol de levas muestra un problema.



6

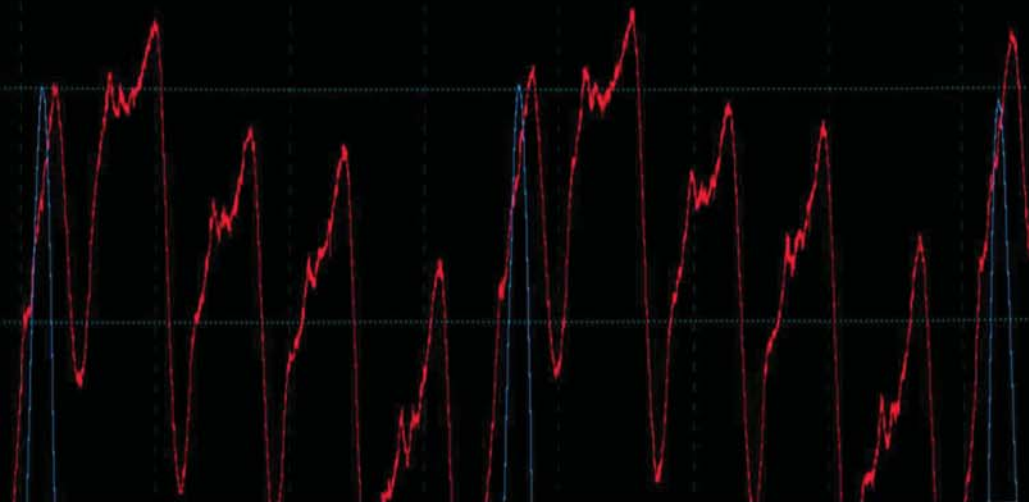


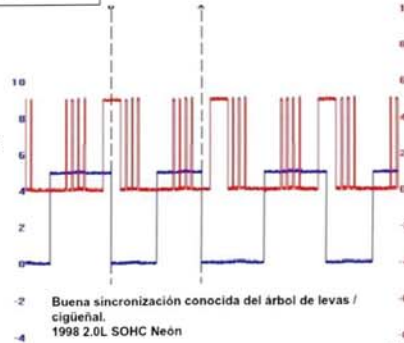
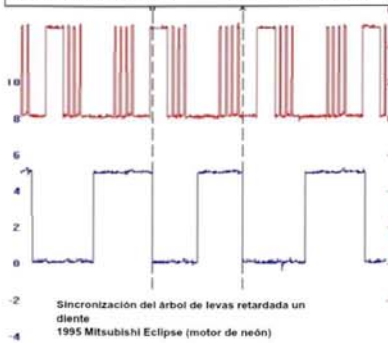
Figura 3

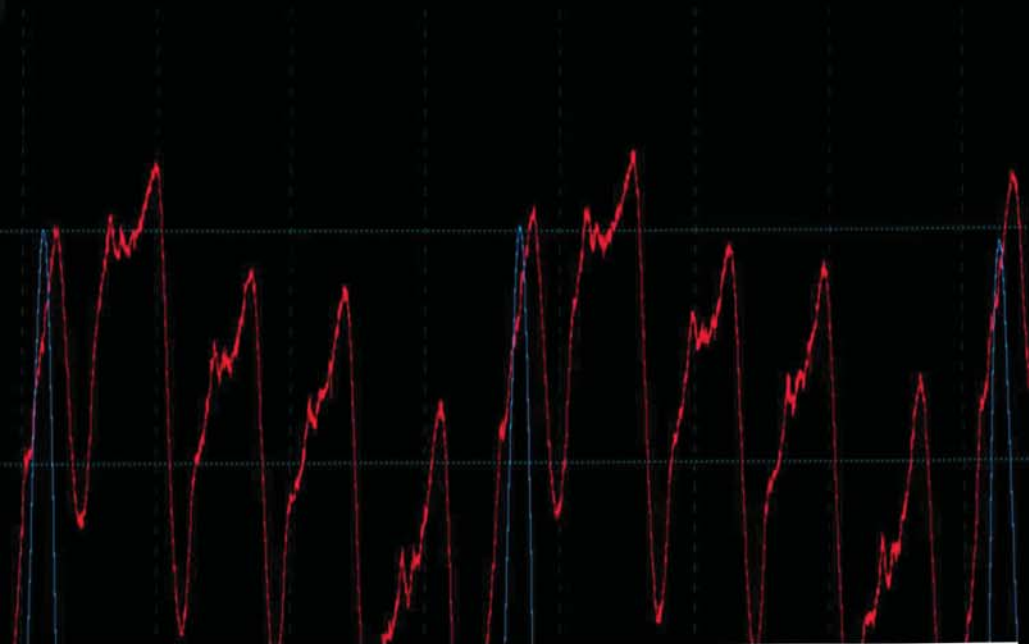
Cinturón de tiempo saltado

[\(Regresar\)](#)

1995 DODGE
2.0L CHRY ENG
NO HAY CÓDIGOS PRESENTES
23 RPM 768 TPS(V) 5 INJ(mS) 1.4
IGN CYCLES 1 25 IGN CYCLES 2 0
IGN CYCLES 3 0 OPEN/CLSD LOOP_CLOSED
SENSOR DEL CIGÜEÑAL YES/NO
SENSOR DEL ÁRBOL DE LEVAS YES/NO
CURRENT SYNC OK DIS SGNL_CAM&CRANK

Datos del escáner



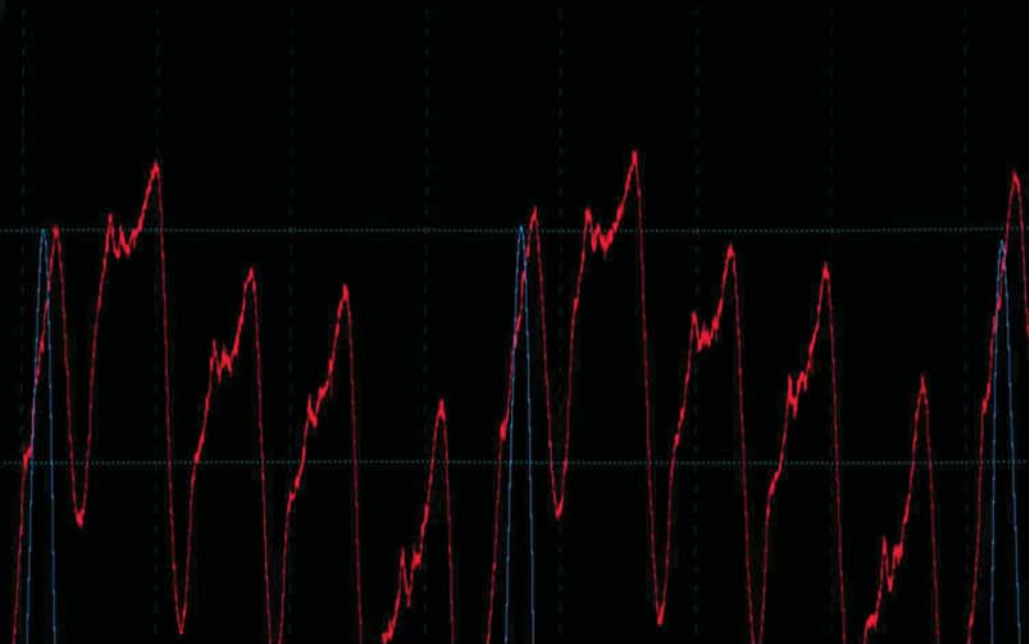


Prueba de control con una luz de prueba

<http://www.youtube.com/watch?v=jmqdhdhduVc> Cómo probar una bobina de encendido y un módulo de encendido con una luz de prueba

- **KOEC** (llave en encendido, motor arrancando) **revise la bobina (+) y la bobina (-) usando una luz de prueba conectada a tierra**
 - Debería ver una clara diferencia entre los dos
 - No confunda el consumo de corriente del arrancador (que provoca caídas de voltaje del sistema) con la bobina (-) pulsando
- **Bobina (-) Pulsos** (la luz de prueba parpadea) - significa que hay control
 - Mala bobina
- **La bobina (-) no pulsa:** significa que no hay control o que el devanado primario está en cortocircuito <http://www.youtube.com/watch?v=YBE7c7ifmnY> Cómo solucionar una condición sin chispa con una luz de prueba (Subaru)
 - **Luz constante**, sin pulso en la bobina (-)
 - Un devanado primario de bobina completamente en cortocircuito ([vea Estudio de caso "Sin chispa II"](#))
 - Mida la corriente primaria de la bobina con un osciloscopio y una pinza amperimétrica de bajo amperaje para identificar esta condición.
 - Abierto en el cable de control, un controlador abierto (transistor) o un problema de entrada
 - Mueva la luz de prueba al módulo / PCM en el mismo cable
 - » Sin luz = cable abierto
 - » Luz constante = problema del controlador (transistor)
 - **Sin luz**, sin pulso en la bobina (-)
 - No hay energía en la bobina
 - Compruebe el positivo de la bobina (arranque o motor en marcha en algunos sistemas)
 - Primario de bobina abierta, corto a tierra en el cable de control o controlador en corto
 - Conecte la luz de prueba a BAT (+) y toque el cable de control (bobina desenchufada)
 - » Sin luz = bobinado primario abierto
 - » Luz = conductor o cable en cortocircuito





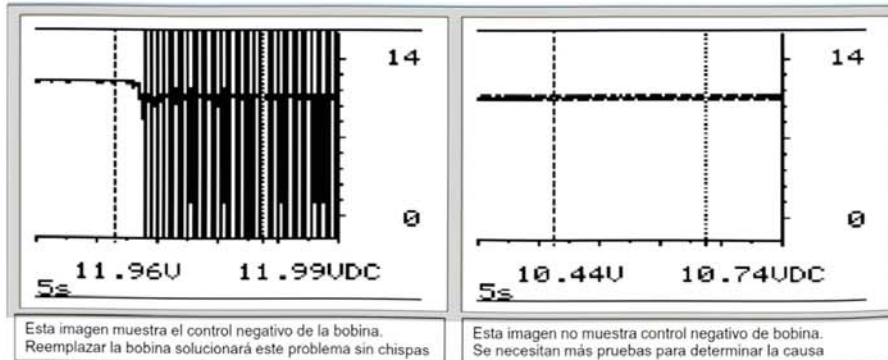
Prueba de control con un osciloscopio

(prueba básica)

Voltaje negativo de la bobina durante el arranque del motor

Dos autos diferentes, ninguno tiene chispa

¿En qué dirección vas a continuación?

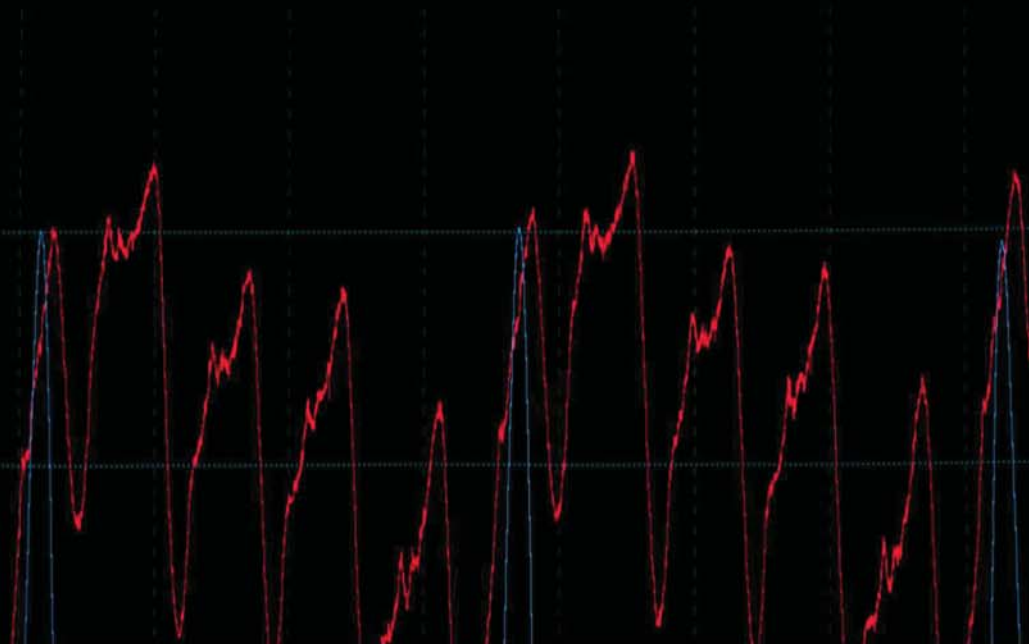


Esta imagen muestra el control negativo de la bobina.
Reemplazar la bobina solucionará este problema sin chispas

Esta imagen no muestra control negativo de bobina.
Se necesitan más pruebas para determinar la causa

Nota: En los sistemas de bobina sobre bujía, el voltaje negativo de la bobina sólo se puede ver en una bobina de 2 cables. En tres y cuatro bobinas de cable, el transistor se encuentra dentro de la bobina, por lo que no se puede ver el voltaje negativo de la bobina. Esto significa que la prueba del circuito de control de la luz de prueba NO PUEDE realizarse en estas bobinas. Solo un osciloscopio y una pinza amperimétrica de bajo amperaje revelarán información de control.



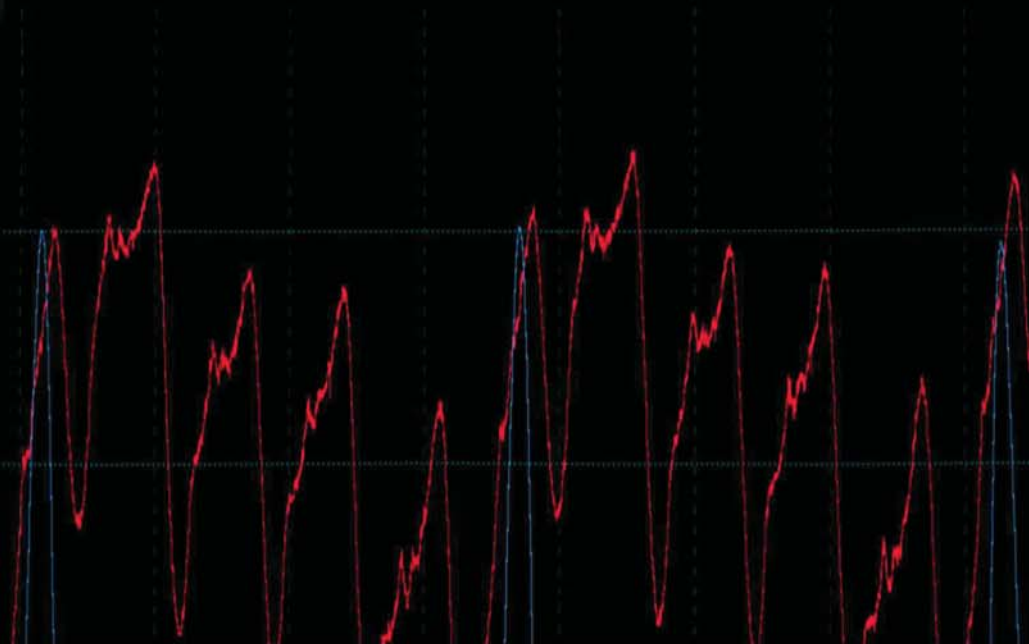


Prueba de osciloscopio de bobinas de encendido

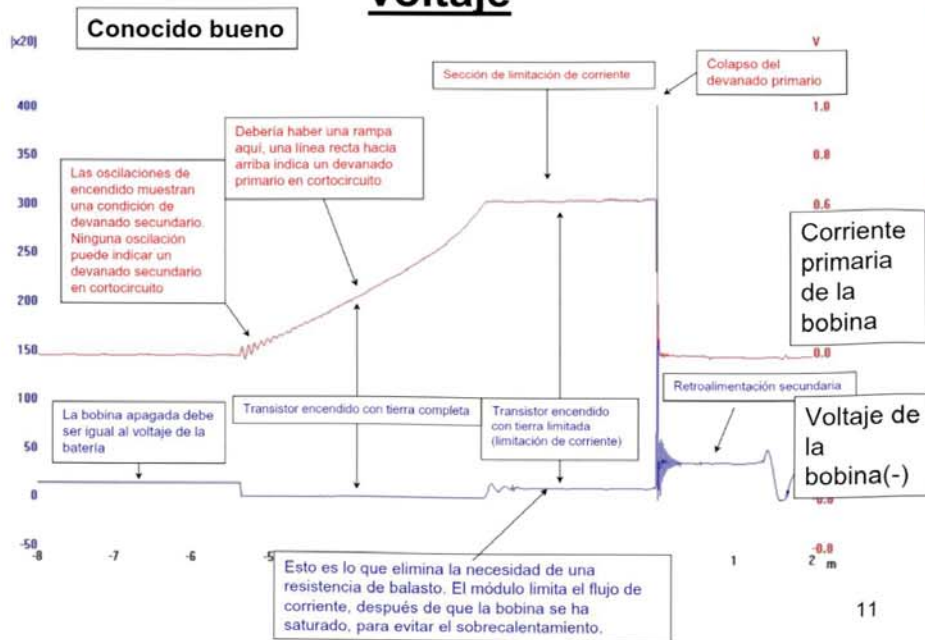
- Prueba de voltaje primario de bobina
 - Conecte el osciloscopio (+) a la bobina y el osciloscopio (-) a BAT (-)
 - La bobina (+) debe ser igual a BAT (+)
 - La bobina (-) debe verse similar a una forma de onda secundaria con picos de alto voltaje entre 200 y 400 voltios
- Rampa de corriente primaria de bobina
 - La prueba de corriente se puede realizar en el lado positivo o negativo de la bobina.
 - Las pruebas preferidas se realizan en la caja de fusibles para C.O.P. sistemas.
 - Si las rampas de corriente están al revés, invierta su pinza de corriente (sensible a la polaridad)
 - Busque que todas las rampas sean casi iguales
 - Busque rampas faltantes
 - Mire las oscilaciones del encendido y apagado.
 - Busque amperaje demasiado alto o demasiado bajo

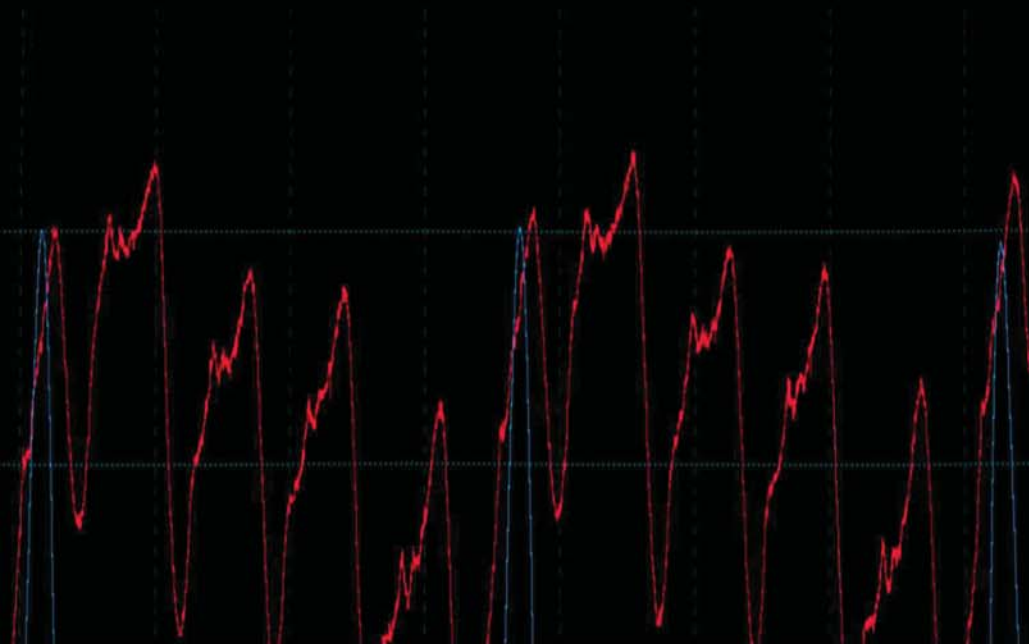
<http://www.youtube.com/watch?v=y4r50cHN5Lg> Prueba de encendido Ford C.O.P (2003 Expedition 5.4)

10

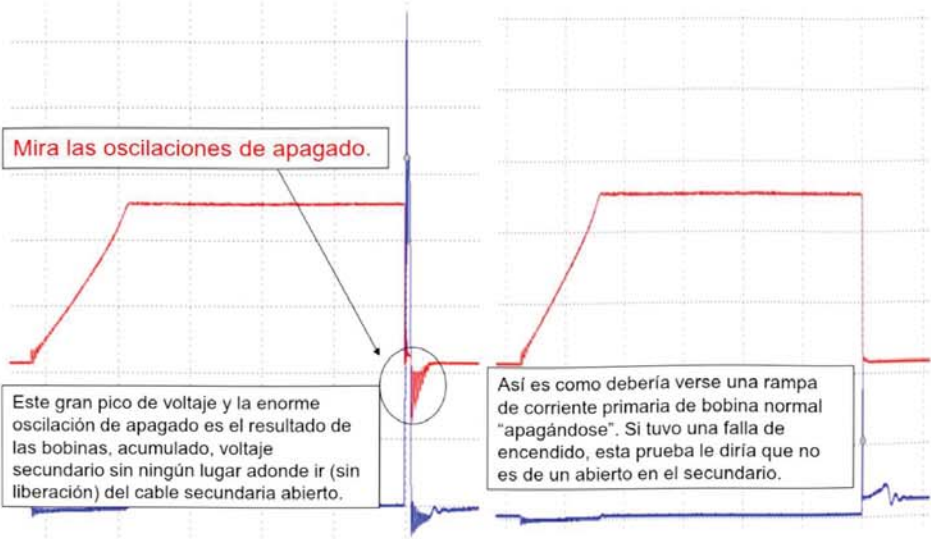


Corriente primaria de la bobina frente a voltaje





Corriente primaria de la bobina frente a voltaje secundario



Mira las oscilaciones de apagado.

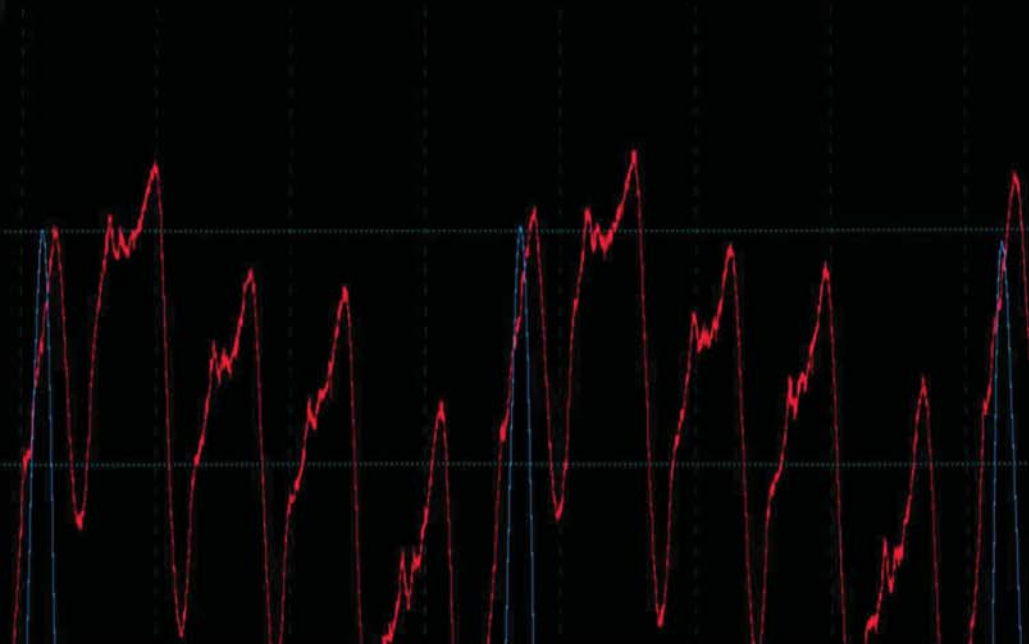
Este gran pico de voltaje y la enorme oscilación de apagado es el resultado de las bobinas, acumulado, voltaje secundario sin ningún lugar adonde ir (sin liberación) del cable secundaria abierto.

Así es como debería verse una rampa de corriente primaria de bobina normal "apagándose". Si tuvo una falla de encendido, esta prueba le diría que no es de un abierto en el secundario.

Cable secundaria abierto

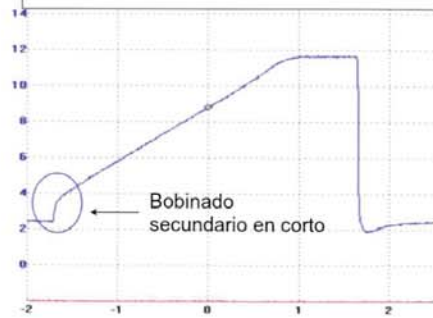
Conocido bueno



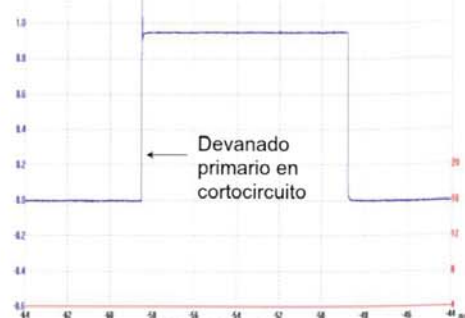


Secundario en corto frente a primario en corto

Esta bobina tiene un devanado secundario en corto, como se observa por la falta de "oscilaciones al encender". Las oscilaciones de encendido en la rampa de corriente primaria son causadas por la retroalimentación de un buen devanado secundario. Estas oscilaciones serán exclusivas de la aplicación y no siempre son visibles.

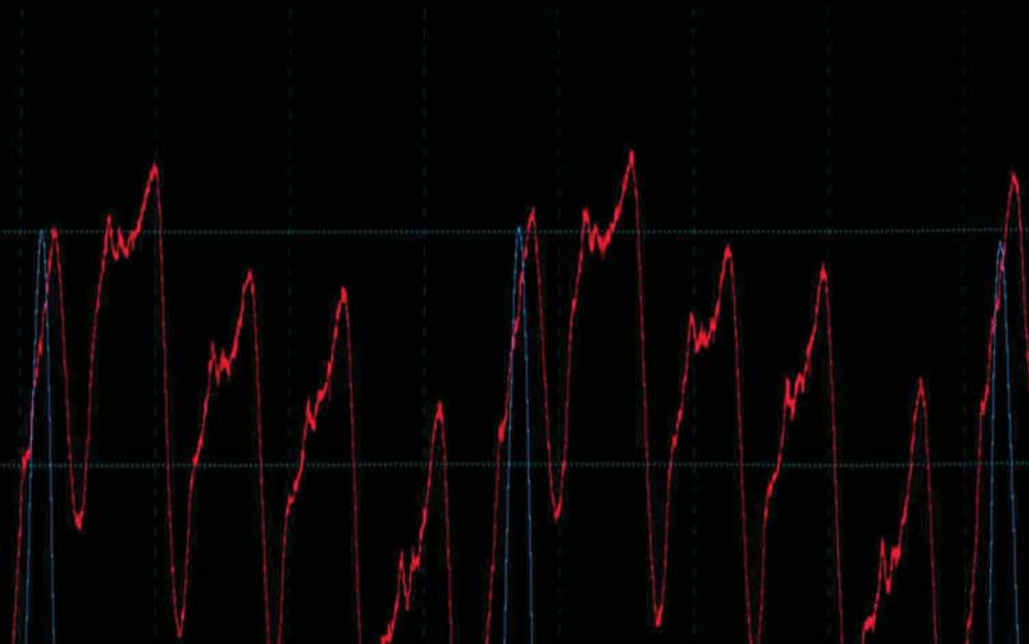


Este es un devanado primario completamente en cortocircuito, como lo indica la línea recta hacia arriba en el flujo de corriente, y no hay rampa al encender. Una bobina debe "aumentar" desde el contravoltaje, que es causado por un campo magnético en construcción / expansión. Un devanado primario de bobina en cortocircuito no genera ningún campo magnético, por lo que no se genera un contravoltaje que se oponga al flujo de corriente entrante.



En ambas imágenes, estamos viendo el flujo de corriente primaria de la bobina



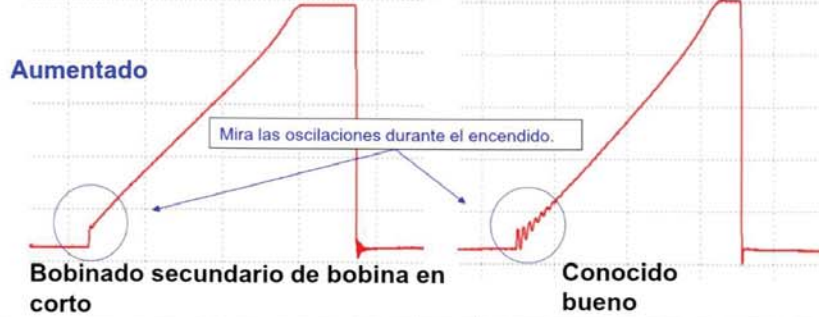


Sistemas de bobinas múltiples

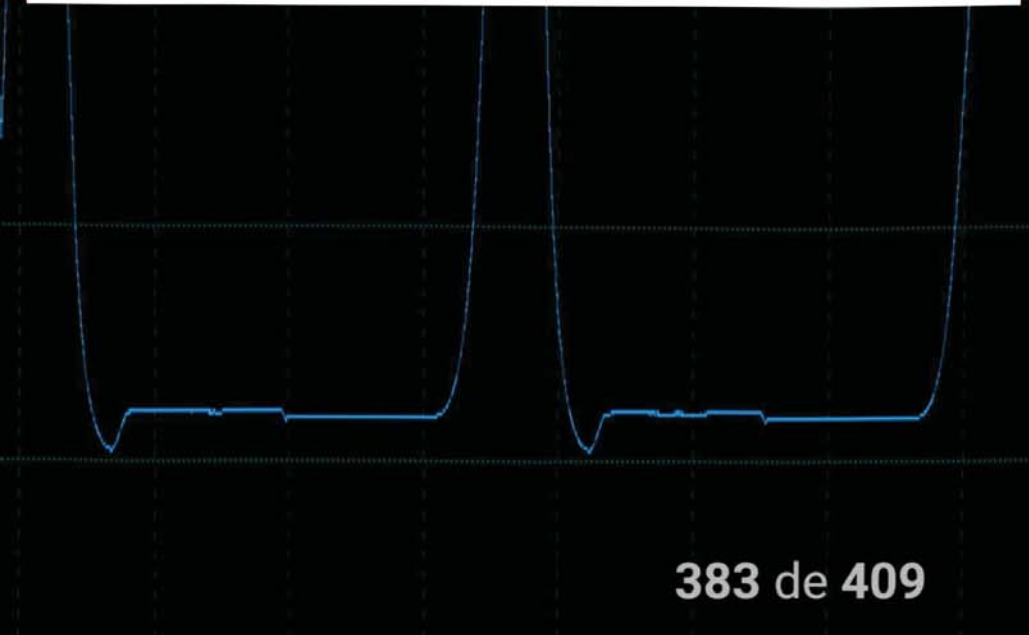


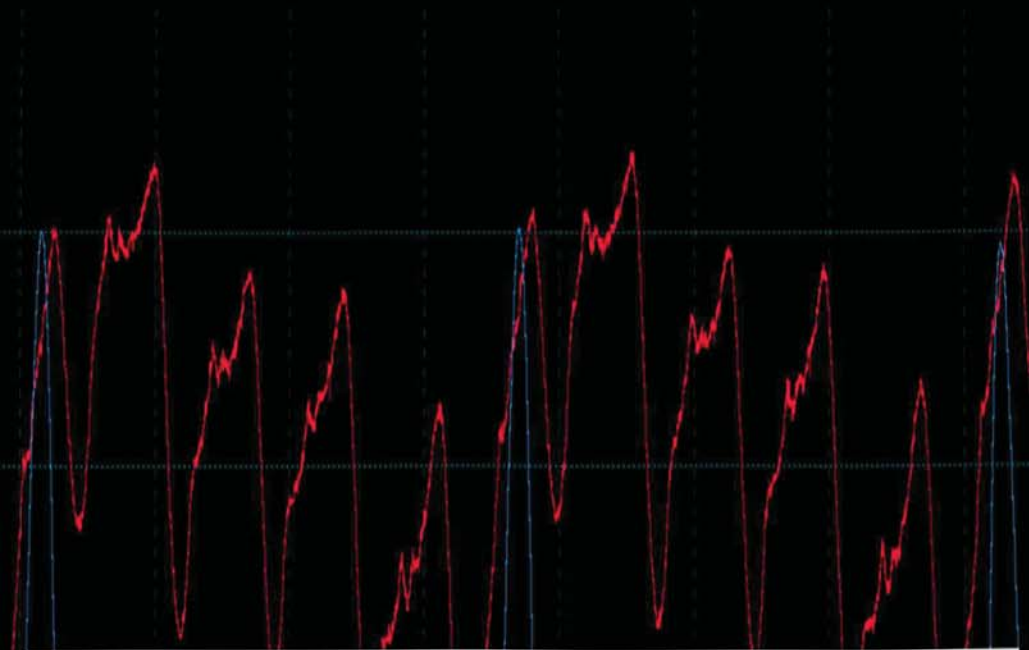
GM 3800 Waste spark V-6 con un fallo de encendido de dos cilindros. La imagen superior muestra un buen control en las tres bobinas. La imagen de abajo revela el problema. Este sistema necesita una bobina, el módulo está bien. Las bujías y los cables también deben reemplazarse porque una alta resistencia en el secundario puede hacer que la bobina falle de esta manera.

<http://www.youtube.com/watch?v=6kvYjY1 mM> 2001 Ford C.O.P 5,4 fallo de encendido

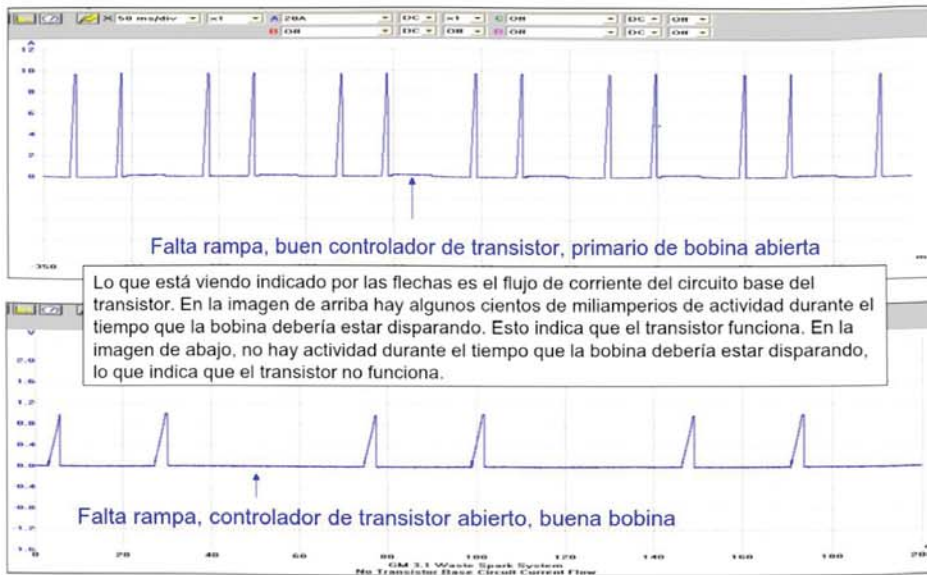


14

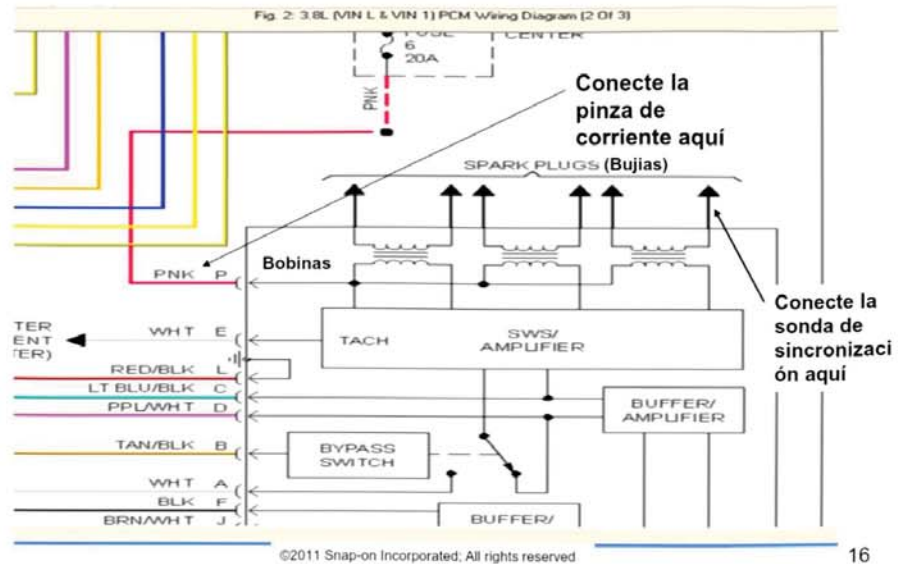


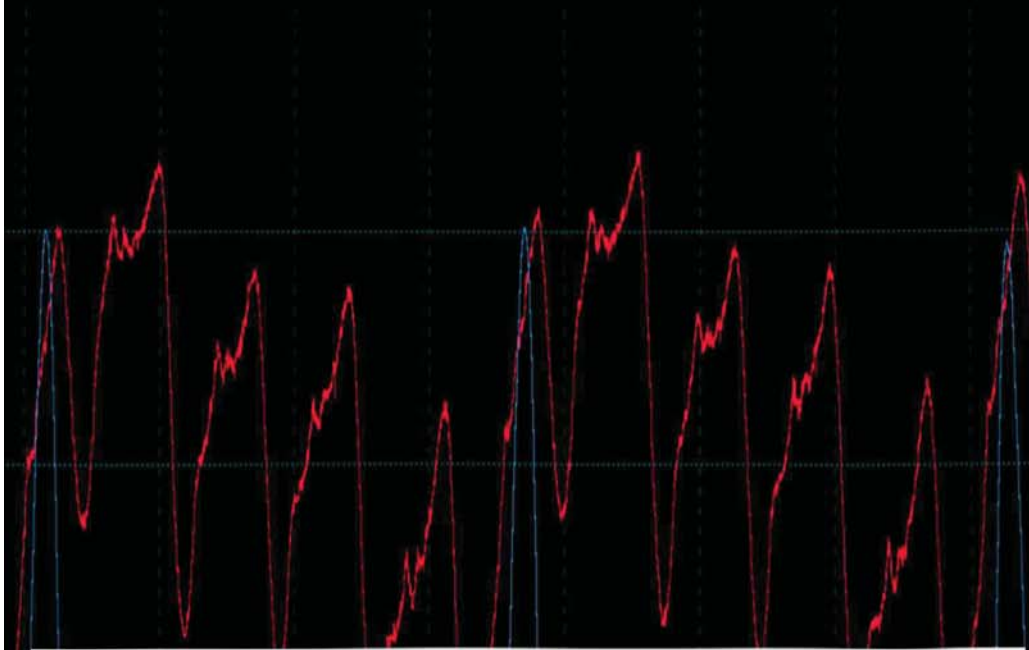


V6 Waste Spark con rampa faltante

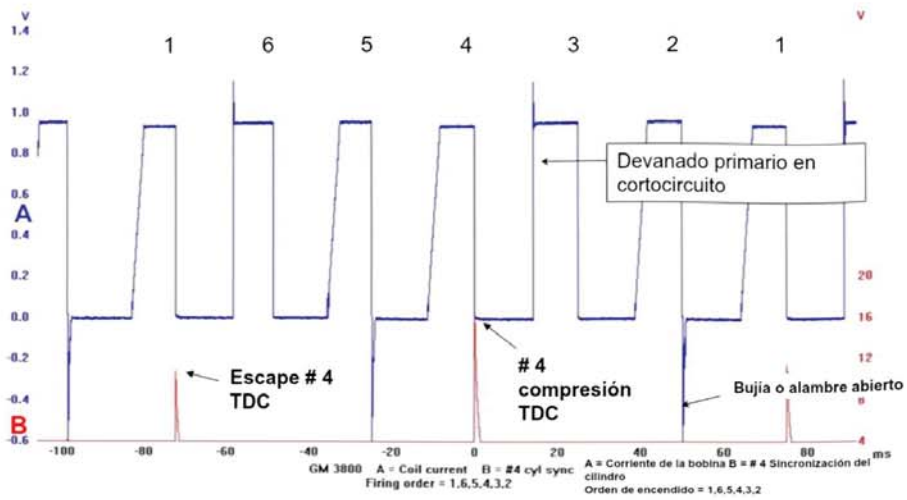


Sincronización de bobinas de chispa residual

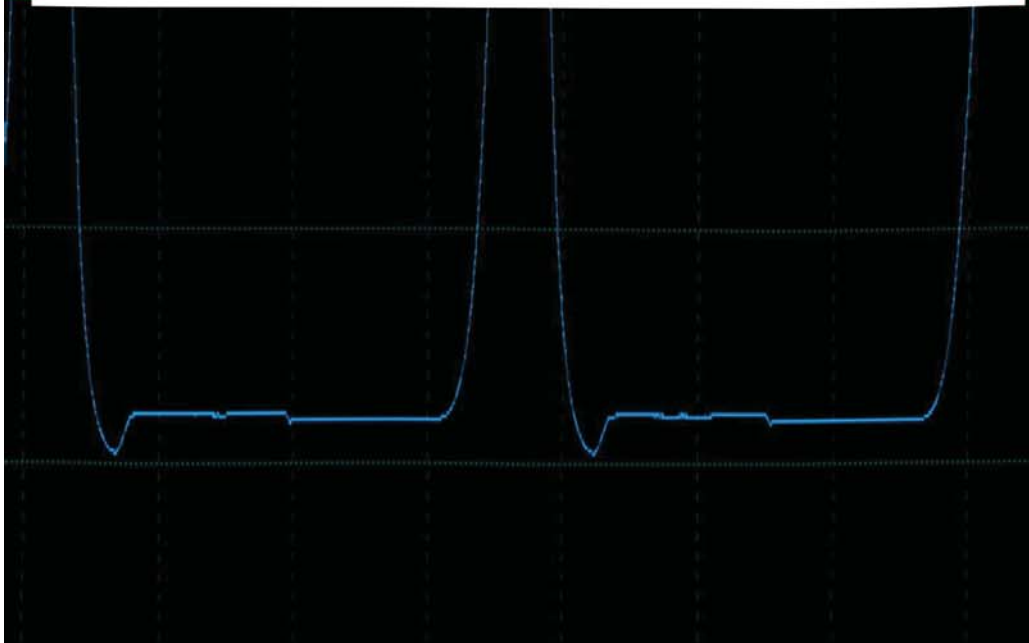


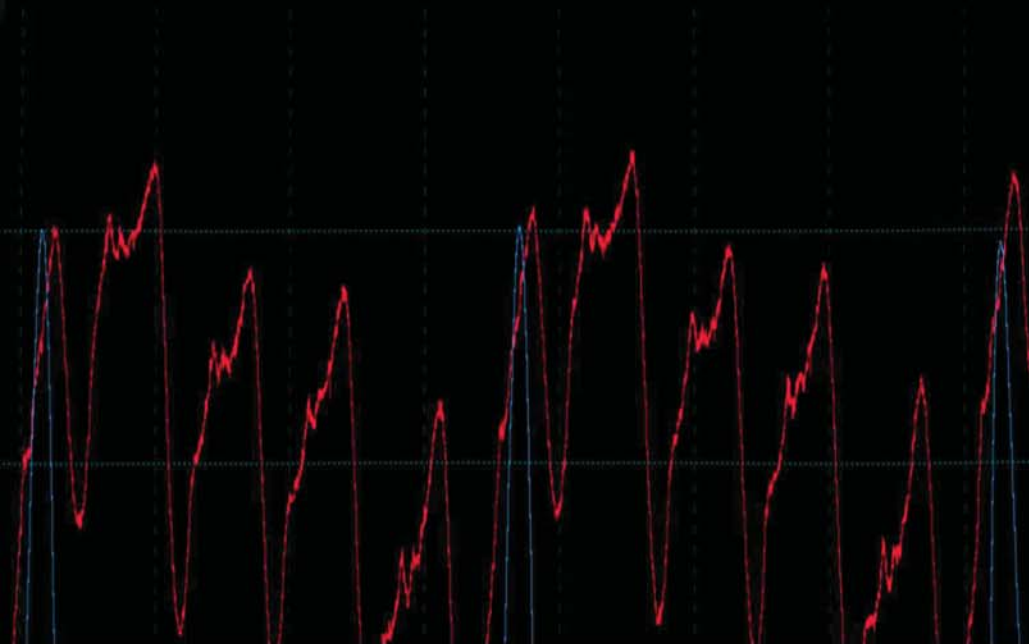


Sincronización de bobinas de chispa residual

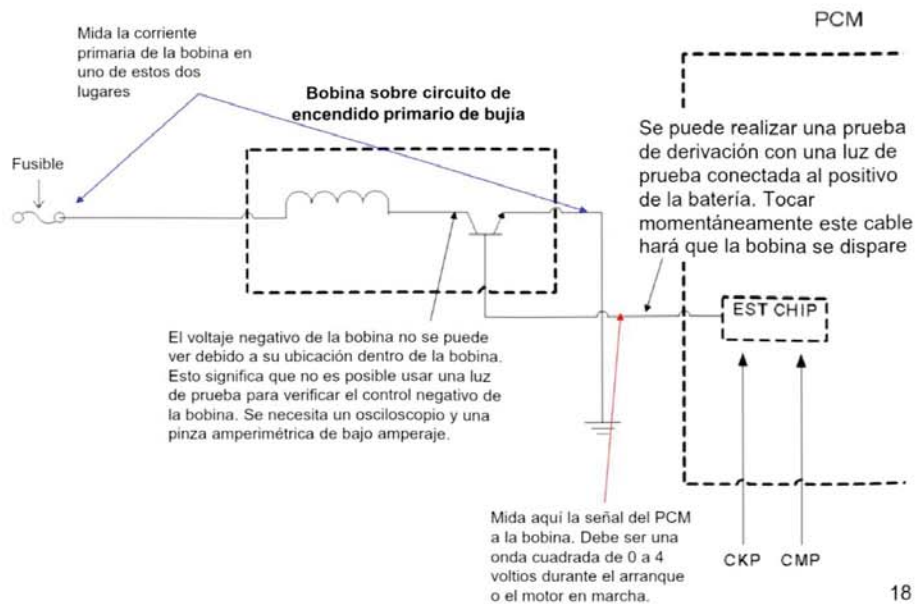


Este motor tuvo una falla de encendido de tres cilindros. ¿Puedes identificar las causas? 17



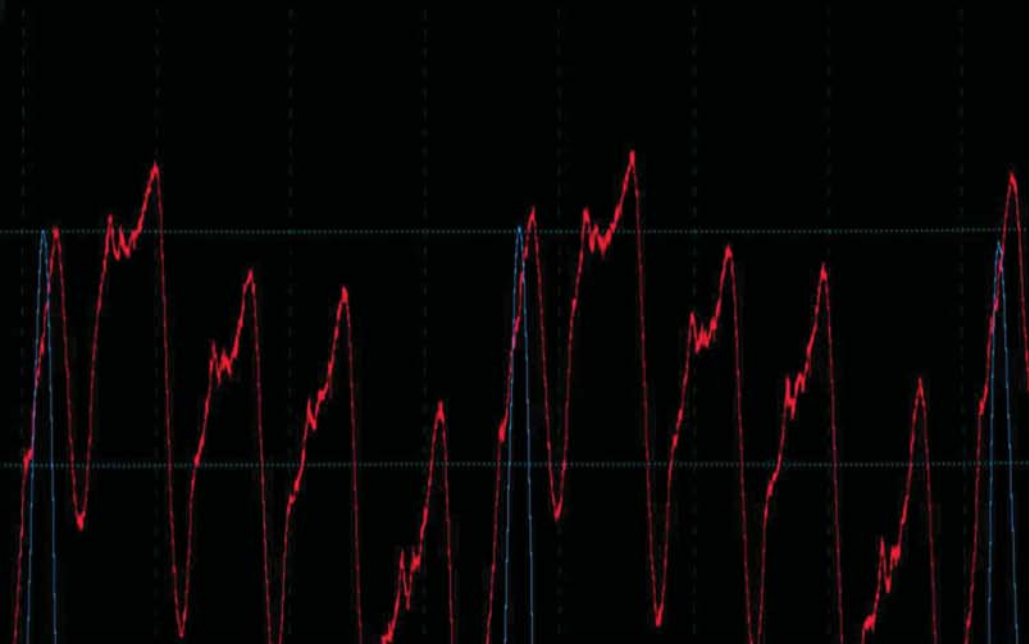


2007 Honda C.O.P (bobina sobre bujía)

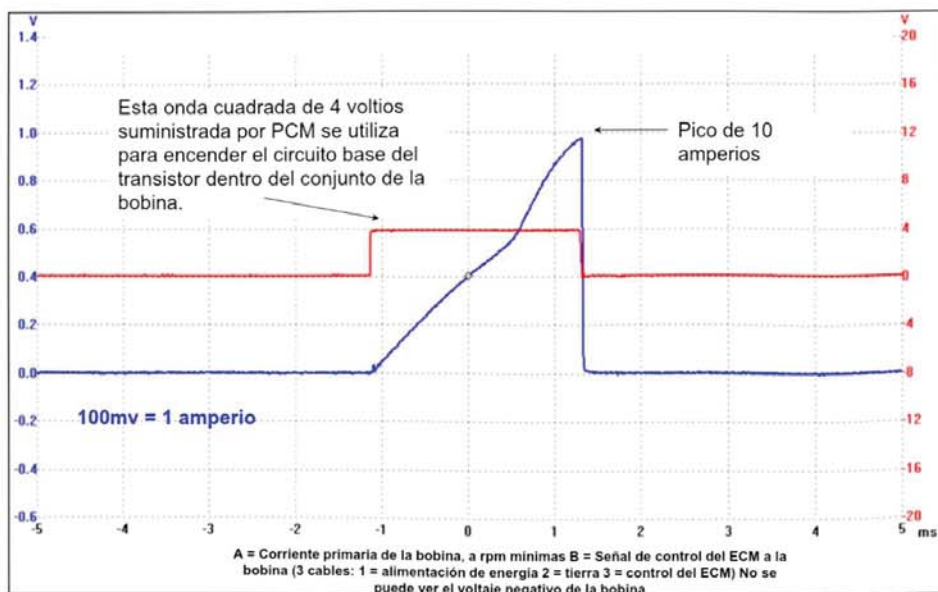


18





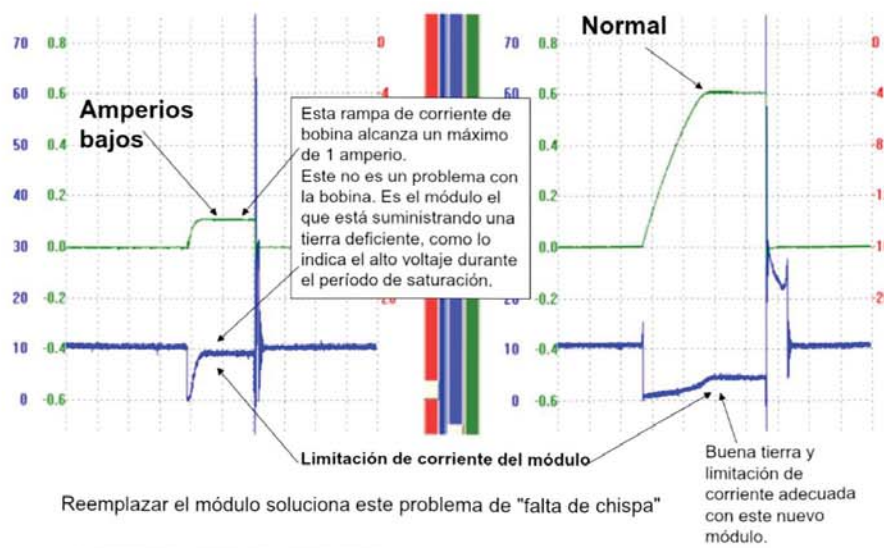
2007 Honda C.O.P. Forma de onda



19

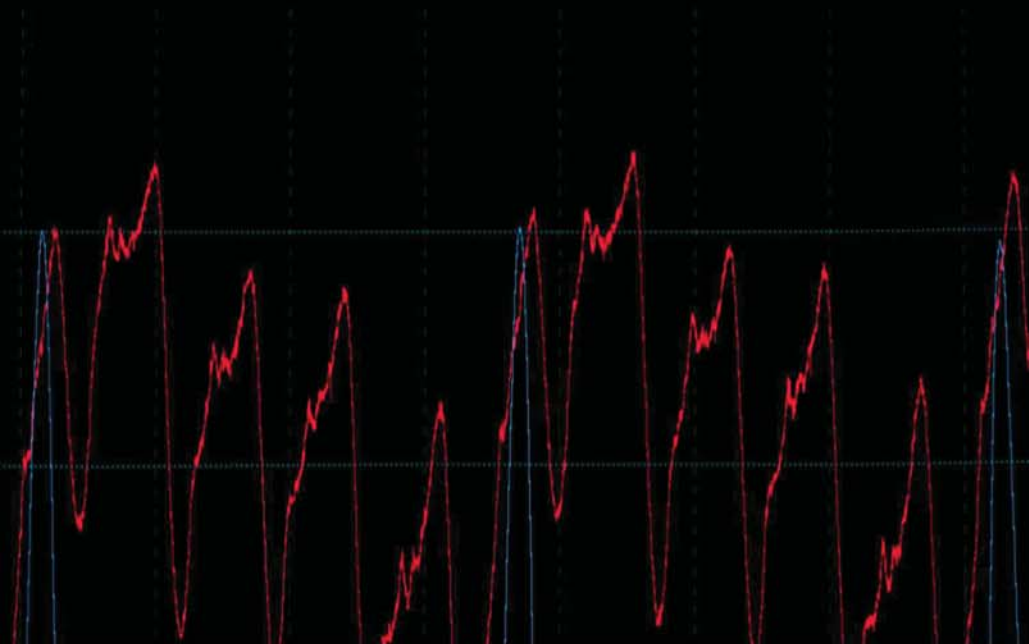


Estudio de caso I de falta de chispa



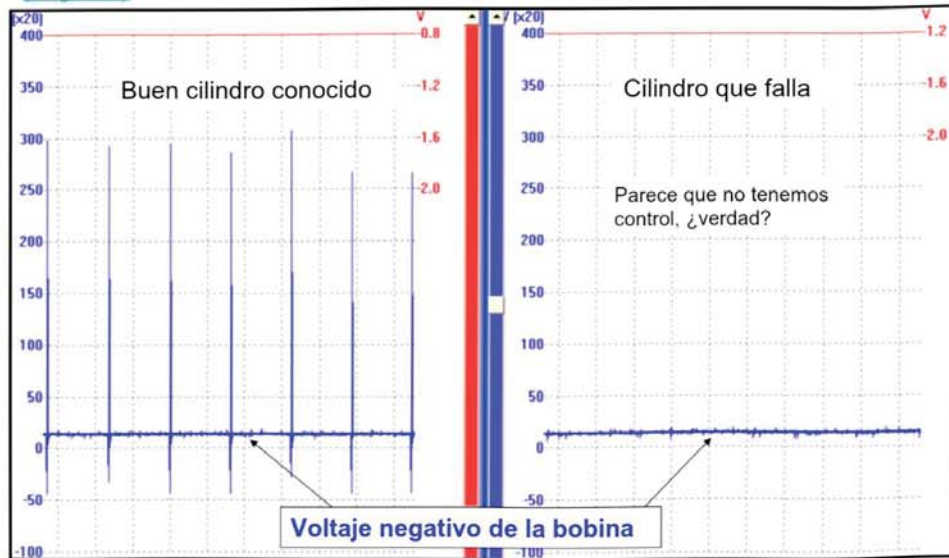
<http://www.youtube.com/watch?v=eoodlVGoGyw> 1988 Honda Accord caso de estudio de falla de encendido

20



Estudio de caso II de falta de chispa

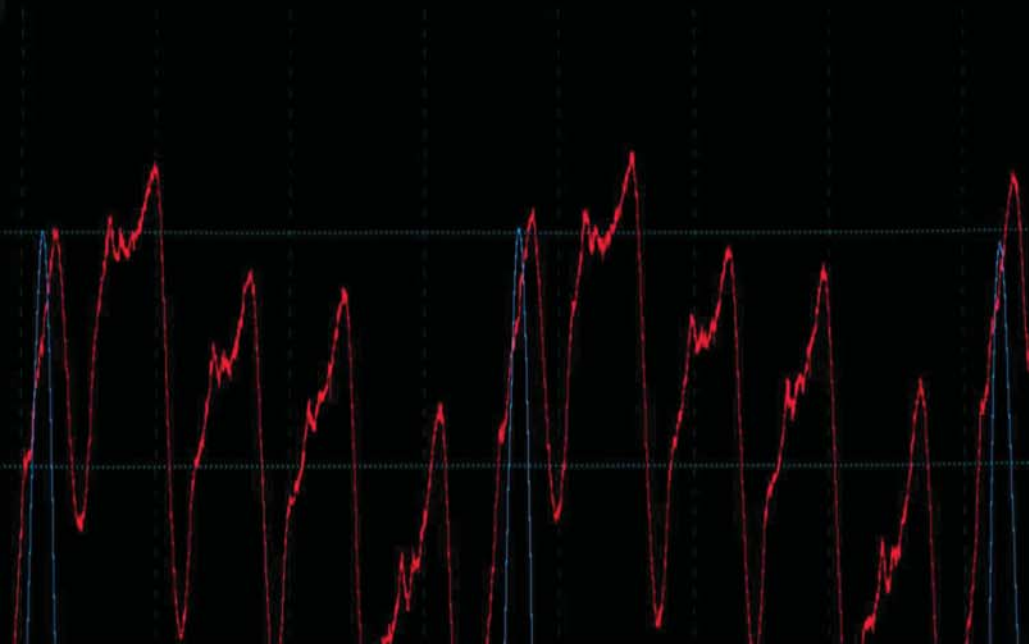
[\(Regresar\)](#)



Chrysler C.O.P. Sistema con fallo de encendido de 1 cilindro

21

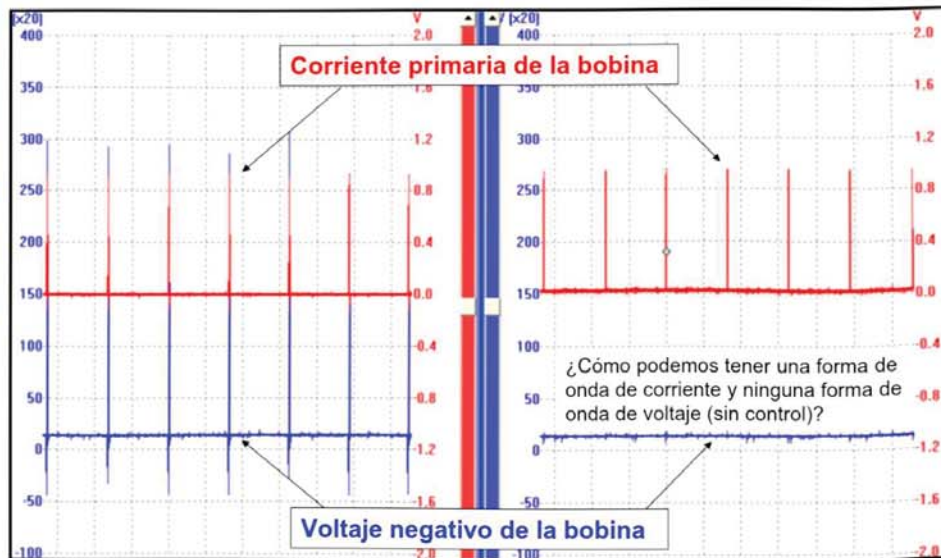




Estudio de caso II de falta de chispa

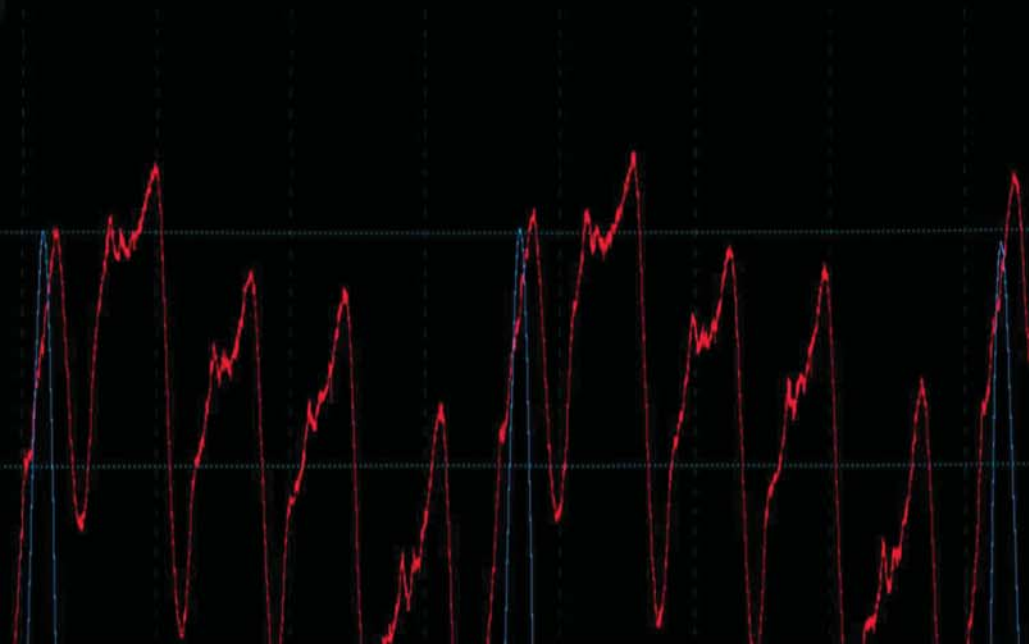
Buen cilindro conocido

Cilindro que falla



22

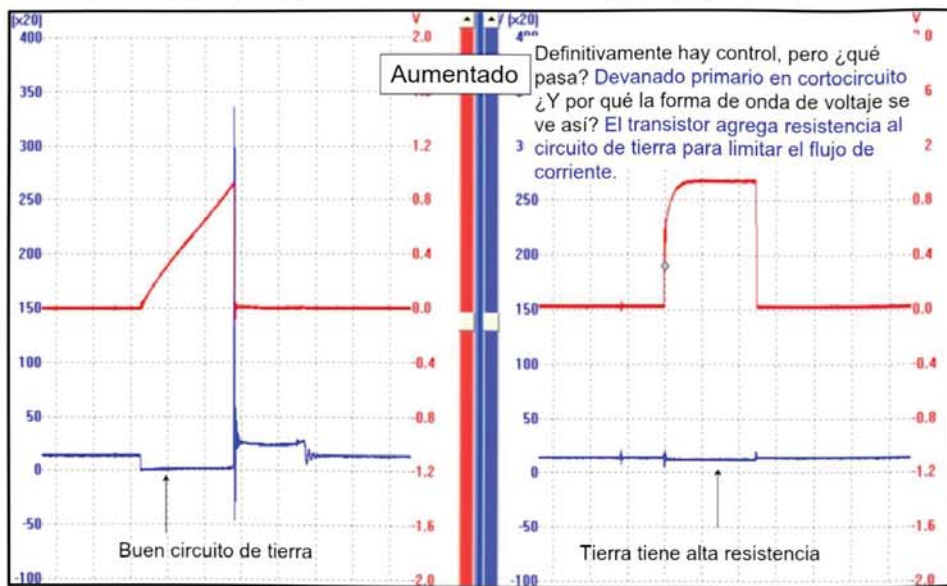




Estudio de caso II de falta de chispa

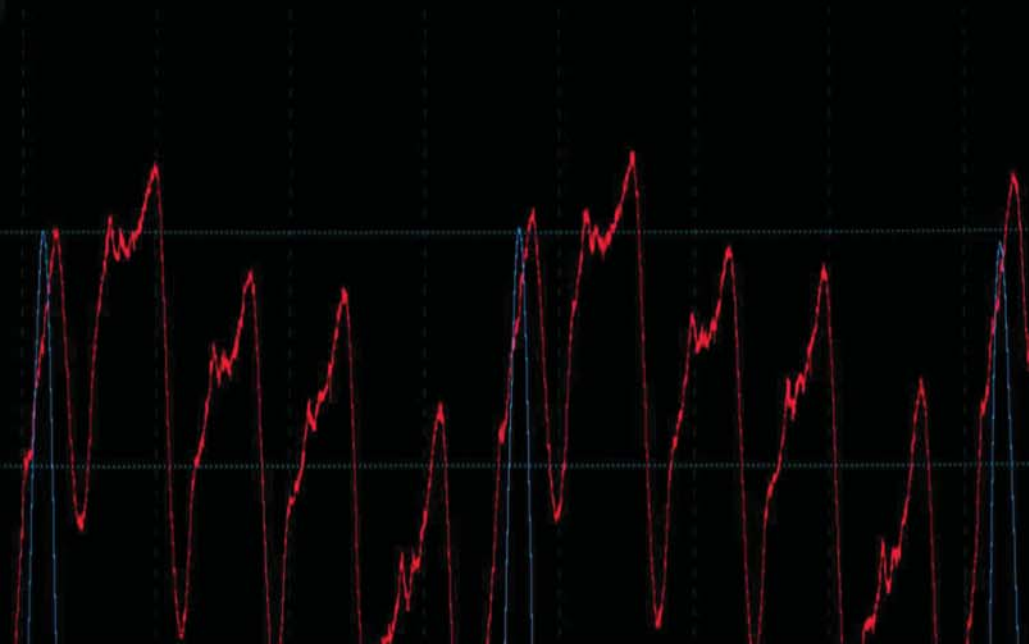
Buen cilindro conocido

Cilindro que falla

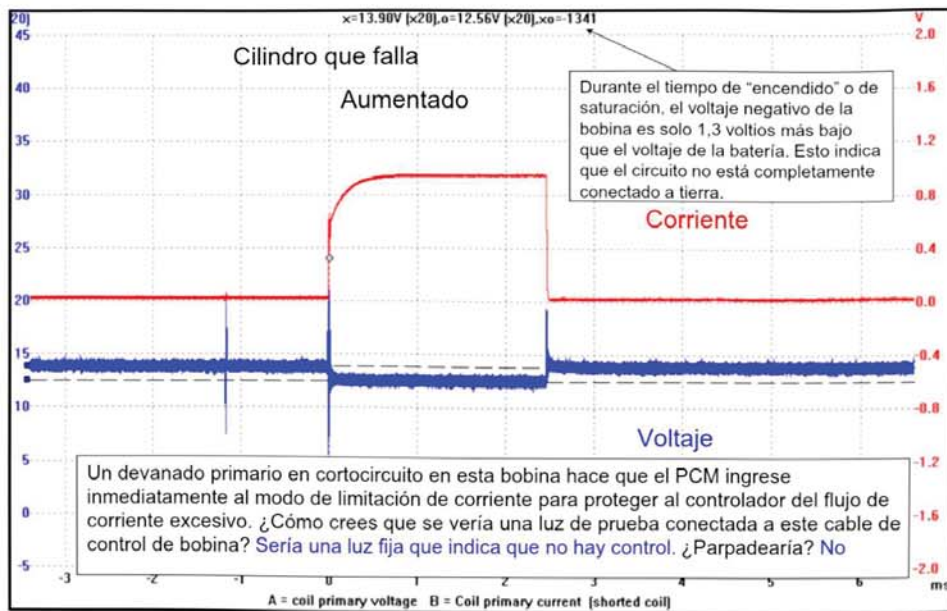


23

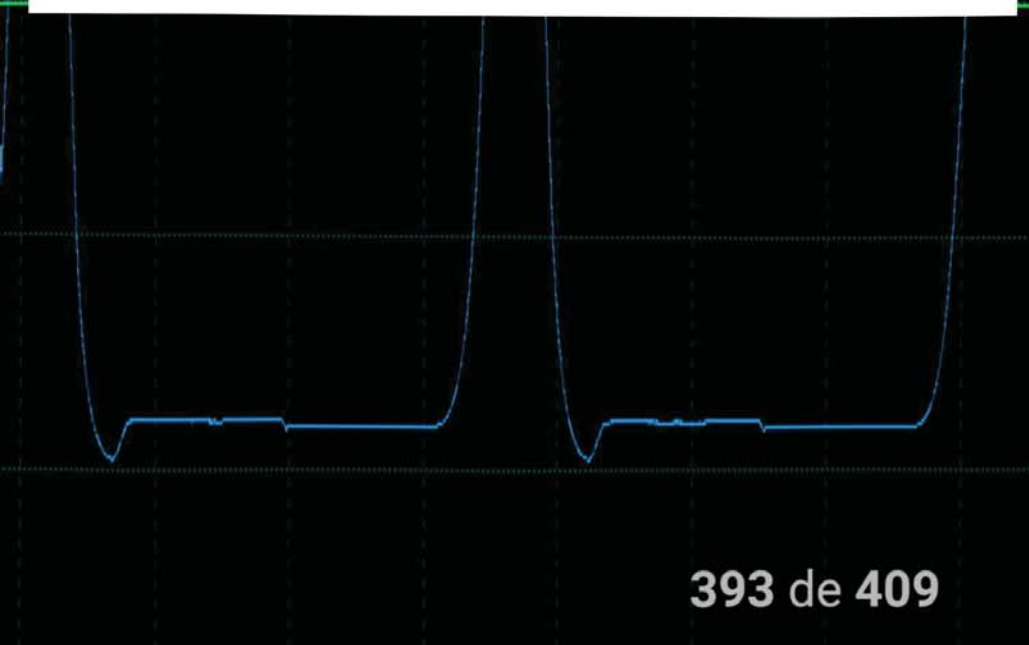


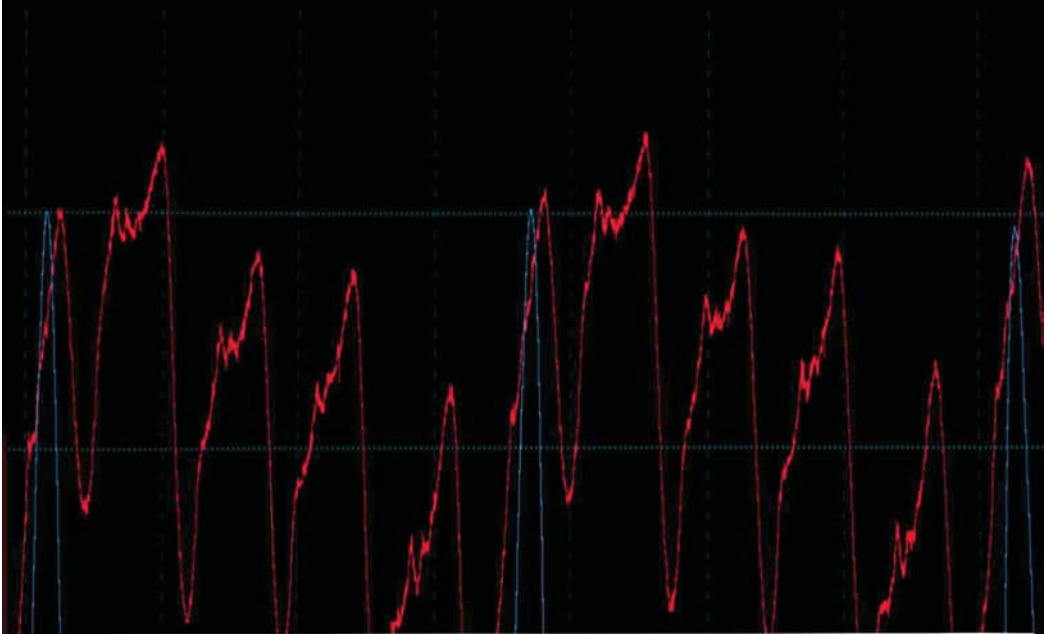


Estudio de caso II de falta de chispa

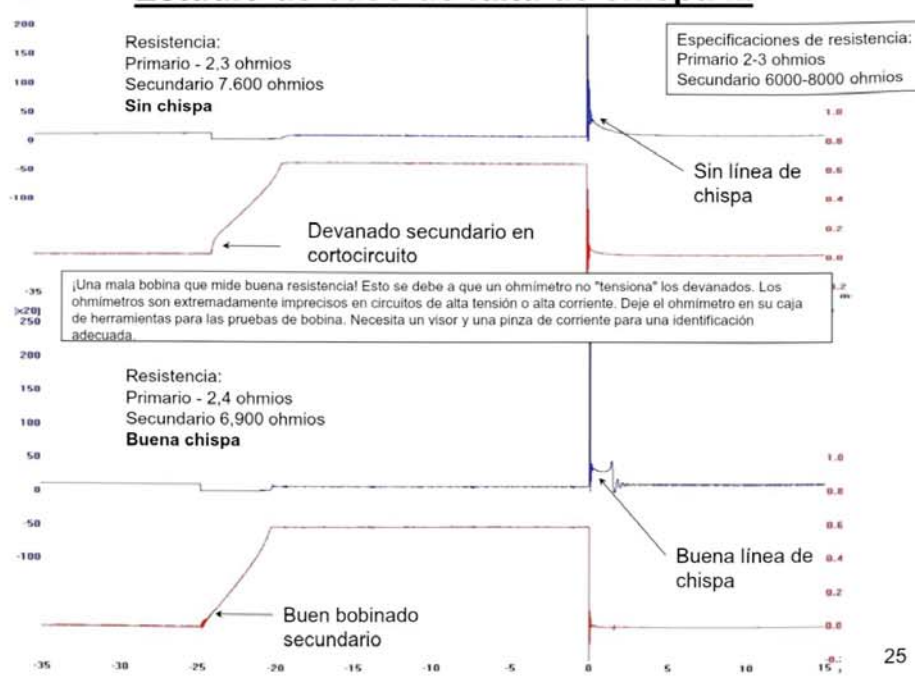


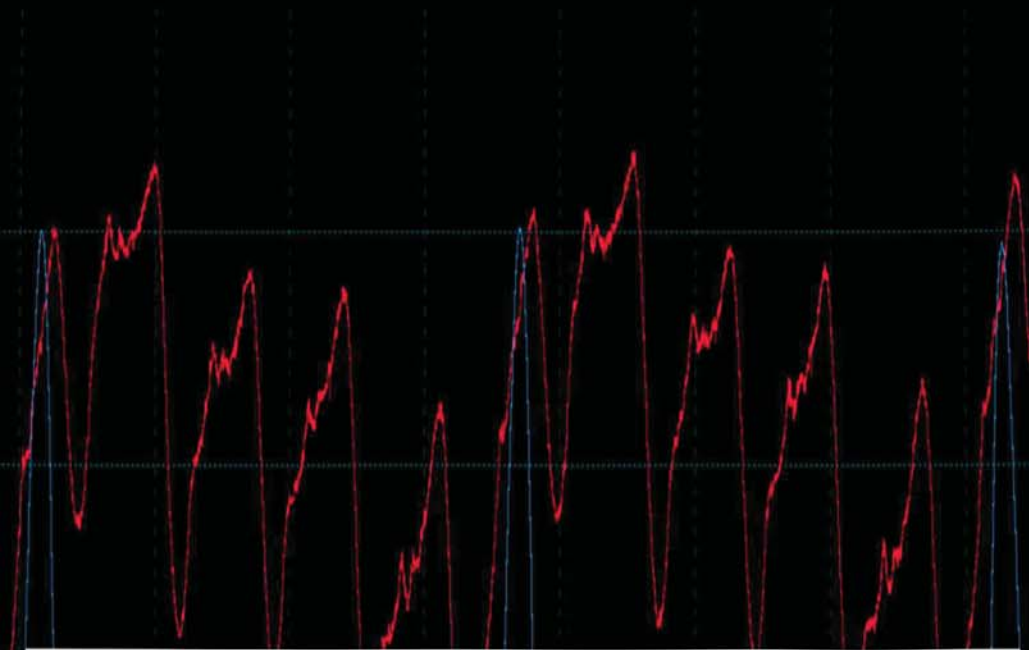
24





Estudio de caso de falta de chispa III





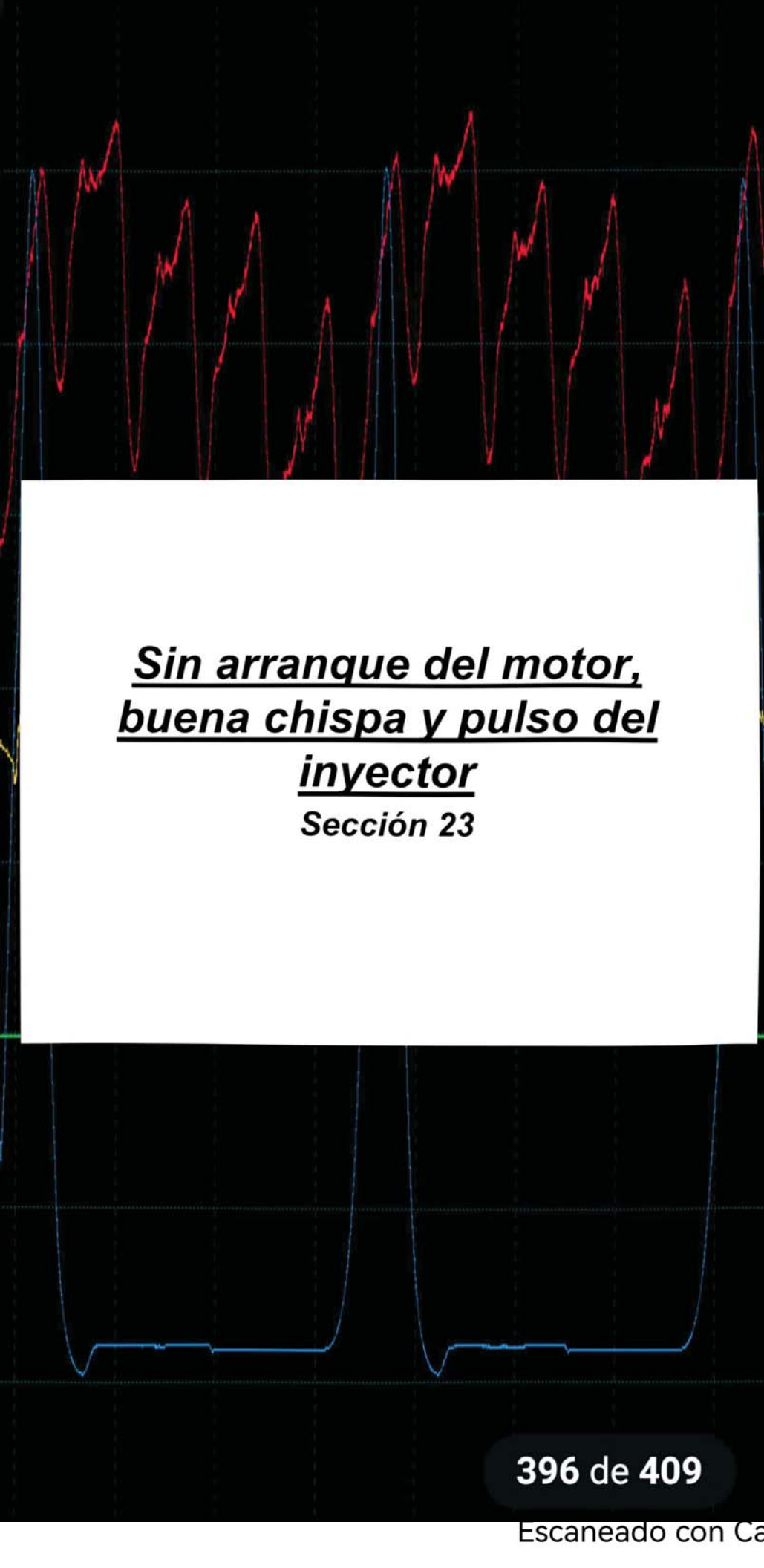
DIS o COP Sin pruebas de osciloscopio

Fallo de encendido, no hay chispa de una bobina

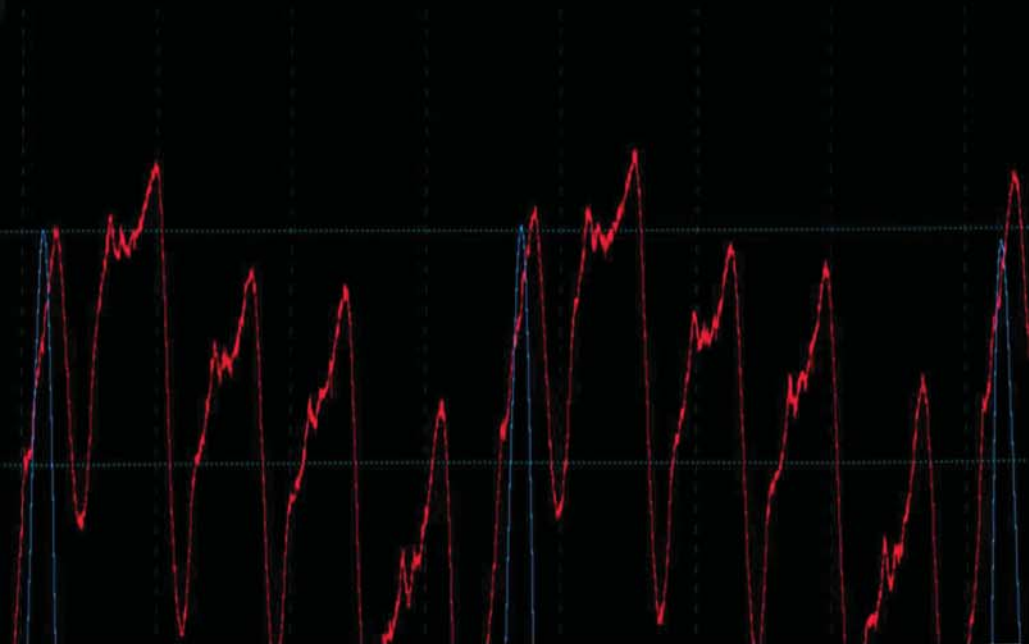
- Cambie la bobina en buen estado conocido por la ubicación de la bobina sin chispa
 - Ninguna chispa se mueve con la bobina = bobina defectuosa
 - Ninguna chispa permanece en la misma ubicación = problema de cableado o mal controlador (cada vez que falla un controlador de bobina, debe verificar la resistencia primaria de la bobina y la corriente en la bobina antes de reemplazar el controlador)
- Verifique la resistencia primaria y secundaria de la bobina con un ohmímetro (esta prueba generalmente es inexacta)

26



The image shows two oscilloscope waveforms on a black background with a light gray grid. The top waveform is red and shows a series of sharp, periodic peaks, characteristic of a spark signal. The bottom waveform is blue and shows a series of sharp, periodic dips, characteristic of an injector pulse signal. Both waveforms are synchronized in time.

Sin arranque del motor,
buena chispa y pulso del
inyector
Sección 23



- Posibles Causas:
 - Un escape completamente restringido
 - Retire el O2 aguas arriba y vea si arranca o mida la contrapresión de escape mientras arranca
 - Un motor ahogado
 - Presión de combustible demasiado alta (regulador atascado cerrado)
 - Diafragma del regulador de presión de combustible roto
 - Inyector de TBI con fugas
 - Problemas del sensor ECT (lectura de -40 grados durante el arranque del motor)
 - Problemas con el sensor MAP (lectura de voltaje WOT continuamente)
 - Una cadena o correa de tiempo saltada
 - probar con osciloscopio el árbol de levas y el cigüeñal
 - Realizar inspección visual

<http://www.youtube.com/watch?v=pKic89CIPtM> Cómo comprobar si hay una correa o cadena de tiempo saltada
 - Compresión del motor baja o nula
 - Verifique la compresión en al menos un cilindro. Cualquier cosa por debajo de 100 psi es un problema seguro.
 - No olvide que un motor ahogado mostrará una baja compresión debido al "lavado del cilindro" (el exceso de combustible eliminará el aceite de las paredes del cilindro).
 - Compruebe si hay gases HC en el sistema de refrigeración
 - Verifique la presión de combustible adecuada
 - No olvide que los sistemas CPI de GM utilizan válvulas de inyección mecánicas que NO se abrirán por debajo de 50 psi de presión de combustible.





Problemas del sistema EGR

Sección 24



Introducción

El propósito principal de esta sección es comprender los controles y el funcionamiento del sistema EGR, y cómo solucionar problemas de todo el sistema EGR de forma rápida y precisa.

La causa más común de los códigos de falla de flujo de EGR es un conducto de admisión obstruido. Nunca es el lado de escape del EGR el que acumula depósitos de carbón. Los depósitos se forman cuando los gases de escape calientes se enfrían rápidamente al entrar en el colector de admisión de baja presión.

Otra falla común son los depósitos de carbón que hacen que la válvula EGR se atasque.

- Si se atasca abierta, el motor funcionará muy mal al mínimo de rpm y posiblemente tendrá problemas repetidos con el motor apagándose involuntariamente; sin embargo, funcionará bien a aceleración parcial y bajo carga.

Si se atasca cerrado, por lo general, no tendrá ninguna queja de conducción más que una luz de verificación del motor encendida. Aunque es posible que se noten algunos "ruidos" del motor con el acelerador parcial.

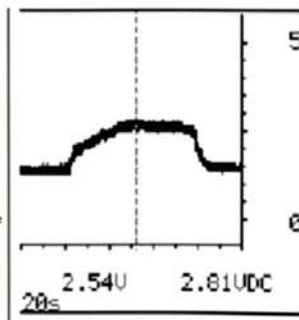
Otro problema común son los depósitos de carbón alrededor del área del asiento del pivote. La válvula funcionará normalmente. Habrá un buen flujo. Sin embargo, el carbón en el área del asiento causará una posición de válvula cerrada más alta de lo normal y el PCM establecerá un código para esto

En cuanto a la prueba de estos sistemas EGR, se utilizan algunos procedimientos comunes. Para la función y el control del solenoide de EGR, así como el funcionamiento del controlador PCM, consulte la Sección 3 "Solenooides de salida y controladores de transistor". Obligue a la válvula de EGR a abrirse al ralentí. El motor debería pararse o casi pararse en todos los sistemas. Esto indicará que hay un buen flujo de EGR. Si el motor no funciona con dificultad, entonces hay un problema dentro del sistema. En cuanto a identificar la causa exacta del sistema, no debería necesitar un diagrama de flujo escrito por un ingeniero porque en este momento en mi libro ya debería saber cómo probar todos los solenoides y sensores involucrados con cada sistema EGR. Estos incluyen: potenciómetros (sensor EVP), termistores (sensor EGT) y sensores de presión (sensores MAP y DPFE)

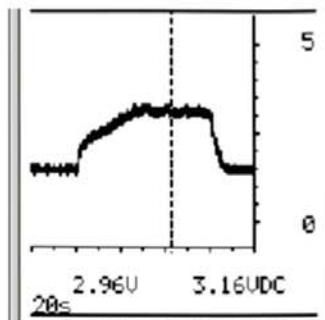
En el resto de esta sección hay estudios de casos de problemas de EGR que verá y enlaces a algunos de mis videos en los que estoy demostrando algunas pruebas del sistema de EGR.

2

Nombre de prueba: EGR Flow
 Punto de prueba: sensor de mapa
 Prueba Condición: motor caliente 2000 rpm
 Sintoma: mil, DTC PO400
 Hacer: Chevy
 Modelo: rastreador
 Año: 1998
 Motor: 1.6
 Identificación general: levemente sucio / limpio
 Fecha: 1/10/2006



Pasaje de entrada ligeramente tapado. Suficiente para establecer un DTC



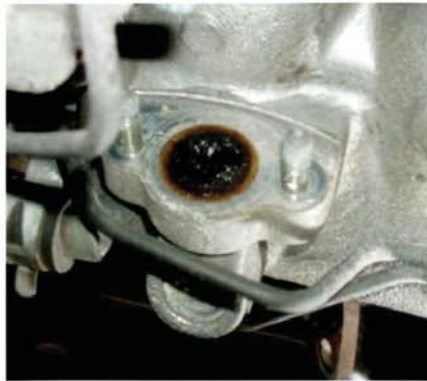
Después de limpiar el tubo de EGR, la válvula y el conducto de admisión (Figura 1)

- Ambas fotografías se tomaron con el acelerador abierto con un destornillador a 2000 rpm antes de abrir el EGR. La "rampa" es cuando se fuerza la apertura del EGR. Estas imágenes muestran los cambios de presión del colector con el EGR completamente abierto.
- El voltaje de MAP en ralentí era de 1,56-1,59 VCC (EGR cerrado)
- El voltaje de MAP a 2000 RPM fue 1,42-1,44 VCC (EGR cerrado)
- Hay dos solenoides en este sistema. El solenoide delantero normalmente está abierto y el PCM lo desactiva para permitir el vacío de tipo puerto al transductor de contrapresión de EGR. El solenoide trasero normalmente está cerrado y es energizado por el PCM para permitir el tipo de aspiración de aspiración directamente al EGR.
- Todas las pruebas de flujo se realizaron con el solenoide trasero energizado mientras se monitorea el voltaje MAP.

[\(Regresar\)](#) Figura 1

Puerto EGR tapado

Antes

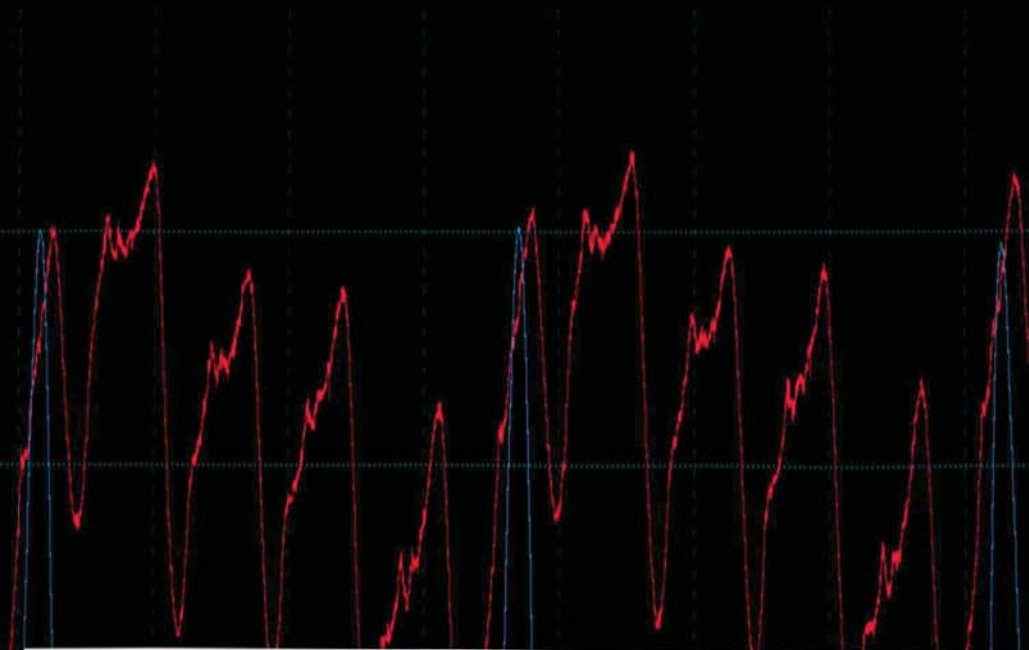


Despues



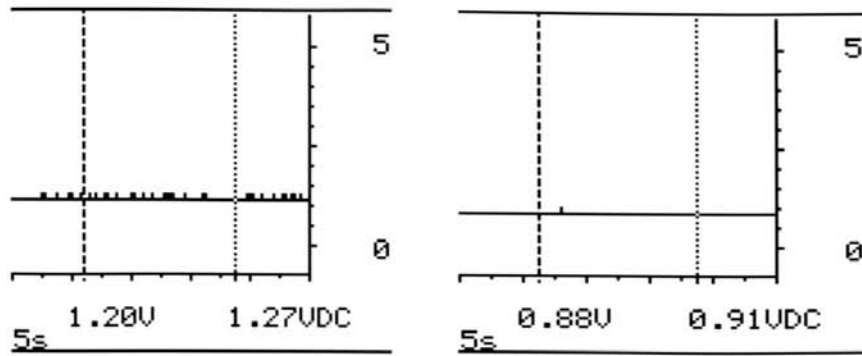
Paso del colector de admisión Chevy Tracker 1.6

4



Señales EVP de EGR lineal

MIL solo, sin quejas de conducción



KOEO cerrado EGR, voltaje EVP. Antes de las reparaciones

KOEO cerrado EGR, voltaje EVP después de limpiar el pivote y el asiento.

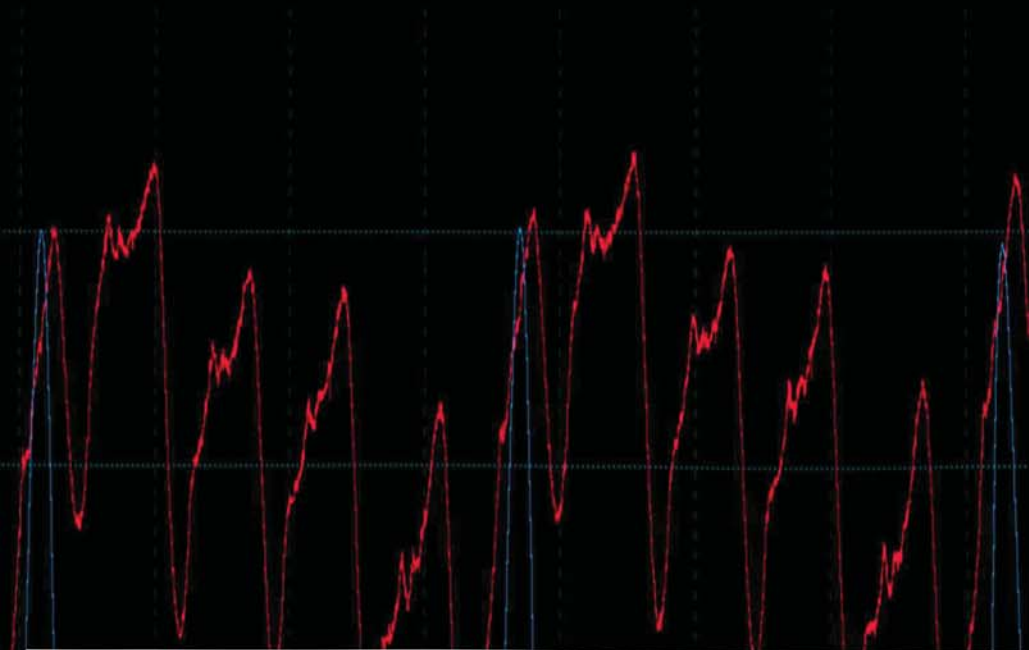
<http://www.youtube.com/watch?v=QYtYSggJJoY>

Empiece a mirar en la marca de las 8:06. La captura de datos en esta página es de una válvula GM EGR con depósitos de carbón en el área del asiento del pivote de la válvula. Mire el video para ver cómo limpiarlo.

<http://www.youtube.com/watch?v=HT4OnP4U0to> Prueba de la válvula GM EGR (estudio de caso P1404)

5





Datos del escáner de una válvula EGR lineal abierta atascada

Todos los datos PID señalados en la captura a continuación, son el resultado de una válvula EGR abierta atascada. Estos incluyen comandos de inclinación de un escape rico, recuentos altos de IAC porque el motor tiene problemas para mantener las rpm mínimas del motor y un voltaje y porcentaje de EVP más altos de lo normal.

- | | | | |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 1992 GMC A/C • 4.3L V6 CHEVY CPI A/T • ** DIAGNOSTIC MODE. • DO NOT DRIVE! ** • 32 EGR SYSTEM PROBLEM • 0 RPM_913 O2(mV) 482 • INTEGRATR_108 • OPEN/CLSD LOOP_CLSD • EXHAUST OXYGEN_LEAN • BLOCK LEARN 108 • FT CELL 8 • TPS(V) 0.48 • THROTTLE(%) 0 • IAC POSICION 109 • DESIRED IDLE 875 • TIME 2:54 • O2 CROSSCOUNTS 0 • A/F LEARNED YES • A/F RATIO 14.7 • BASE PW(mS) 2.9 • DECEL ENLEAN NO | <ul style="list-style-type: none"> Motor a velocidad mínima Comando de mezcla magra Conteos altos | <ul style="list-style-type: none"> • VARIABLE TUNING_OFF • EGR ZEROED YES • EGR VLV POS(V) 4.38 • EGR DUTY(%) 0 • DES EGR(%) 0 • EGR POS(%) 70 • SPARK ADV(B) 8 • GCP DUTY CYCLE 0 • KNOCK NO • KNOCK RETARD(B) 0 • BATTERY(V) 14.1 • FUEL PUMP(V) 13.5 • HIGH BATTERY NO • CAT CONV HITEMP_NO • COOLANT(°F) 130 • START CLNT(°F) 86 • MAT(°F) 88 MAT(V) 1.60 • MAP(°Hg) 21.7 MAP(V) 3.42 | <ul style="list-style-type: none"> Perno abierto atascado |
|--|--|---|--|

<http://www.youtube.com/watch?v=QYtYSggJJoY>

Mire este video en la marca de las 8:50 para ver cómo se pega un pivote. Así es como se ve y cómo limpiarlo.



Válvula EGR lineal abierta atascada

Motor Vortec típico de GM 4.3

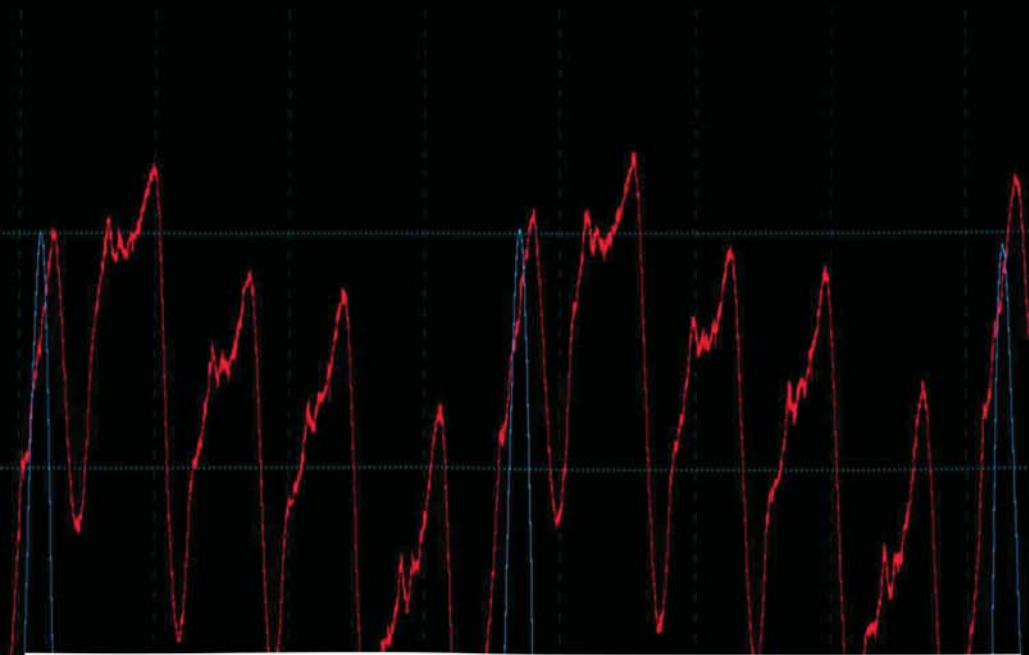
Problemas de carbon



Posición normal de
válvula cerrada



7



Tubo de admisión de EGR obstruido

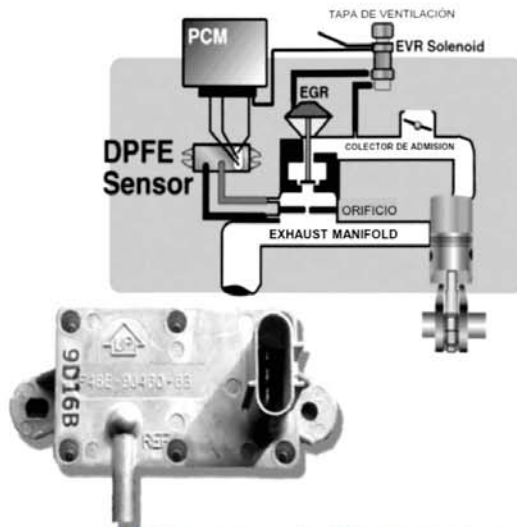


- Nissan Maxima con DTC de bajo flujo de EGR.
- Observe el sensor EGT en el tubo de admisión.
- Este sensor se utiliza para diagnóstico y control de flujo de EGR.
- Para conocer los procedimientos de prueba, consulte Termistores en la Sección 6.

8



PROBLEMAS DE FORD EGR



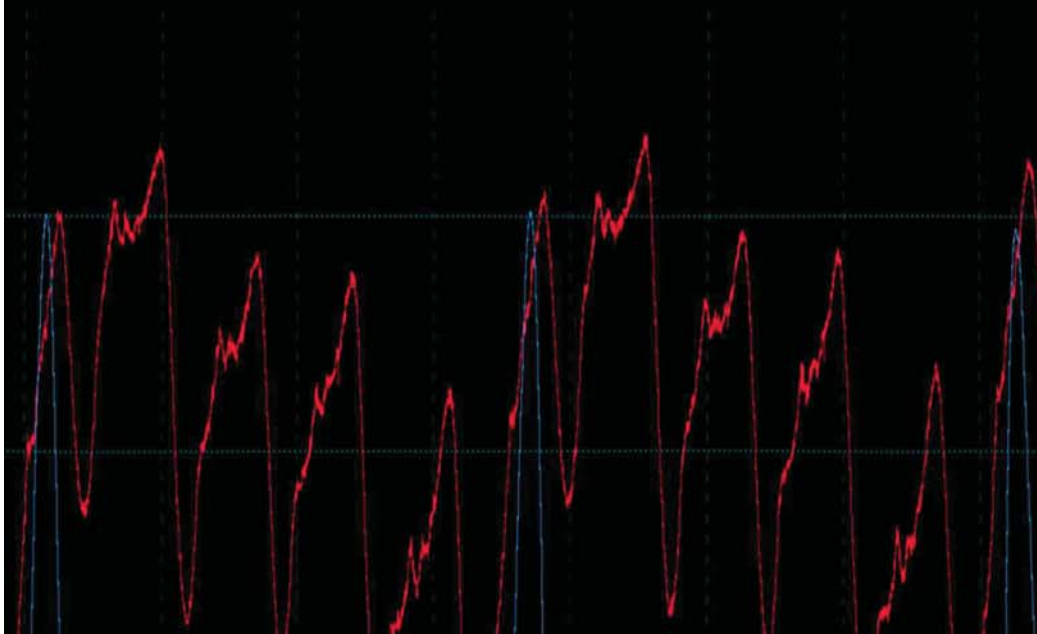
- KOER, conecte el voltímetro al cable de señal DPFE. Debe estar alrededor de .5 a 1v en inactivo sin flujo de EGR.
 - Conecte el cable de control EVR a tierra con una luz de prueba para energizar el solenoide.
 - El motor debe pararse o casi pararse y el voltaje DPFE debe aumentar.
 - Aumente las RPM a 1500 para evitar que el motor se ahogue y vuelva a realizar la prueba. El voltaje DPFE debe aumentar a más de 4 voltios y la condición de funcionamiento del motor debe volverse muy difícil.
 - Si el motor funciona mal y / o se para y el voltaje DPFE no cambia = problema de DPFE, no es un problema de flujo de EGR.

http://www.youtube.com/watch?v=pH_kjRwD-Xw Prueba de flujo de Ford EGR

<http://www.youtube.com/watch?v=znw-gIL E0fk> Prueba de flujo de Lincoln 4.6L EGR

<http://www.youtube.com/watch?v=RUmH4lwTLKs> 1998 Ford Ranger EGR Código de problema de flujo P0401

9

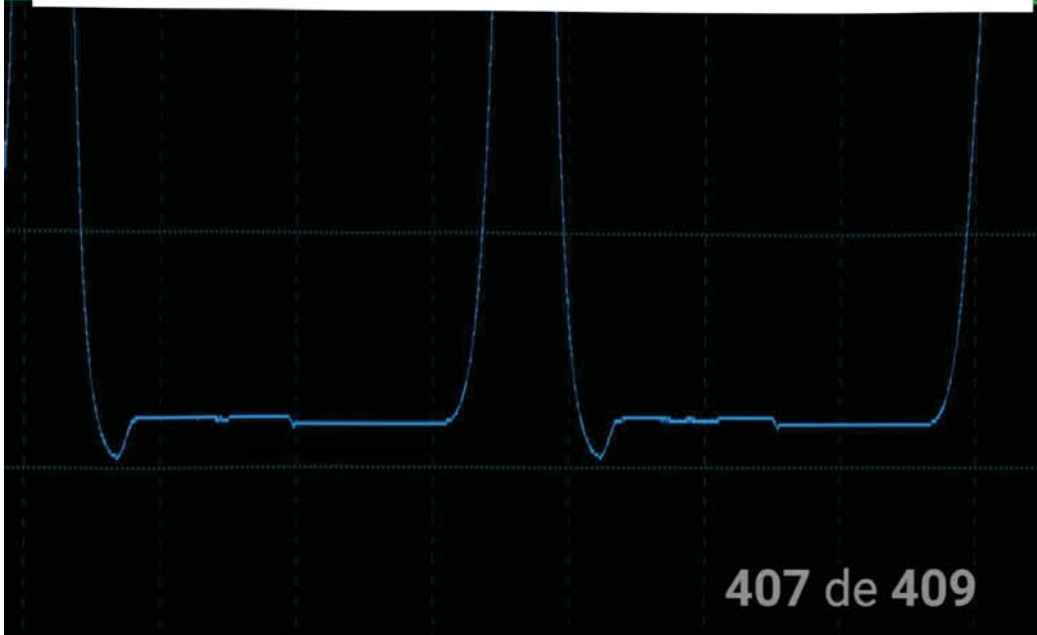


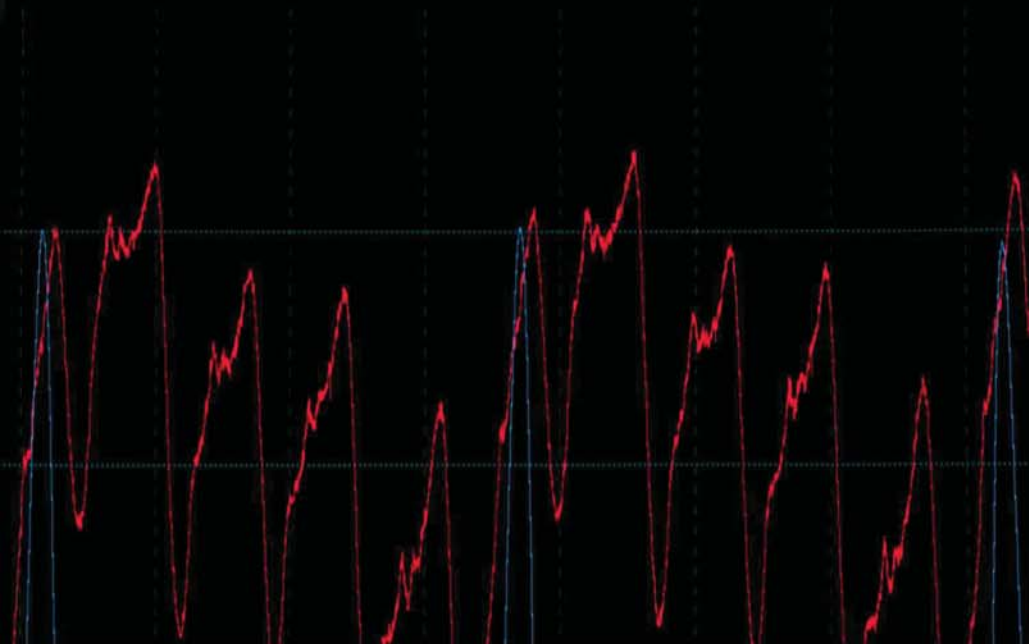
Sección 25 Término y abreviaturas

ORDENADOR DEL MOTOR

TPS	throttle position sensor - sensor de posición del acelerador
ECT	engine coolant temperature sensor - sensor de temperatura del refrigerante del motor
IAT	intake air temperature sensor - sensor de temperatura del aire de admisión
MAT	manifold air temperature sensor - sensor de temperatura del aire del colector
ACT	air charge temperature sensor - sensor de temperatura de carga de aire
HO2S	heated oxygen sensor - sensor de oxígeno calentado
KS	knock sensor - sensor de detonación
MAF	mass air flow sensor - Sensor de flujo de masa de aire
MAP	manifold absolute pressure sensor - sensor de presión absoluta del colector
BARO	barometric pressure sensor - sensor de presión barométrica
EVP	EGR valve position sensor - Sensor de posición de la válvula EGR
PFE	pressure feedback for EGR (Ford) - retroalimentación de presión para EGR (Ford)
DPFE	delta pressure feedback for EGR (Ford) - realimentación de presión delta para EGR (Ford)
VSS	vehicle speed sensor - sensor de velocidad del vehículo
IAC	idle air control - Control de aire de rpm mínimas del motor
ABV	air bypass valve - válvula de derivación de aire
ASD relay	auto shutdown relay (Chrysler) - relé de apagado automático (Chrysler)
EEC IV	electronic engine control system (version 4, Ford) - sistema de control electrónico del motor (versión 4, Ford)
DLC	data link connector - conector de enlace de datos
PCM	powertrain control module - módulo de control del tren motriz
ICM	ignition control module - módulo de control de encendido
CKP	crankshaft position sensor - sensor de posición del cigüeñal
CMP	camshaft position sensor - sensor de posición del árbol de levas

1



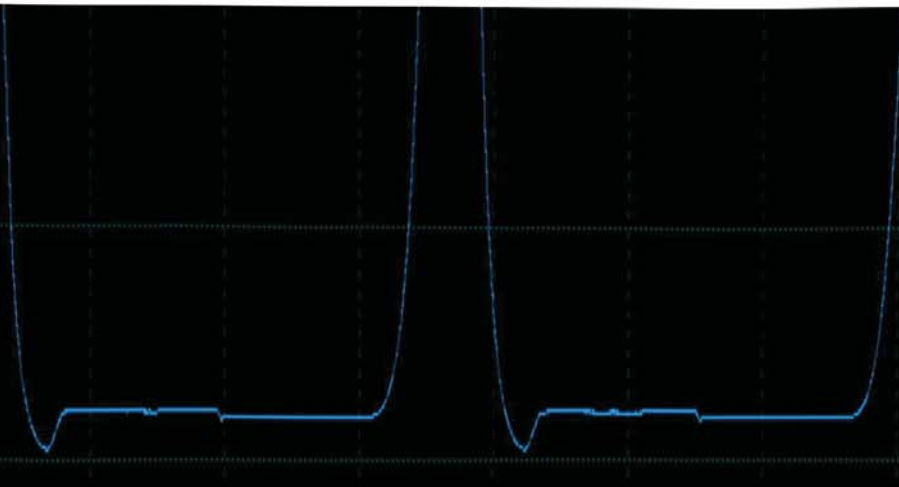


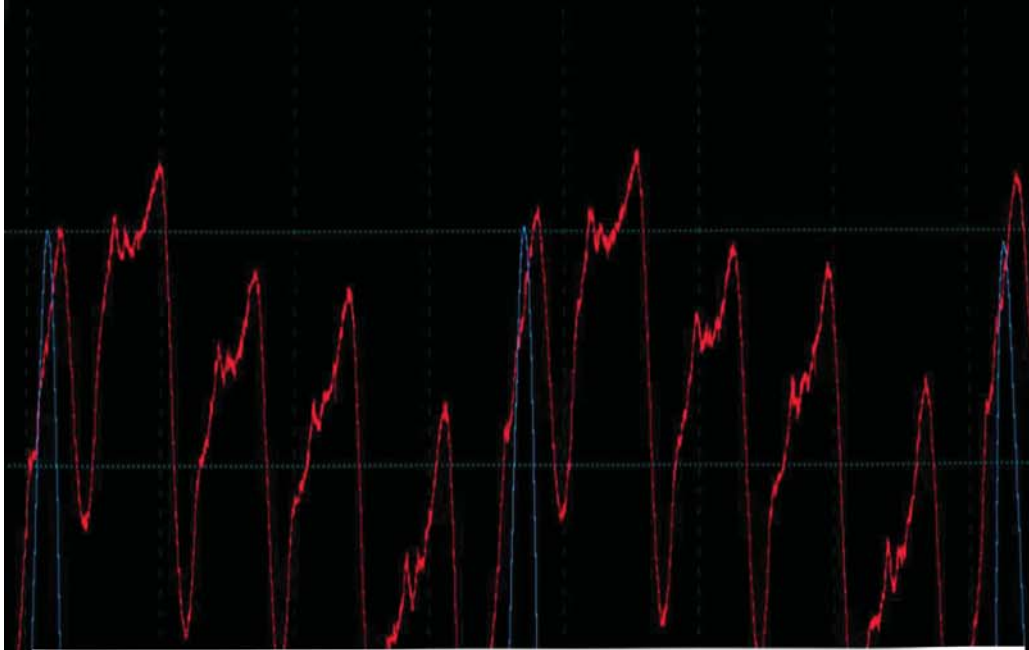
OBD II	on board diagnostics 2 (1996 and newer engine computer systems) - diagnósticos a bordo 2 (1996 y sistemas informáticos del motor más nuevos)
HZ	Hertz (a measurement of frequency) - Hercios (una medida de frecuencia)
ISC	Idle speed control - control de velocidad mínima de rpm
EGT	Exhaust gas temp. - Temperatura de los gases de escape
ALDL	Assembly line data link (same as DLC) - Enlace de datos de la línea de montaje (igual que DLC)
BCM	Body control module - Módulo de control interior
ECM	Engine control module (same as PCM) - Módulo de control del motor (igual que PCM)
TCM	Transmission control module - Módulo de control de transmisión
P/N switch	Park/Neutral switch - Interruptor de estacionamiento / neutral
P.S. Psi	Power steering pressure switch - Presostato de dirección asistida
MLPS	Manual Lever Position Sensor (Ford, transmission gear position switch) - Sensor de posición de la palanca manual (Ford, interruptor de posición de la transmisión)
DTC	Diagnostic Trouble Code - Código de diagnóstico de problemas
DSO	Digital Storage Oscilloscope - Osciloscopio de almacenamiento digital
EVR	EGR Valve Regulator (FORD) - Regulador de válvula EGR (FORD)
NO	Normally Open - Normalmente abierto
NC	Normally Closed - Normalmente cerrado
PCV	Positive Crankcase Ventilation - Ventilación positiva del cárter
PWM	Pulse Width Modulation - Modulación de ancho de pulso
BOO switch	Brake On/Off switch (Ford) - Interruptor de encendido / apagado del freno (Ford)
TCC solenoid	Torque Converter Clutch solenoid - Solenoide del embrague del convertidor de par
TFT sensor	Transmission Fluid Temperature sensor - Sensor de temperatura del fluido de la transmisión
PID	Parameter identification (scan data values) - Identificación de parámetros (valores de datos de escaneo)

EMISIONES

HC	hydrocarbon - hidrocarburo
CO	carbon monoxide - monóxido de carbono
NOX	oxides of nitrogen - Óxido de nitrógeno
CO2	carbon dioxide - dióxido de carbono

2





O2 oxygen - oxigeno

3

