Programa Técnico de Reparación Automotriz

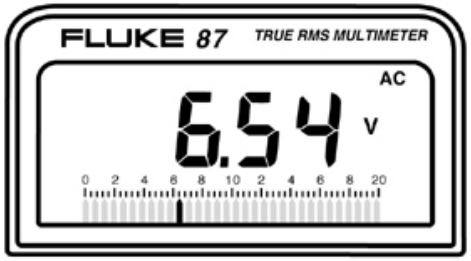
“Equipo Avanzado de Pruebas”

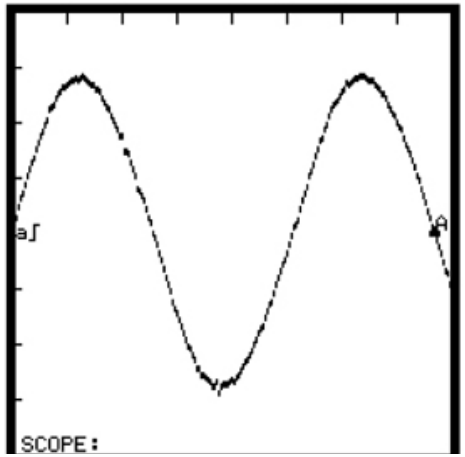
Equipo Avanzado de Pruebas

Respuesta RMS comparada con la Respuesta Promedio

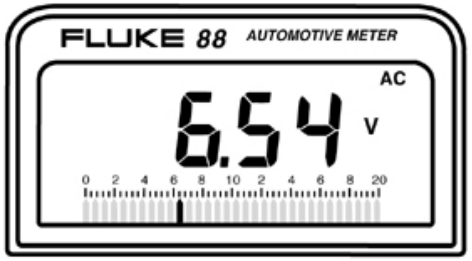
(RMS vs. Average Responding)

RMS





Respuesta Promedio



Esta comparación nos muestra la forma tan diferente en la que diferentes equipos de medición pueden leer el voltaje AC, ofreciendo, en cambio, las mismas lecturas. Ambos equipos de medición tanto RMS como el de promedio de respuesta ofrecerán virtualmente lecturas idénticas cuando midamos una señal de onda senoidal.

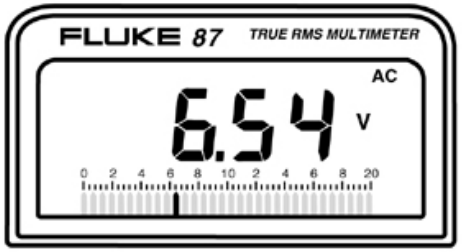
© 2004 Aspire

Equipo Avanzado de Pruebas

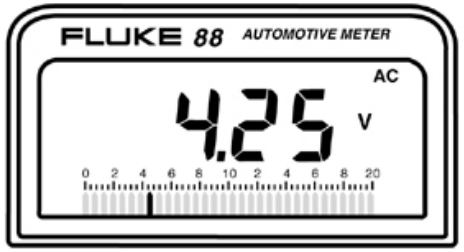
Formas de Onda No Senoidales

(Non-Sinusoidal Waveforms)

RMS



Respuesta Promedio



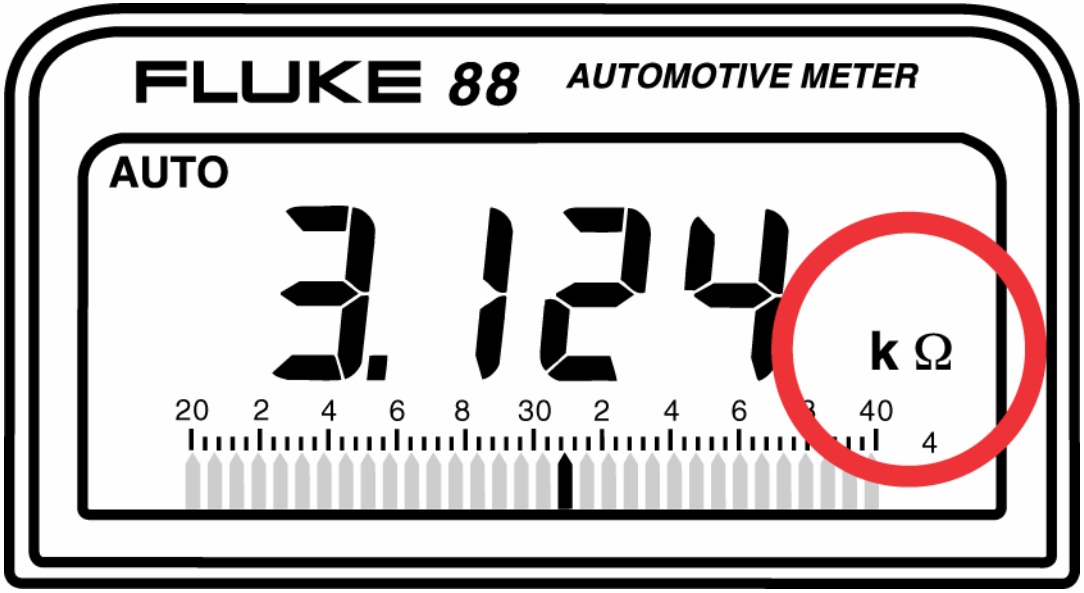
Un equipo de medición RMS y una unidad de medición de Promedio de Respuesta diferirán cuando midamos unas señales más irregulares. Esta diferencia importa cuando necesitemos comparar una lectura AC con una especificación concreta. Ambos tipos de equipos de medición nos proveerán de un valor medido de la señal, no una representación gráfica de la forma de onda.

© 2004 Aspire

Ilustración 6-2

Escalas del Ohmiómetro

(Ohmmeter Scales)



El símbolo en la parte derecha del visualizador nos dice el rango en que se halla nuestro medidor . Ω significa que se muestra resistencia en ohmios; kΩ significa ohmios multiplicados por 1000, y MΩ es ohmios multiplicados por 1000 000.

© 2004 Aspire

Ilustración 6-3

Multiplicando Lecturas

La resistencia mostrada en el medidor depende de la letra anterior al símbolo ohmios:

- **Sin letra** = ohmios
- **k** = ohmios multiplicados por 1,000
- **M** = ohmios multiplicados por 1,000,000

Ahora, todo lo que tenemos que saber es multiplicar por mil y por un millón. El multiplicar por mil o un millón es simplemente cuestión de mover la coma decimal.

Para multiplicar por 1000, deberemos mover la coma decimal tres lugares hacia la derecha.

$$3.124 \times 1000 = 3\,.\,\underbrace{1\;\;2\;\;4}_{1\;\;2\;\;3}\,. = 3124.$$

Para multiplicar por 1 000 000, deberemos mover la coma decimal seis lugares a la derecha.

$$3.124 \times 1000\,000 = 3\,.\,\underbrace{1\;\;2\;\;4\;\;0\;\;0\;\;0}_{1\;\;2\;\;3\;\;4\;\;5\;\;6}\,. = 3\,124\,000.$$

© 2004 Aspire

Rangos de Multímetros Menores

En multímetros digitales, los rangos más pequeños aparecen entre ký y Mý. Estos rangos no afectan la manera en que leemos la pantalla.

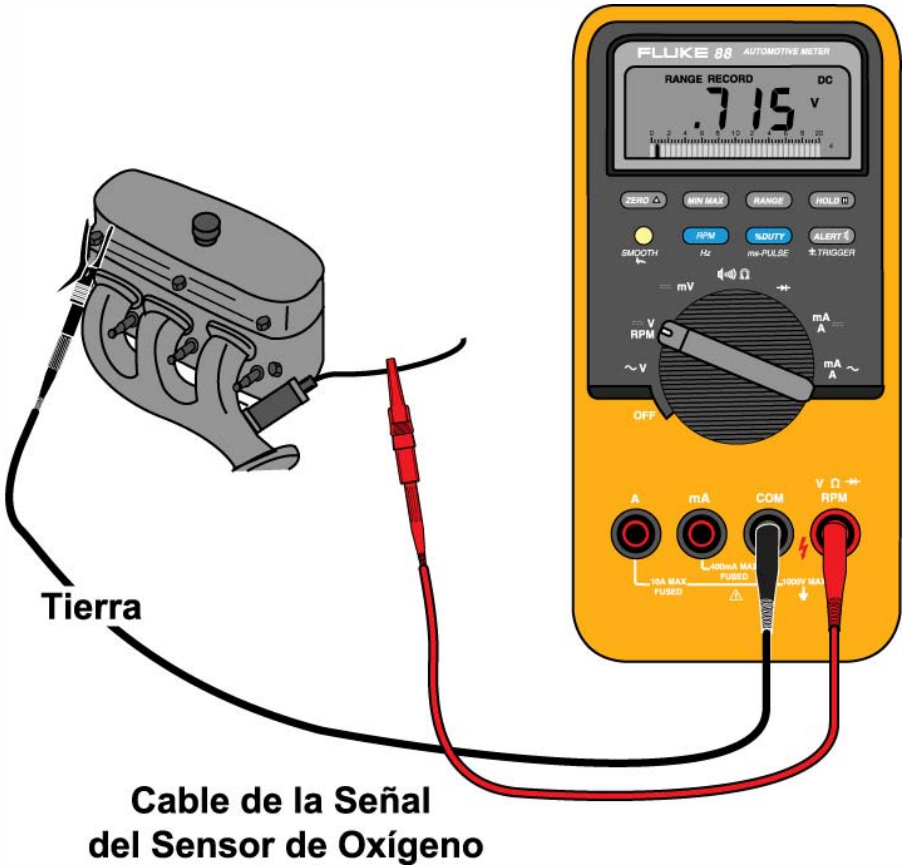
Por ejemplo, nuestra unidad de medición podría tener una escala de 2k-ohmios, una escala de 20k-ohmios y una escala de 200k-ohmios, todas dentro de un valor nominal de k-ohmios. El intercambio entre esas escalas solo mueve la coma decimal en el visualizador. Todavía leeremos el visualizador de la misma forma:

- **ý** = ohmios
- **ký** = ohmios multiplicado por 1,000
- **Mý** = ohmios multiplicado por 1,000,000

© 2004 Aspire

MIN MAX

MIN MAX registra la señal mínima, máxima y promedio sobre todo el periodo de tiempo que supervisa una señal . Esto es una manera excelente cuando de verificar una operación del Sensor de Oxígeno .



Resultados de la Prueba del Sensor de Oxígeno

Voltaje Mínimo	Voltaje Máximo	Voltaje Promedio	Resultados de la Prueba
Por debajo de 175 mV	Por encima de 800 mV	400 - 500 mV	El Sensor de Oxígeno está bien
Por encima de 175 mV	No importa	400 - 500 mV	Reemplazar el Sensor de Oxígeno
No importa	Por debajo de 800 mV	400 - 500 mV	Reemplazar el Sensor de Oxígeno
Por debajo de 175 mV	Por encima de800 mV	Por debajo de 400 mV	El sistema funciona pobre (lean)
Por debajo de 175 mV	Por debajo de 800 mV	Por debajo de 400 mV	El sistema funciona pobre (lean). Enriquecer la mezcla para ver si el Sensor de Oxígeno reacciona; de no ser así, reemplazar el sensor.
Por debajo de 175 mV	Por encima de800 mV	Por encima de 500 mV	El sistema funciona rico.
Por encima de 175 mV	Por encima de 800 mV	Por encima de 400 mV	El sistema funciona rico. Empobrecer la mezcla para observar si el Sensor de Oxígeno reacciona; de no ser así, reemplazar el sensor.

Esta tabla nos provee de algunas guías simples para diagnosticar la mayoría de los problemas del Sensor de Oxígeno. Además de medir los niveles de voltaje, presta mucha atención a la rapidez con la que el sensor reacciona a los cambios de la mezcla. Al forzar la mezcla de rica a pobre – el voltaje del sensor deberá cambiar instantáneamente.

Esta tabla no nos ayudará a identificar problemas como son cables en corto o en circuito abierto.

Equipo Avanzado de Pruebas

Señal Dwell

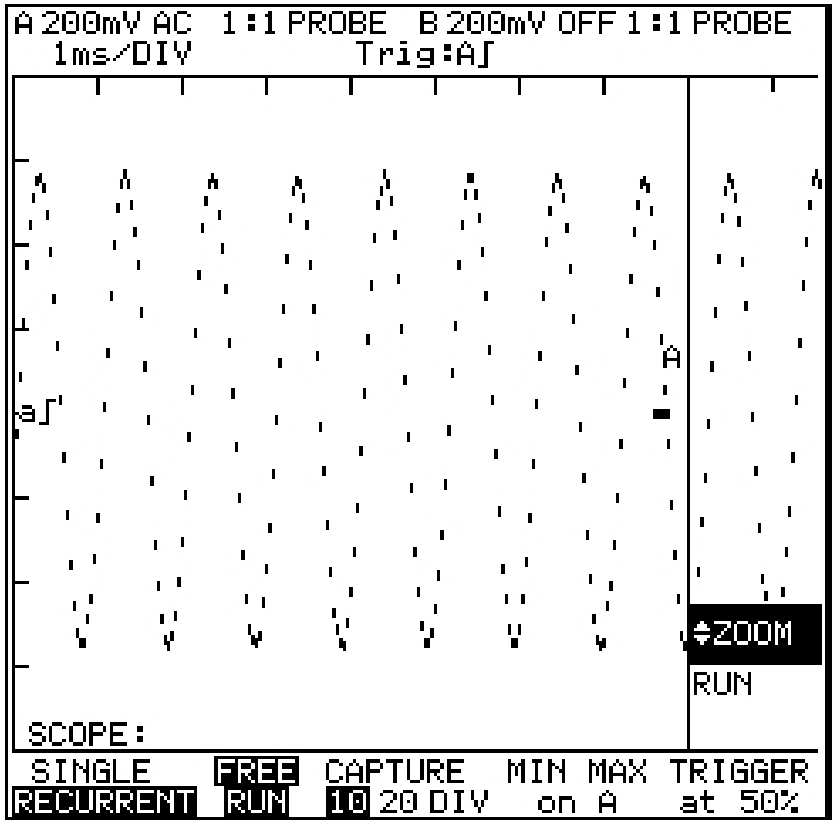
- *La señal dwell es el control electrónico de la saturación de la bobina.*

- *La señal dwell es simplemente un flujo de corriente.*

Rango de Muestra Bajo

(Sampling Rate Low)

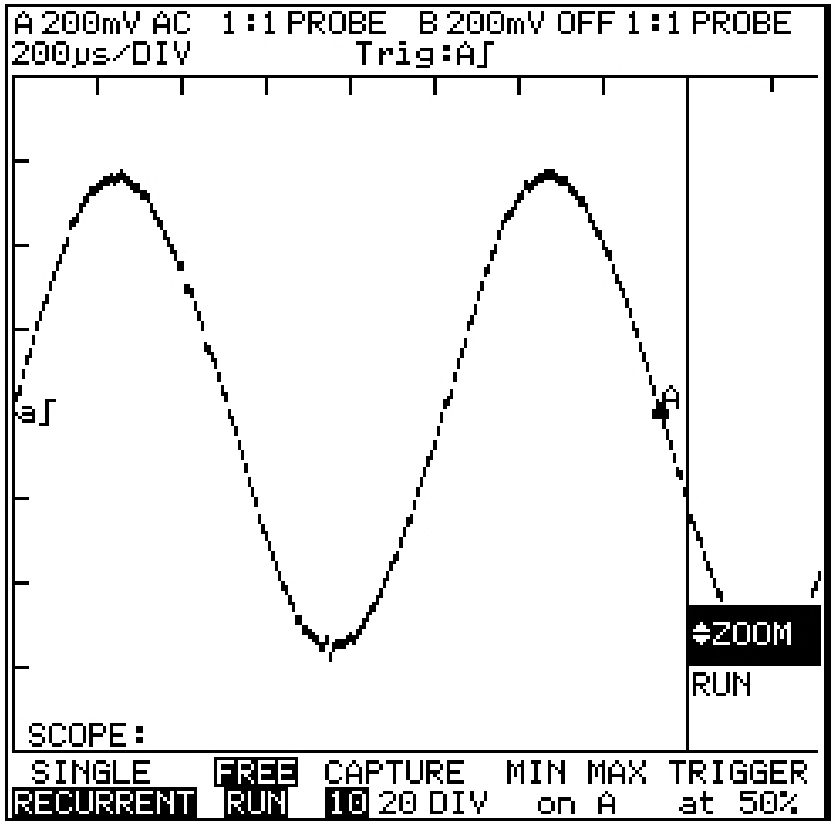
Si el rango de muestra fuese demasiado bajo, la forma de onda podría no proporcionarnos una información adecuada para diagnosticar el componente o el circuito.



Rango de Muestra Alto

(Sampling Rate High)

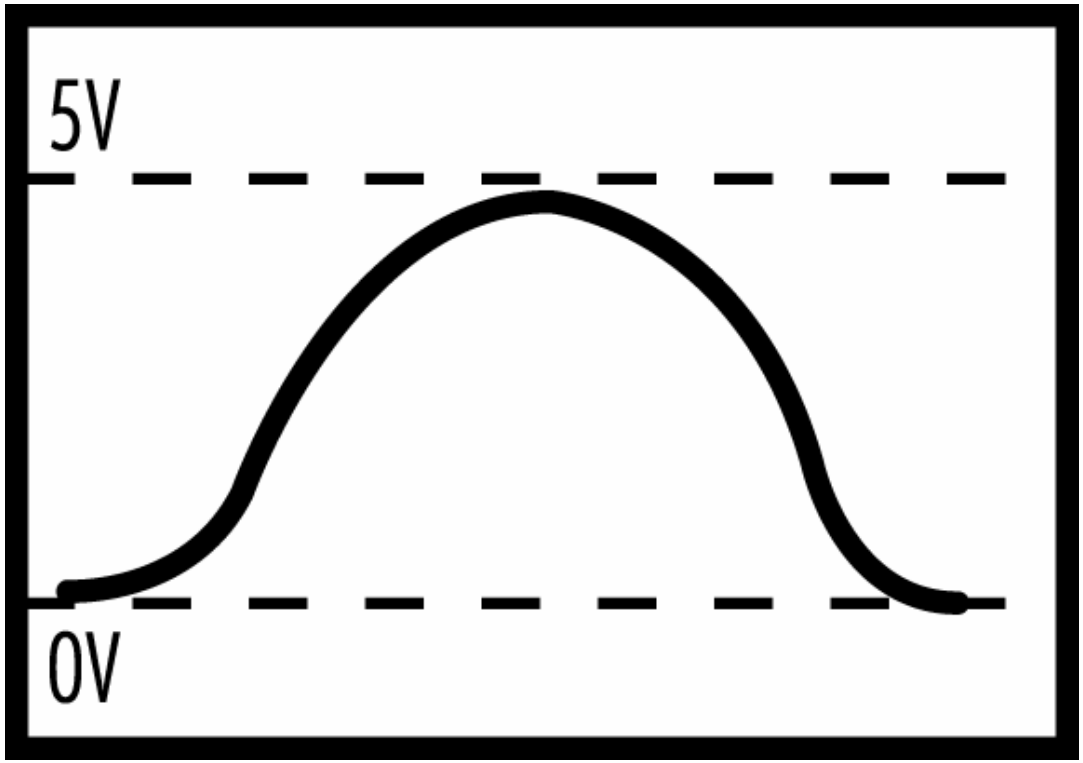
Al ajustar el rango de muestreo lo más alto que sea posible, tendremos las mayores posibilidades de encontrar cualquier problema en el circuito.



Barrido del TPS

(TPS Sweep)

Aquí se muestra la forma en que aparece un barrido del TPS en un osciloscopio digital. El osciloscopio muestra la subida y caída del voltaje, desde el voltaje base al de referencia y viceversa. Un osciloscopio análogo mostraría esta forma de onda como una línea recta horizontal, al nivel de voltaje presente.



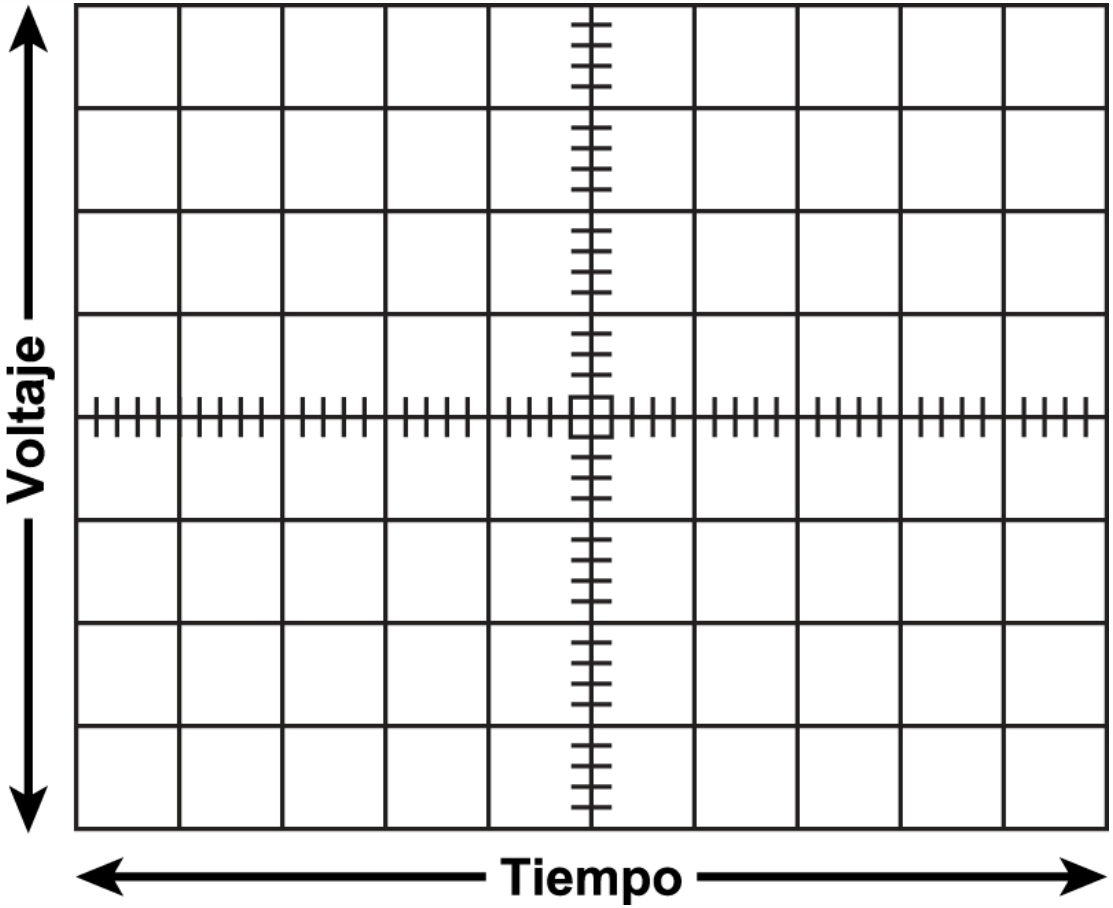
© 2004 Aspire

Ilustración 6-9

Forma en la que un Osciloscopio Muestra una Señal

(How a Scope Displays a Signal)

Un osciloscopio muestra cambios de voltaje verticalmente, y de tiempo horizontalmente. Esto nos permite observar la señal actual, en lugar de solamente una lectura promedio de voltaje.



© 2004 Aspire

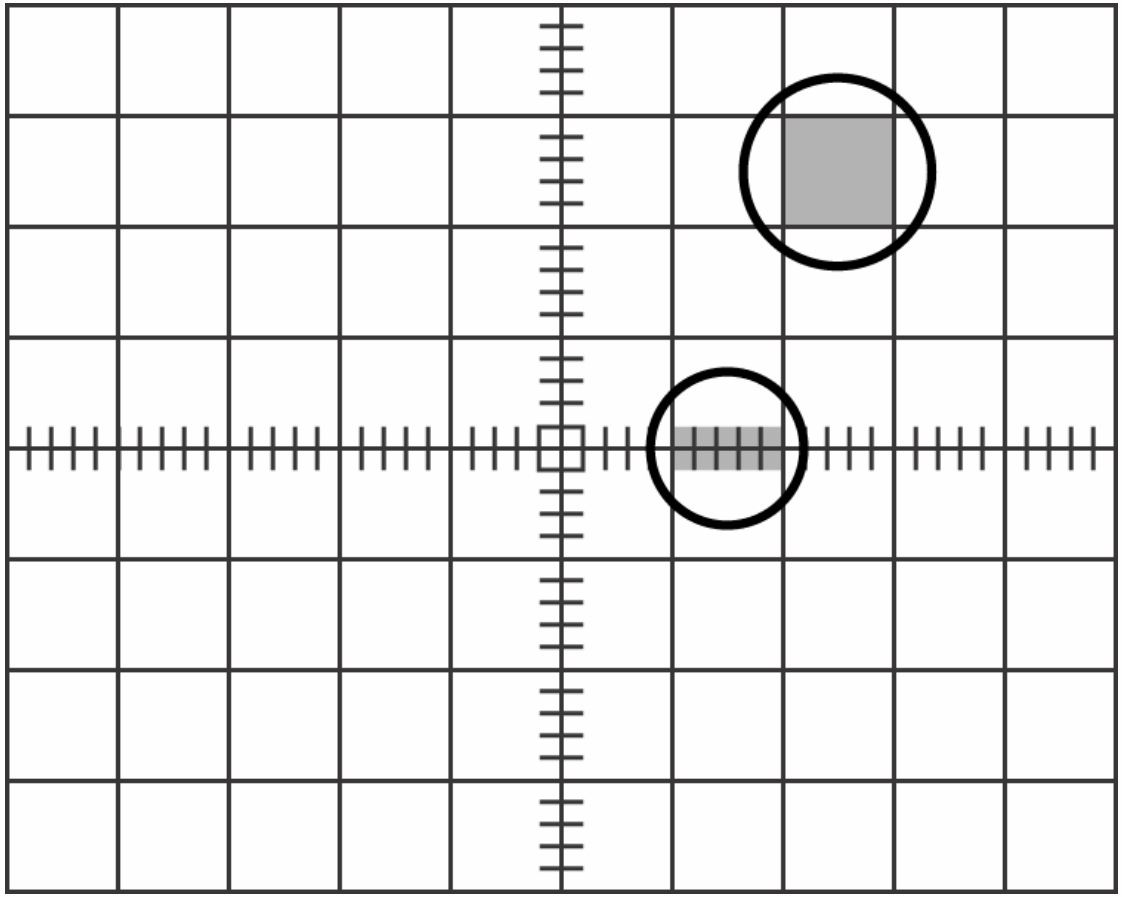
Ilustración 6-10

Forma en la que un Osciloscopio Muestra una Señal

(How a Scope Displays a Signal)

- *La pantalla del osciloscopio está dividida en secciones más pequeñas , llamadas cuadrículas.*

- *Esas cuadrículas hacen que sea más fácil leer las medidas de voltaje y de tiempo en la pantalla.*



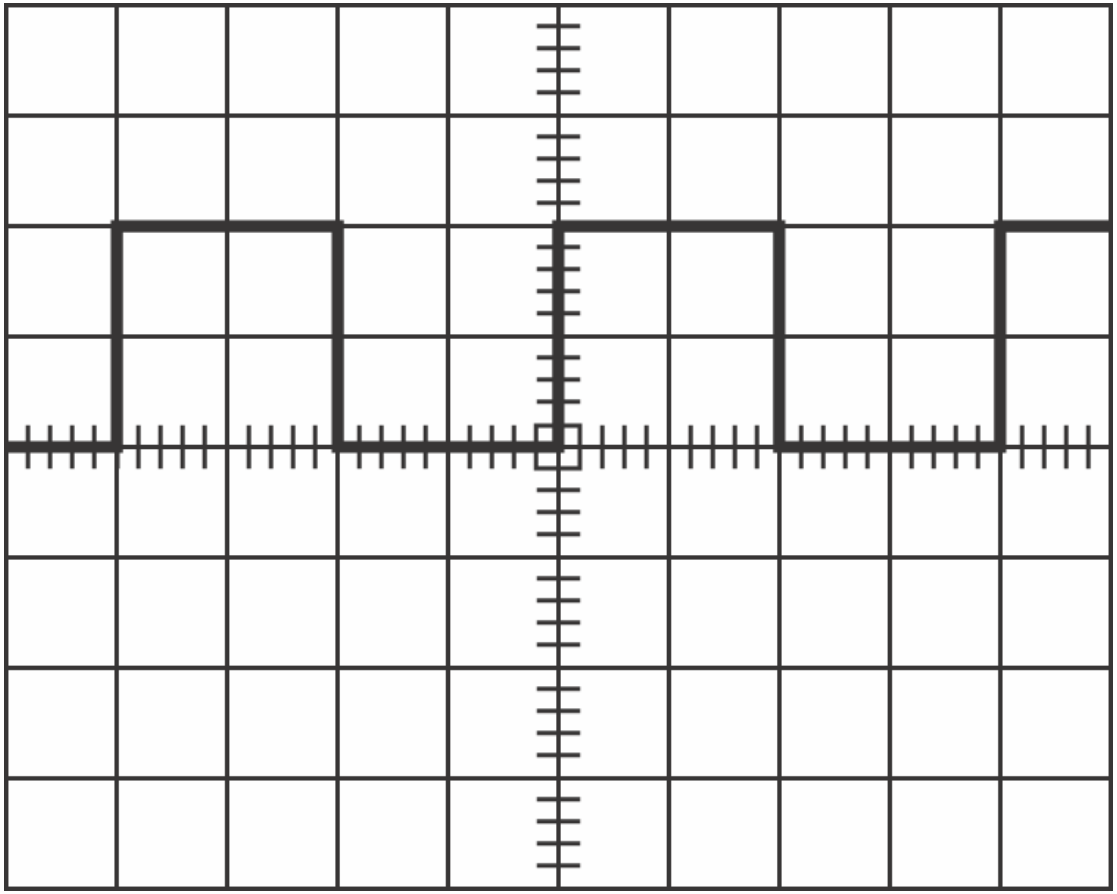
© 2004 Aspire

Ilustración 6-11

Forma en la que un Osciloscopio Muestra una Señal

(How a Scope Displays a Signal)

Esta es una señal de onda típica cuadrangular . Si la escala de voltaje es 1/2 voltios por división, y el tiempo base es 1/2 segundo por división, esta señal cambia de cero a un voltio una vez por segundo.

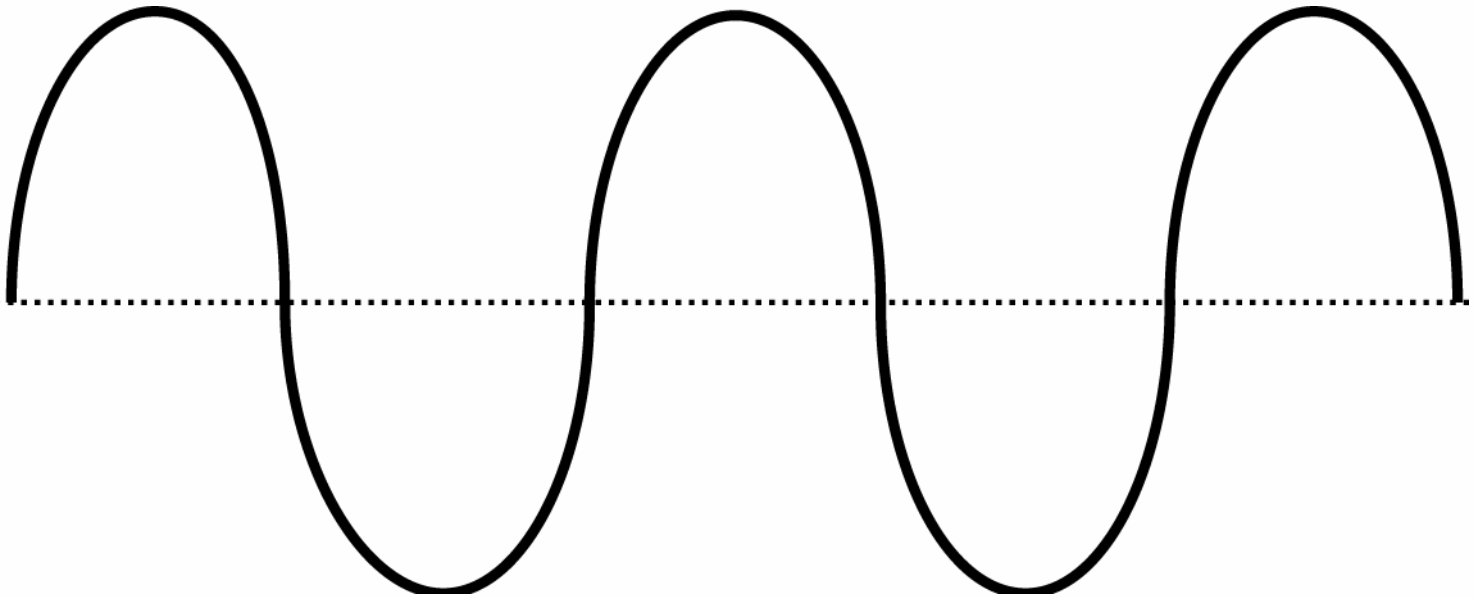


© 2004 Aspire

Ilustración 6-12

Señal Senoidal AC

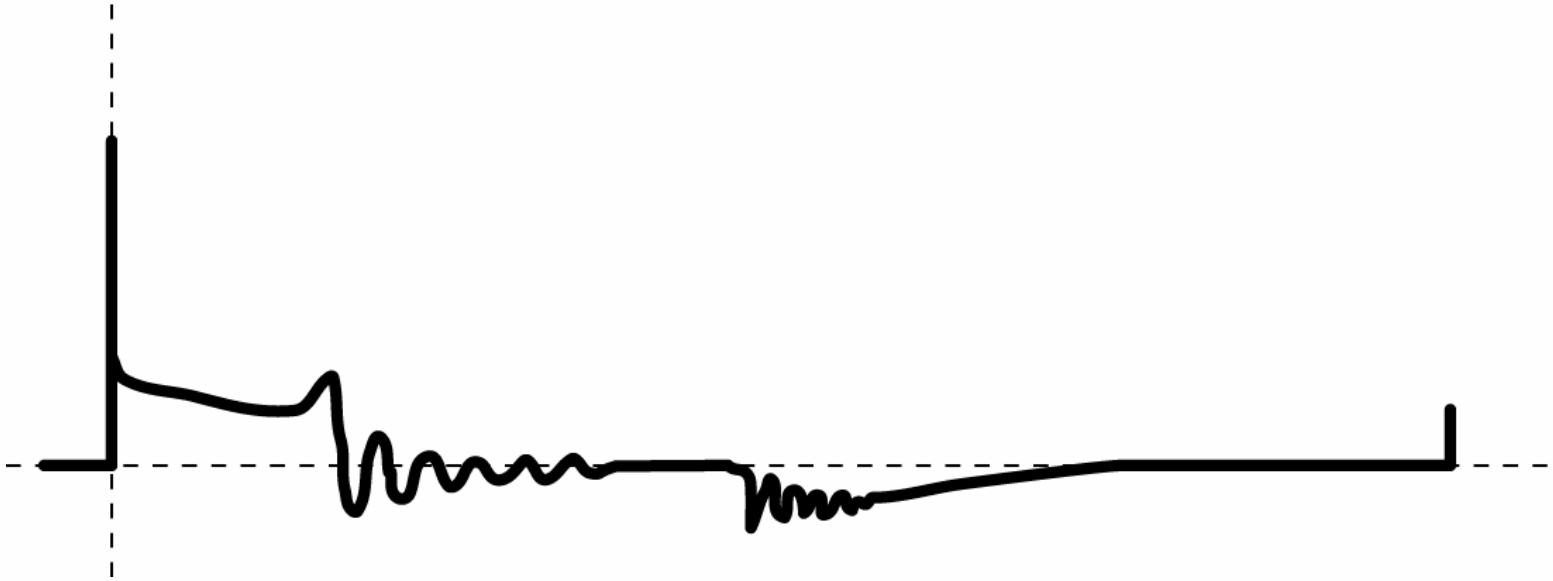
(AC Sine Wave)



Esto es una señal senoidal AC típica. Sin embargo, la mayoría de las señales AC automotrices no son senoidales como lo es esta señal. Estas serán más puntiagudas; más idoneas para las señales de tiempo.

Forma de Onda del Secundario del Sistema de Encendido en el Orden Correcto

(Secondary Ignition Waveform – Right Order)

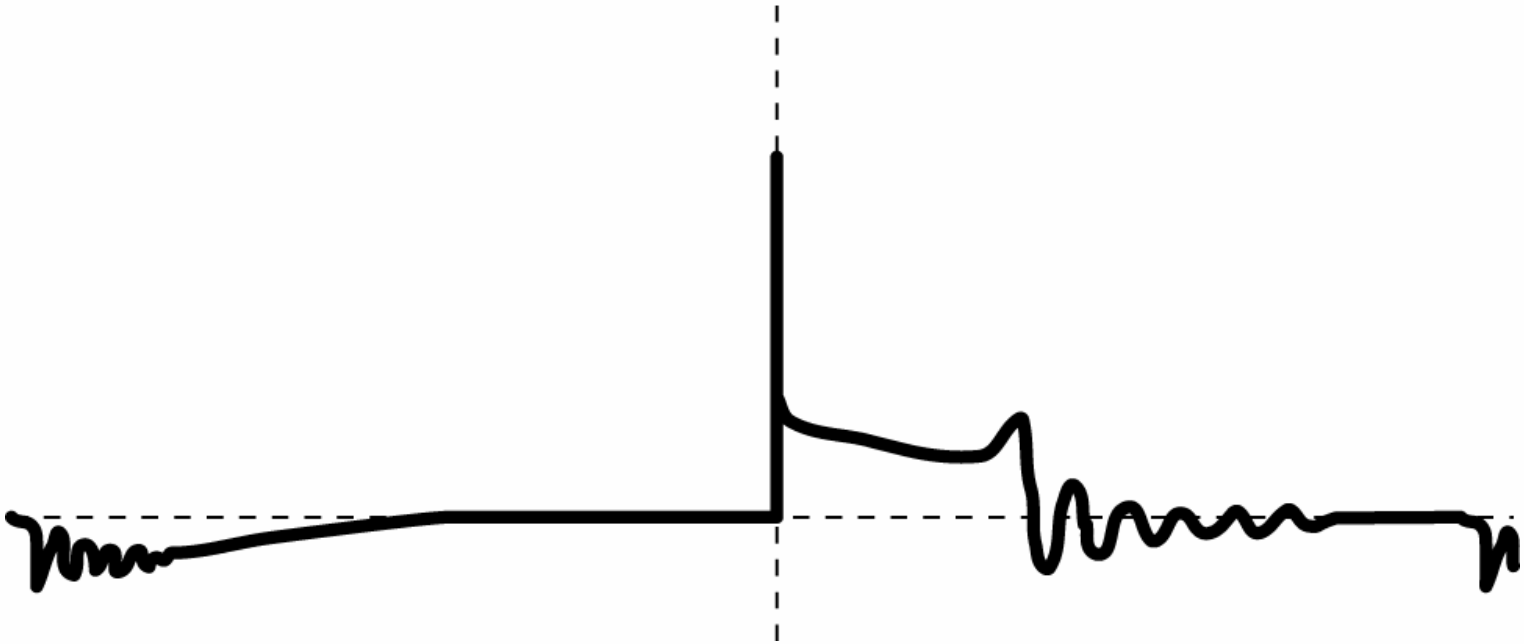


© 2004 Aspire

Ilustración 6-14

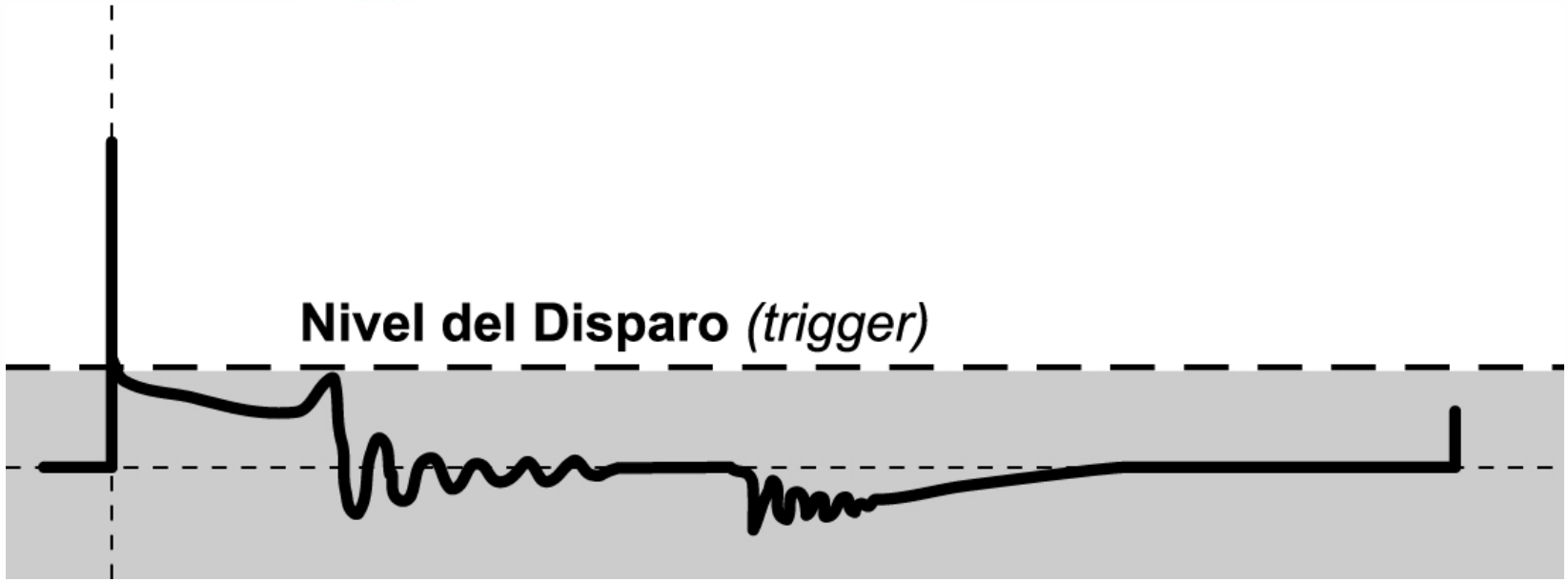
Forma de Onda del Secundario del Sistema de Encendido Fuera de Orden

(Secondary Ignition Waveform – Out of Order)



© 2004 Aspire

Ilustración 6-15

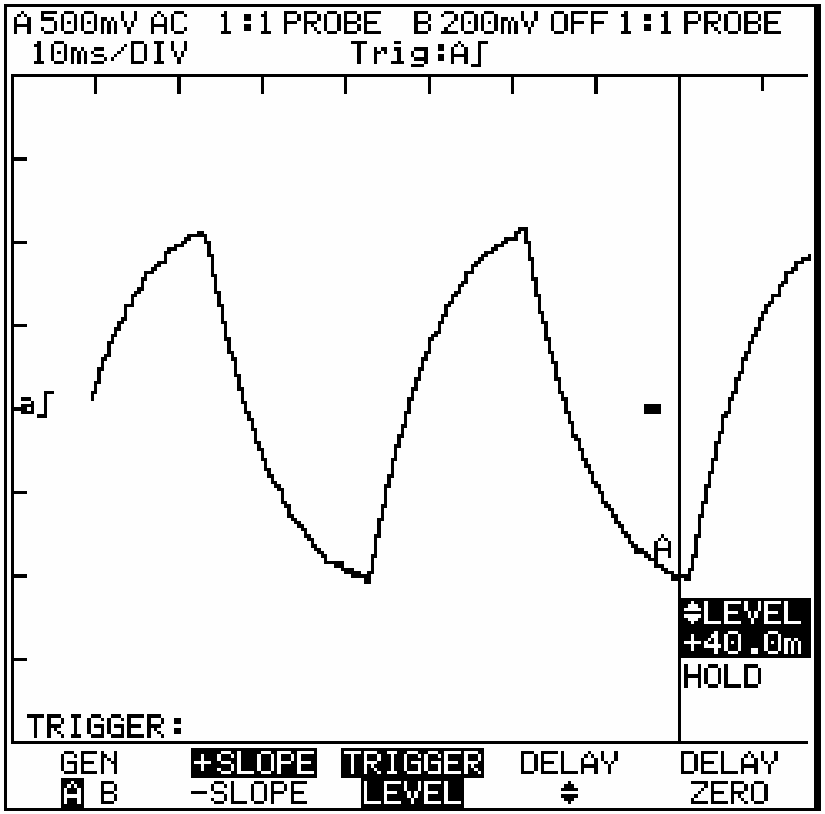


El pico de voltaje tiene un nivel de voltaje más alto que durante cualquier otro momento en el ciclo. Así que al ajustar el disparo cercano a 20 voltios conserva al pico de voltaje inductivo al inicio de su trazo.

Pendiente o Inclinación de Disparo Positiva

(Positive Trigger Slope)

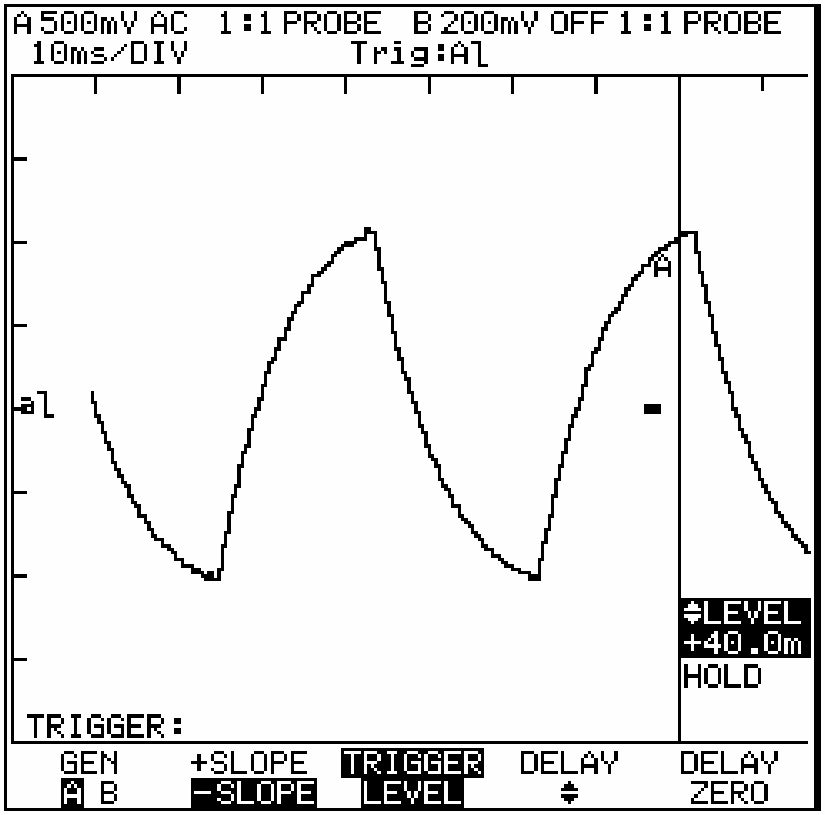
Una Pendiente o Inclinación de Disparo positiva le dice al osciloscopio que comience a dibujar el trazo mientras el voltaje se eleva más allá del Nivel de Disparo.



Pendiente o Inclinación Negativa

(Negative Slope)

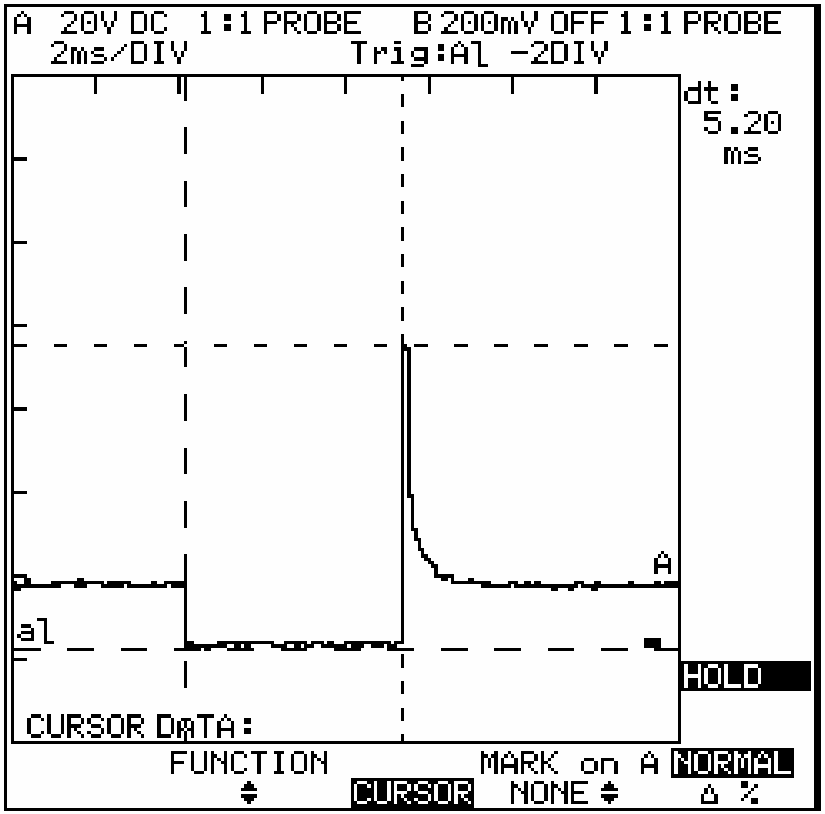
Una pendiente o Inclinación negativa le dice al osciloscopio que ignore el voltaje ascendente, y comience a dibujar el trazo mientras las caídas de voltaje pasan el Nivel de Disparo.



Forma de Onda de un Inyector Convencional

(Conventional Injector Waveform)

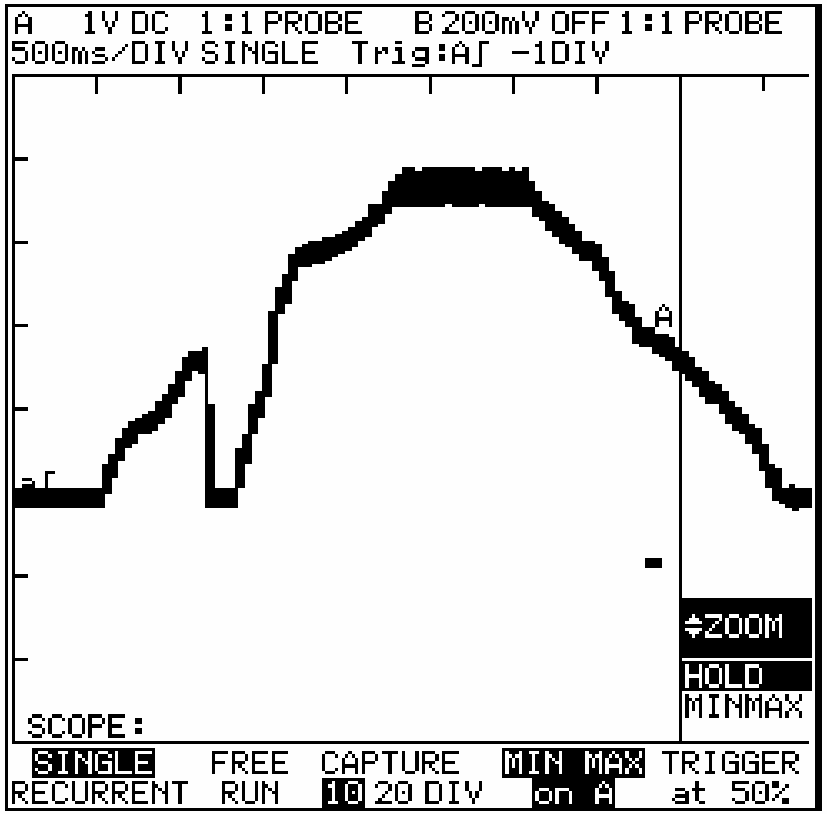
Para ver esta forma de onda de un inyector convencional, elegimos un Nivel de Disparo en algún punto entre el voltaje del sistema y cero voltios, con una pendiente o Inclinación negativa. Esto permite al osciloscopio comenzar a dibujar la forma de la onda, cuando la computadora energice al inyector.



Pico hacia Abajo

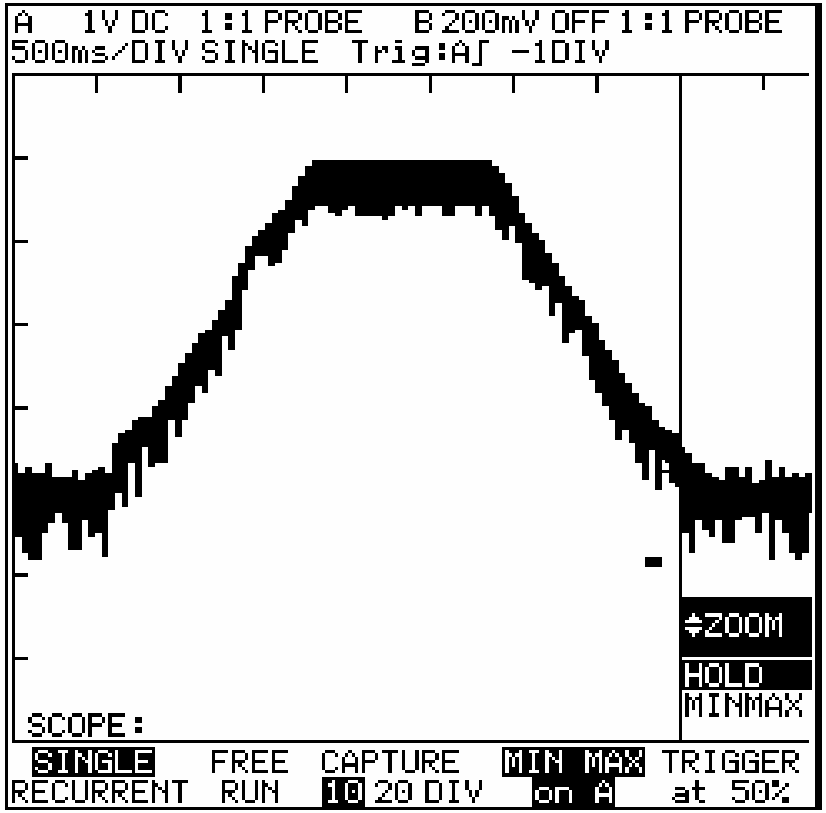
(Downward Spike)

El pico hacia abajo en este barrido del sensor indica un problema en el sensor. El voltaje súbitamente cae cuando este debería estar elevándose



Forma de Onda de un Sensor del Ángulo de Apertura del Acelerador (TPS) en Buen Estado

(Good TPS Waveform)



© 2004 Aspire

Ilustración 6-21

Sensor del Ángulo de Apertura del Acelerador (TPS)

(Throttle Position Sensor)

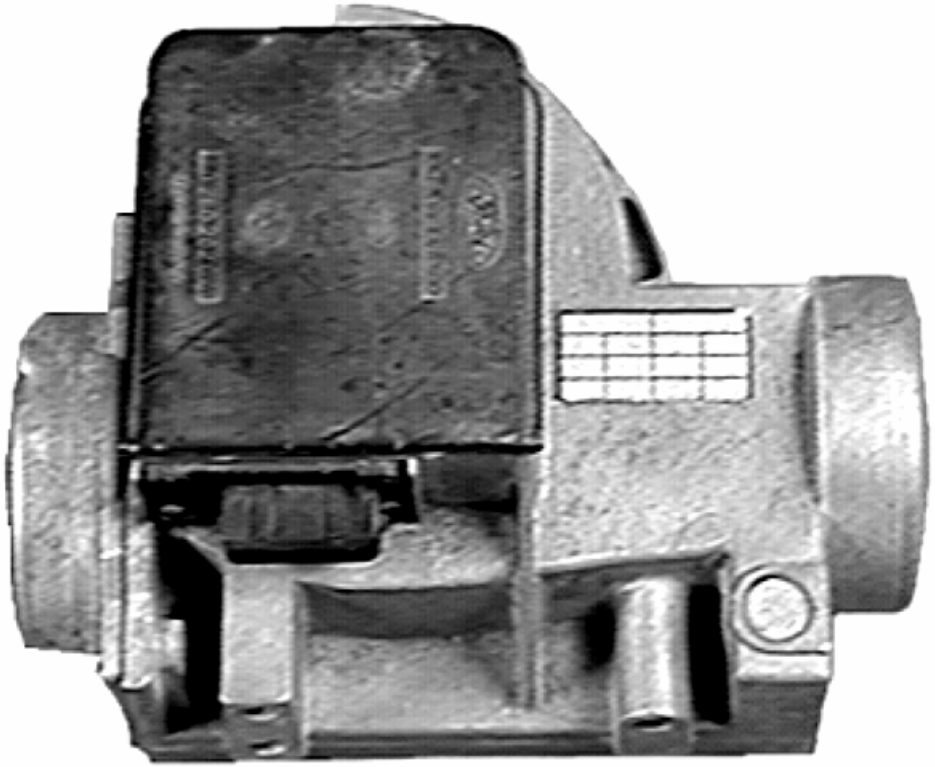
El Sensor del Ángulo de Apertura del Acelerador (TPS) envía a la computadora una señal de la posición de la mariposa , lo cual puede utilizar la computadora para ayudar a determinar la carga de aire sobre el motor.

© 2004 Aspire

Ilustración 6-22

Medidor de Tipo Aspa para el Flujo del Aire

(Vane Airflow Meter)



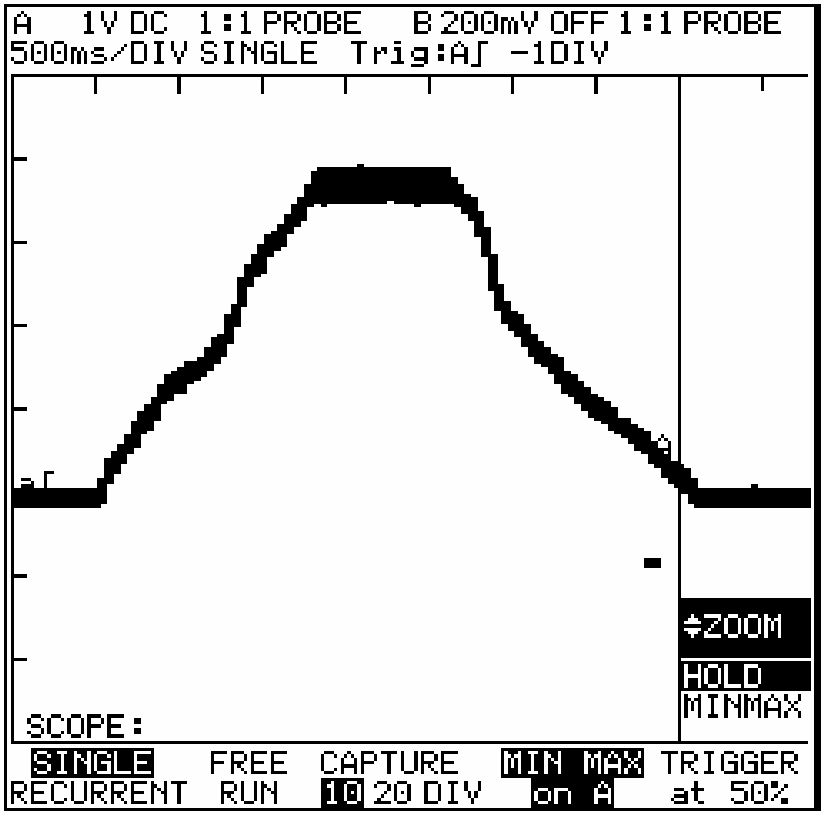
© 2004 Aspire

Ilustración 6-23

Señal del Medidor del Flujo del Aire

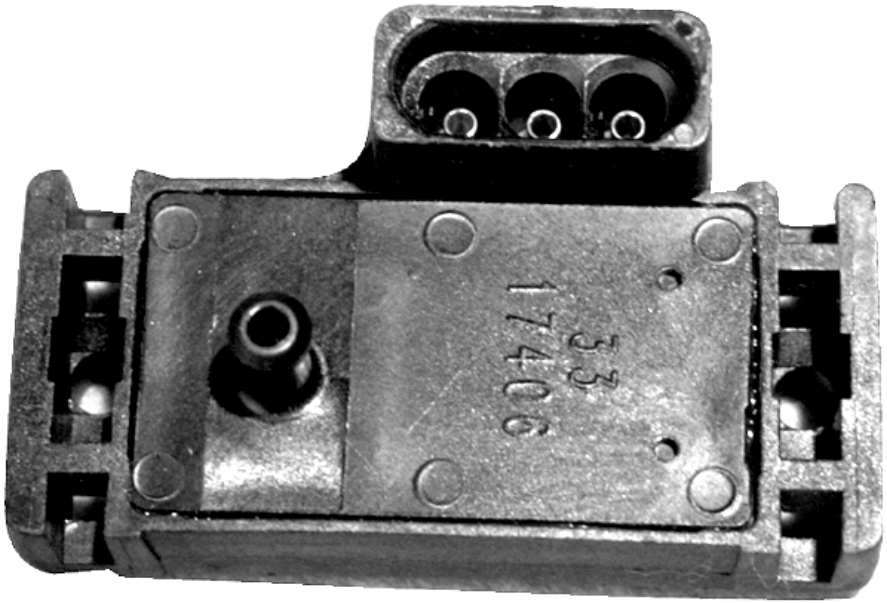
(Airflow Meter Signal)

La señal del medidor del flujo de aire debe elevarse lenta y suavemente, posteriormente debe bajar lenta y suavemente. Los picos o caídas intermitentes de voltaje en la señal indican un problema en el sensor.



Sensor MAP

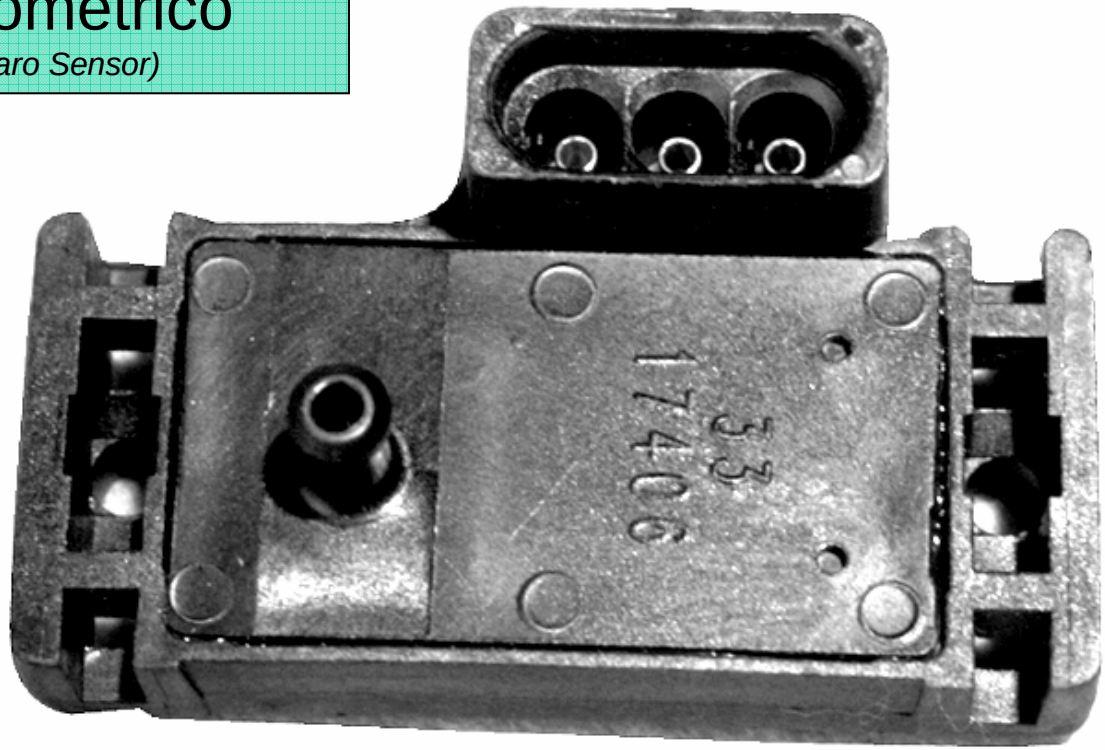
(MAP Sensor)



El sensor MAP produce una señal de voltaje proporcional al vacío del motor, la cual es utilizada por la computadora para verificar la carga de aire sobre el motor.

Sensor Barométrico

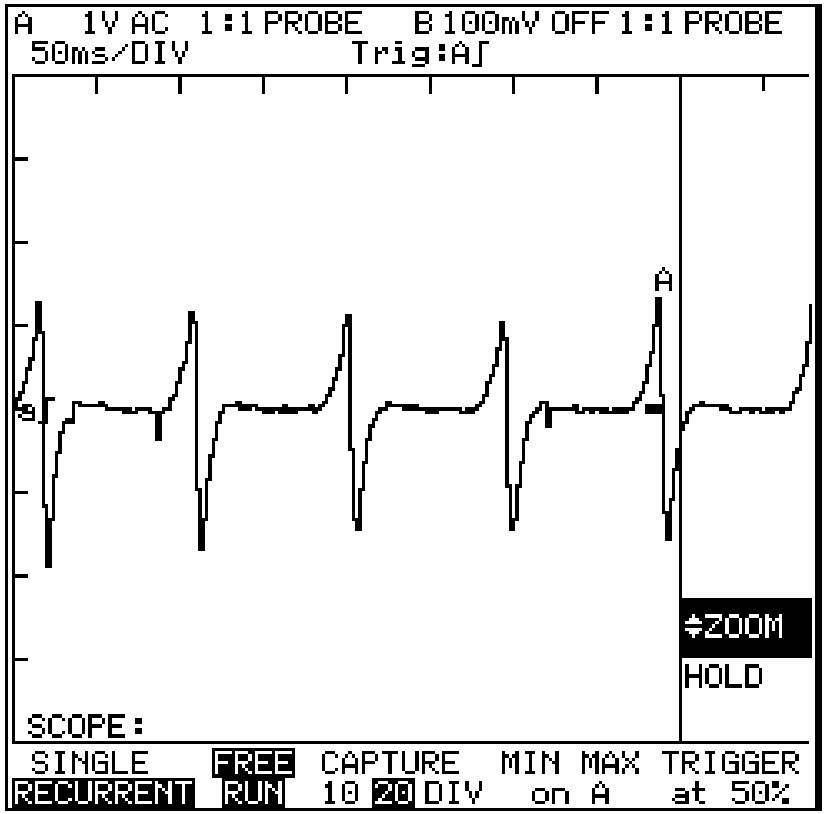
(Baro Sensor)



El sensor Barométrico es idéntico al sensor MAP, pero a diferencia de medir el vacío del motor, este **mide la presión atmosférica**.

Forma de Onda AC

(AC Waveform)

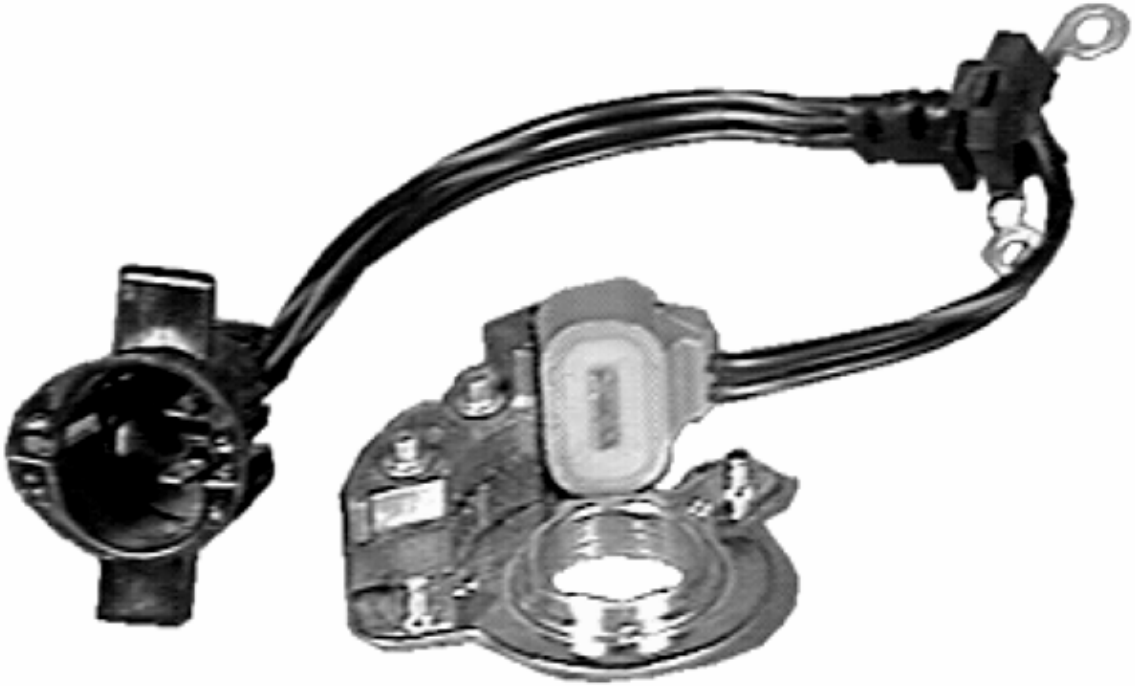


© 2004 Aspire

Ilustración 6-27

Bobina Captadora de Tipo Imán permanente

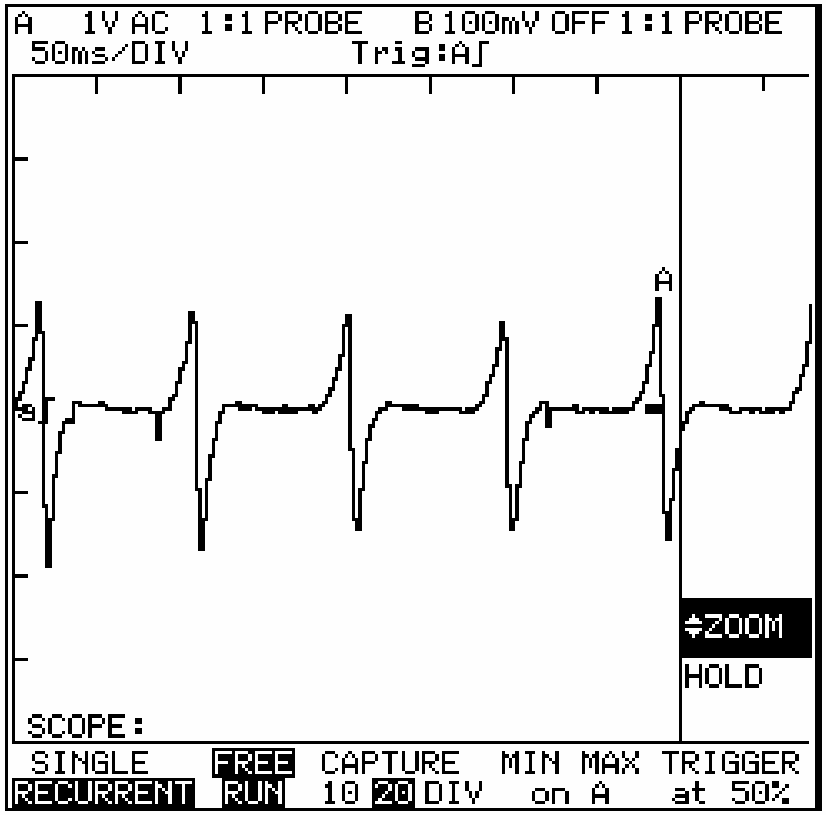
(Permanent Magnet Pickup Coil)



Esta bobina captadora de tipo imán permanente genera una señal de voltaje AC. La intensidad del campo magnético y la separación del reluctor son simplemente dos factores que pueden afectar la señal.

Forma de Onda de un Captador Magnético

(Magnetic Pickup Coil Waveform)



© 2004 Aspire

Ilustración 6-29

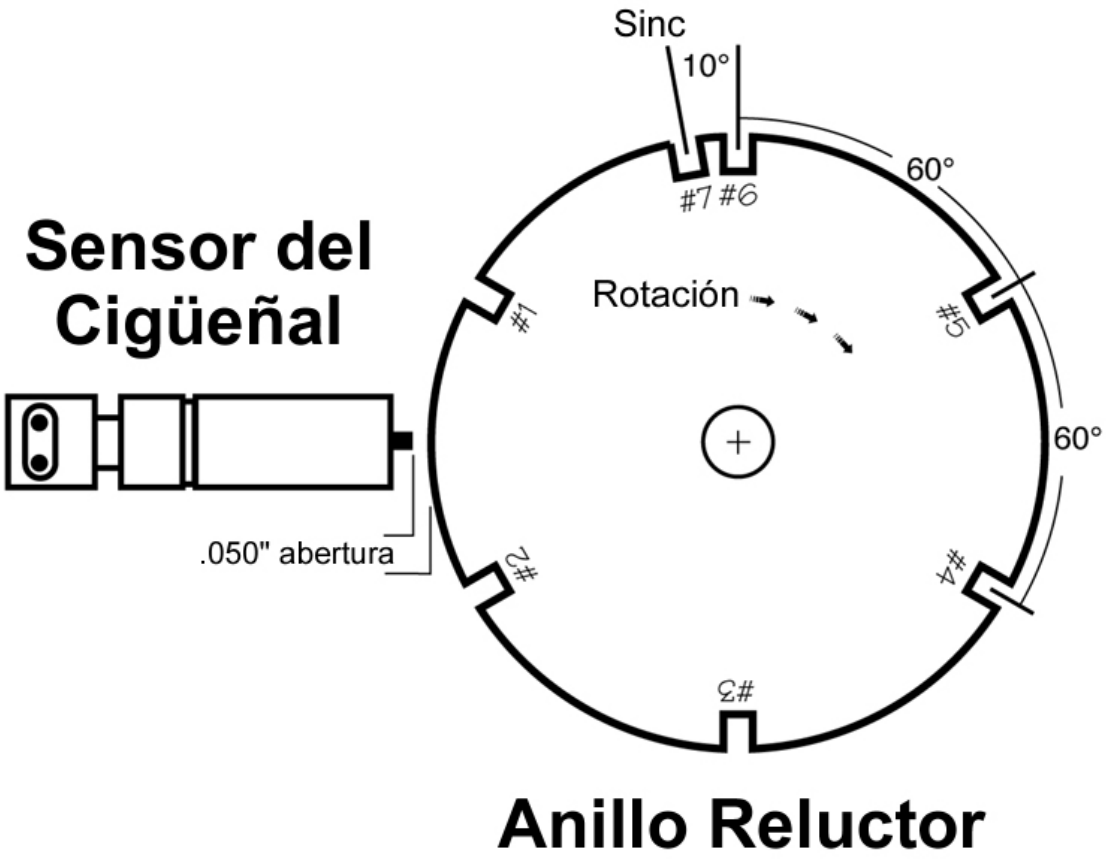
Sensor de Posición del Cigüeñal

(Crankshaft Sensor)

*Este **Sensor de Posición del Cigüeñal** produce una señal cada vez que pasa una de las ranuras en el reluctor.*

© 2004 Aspire

Ilustración 6-30

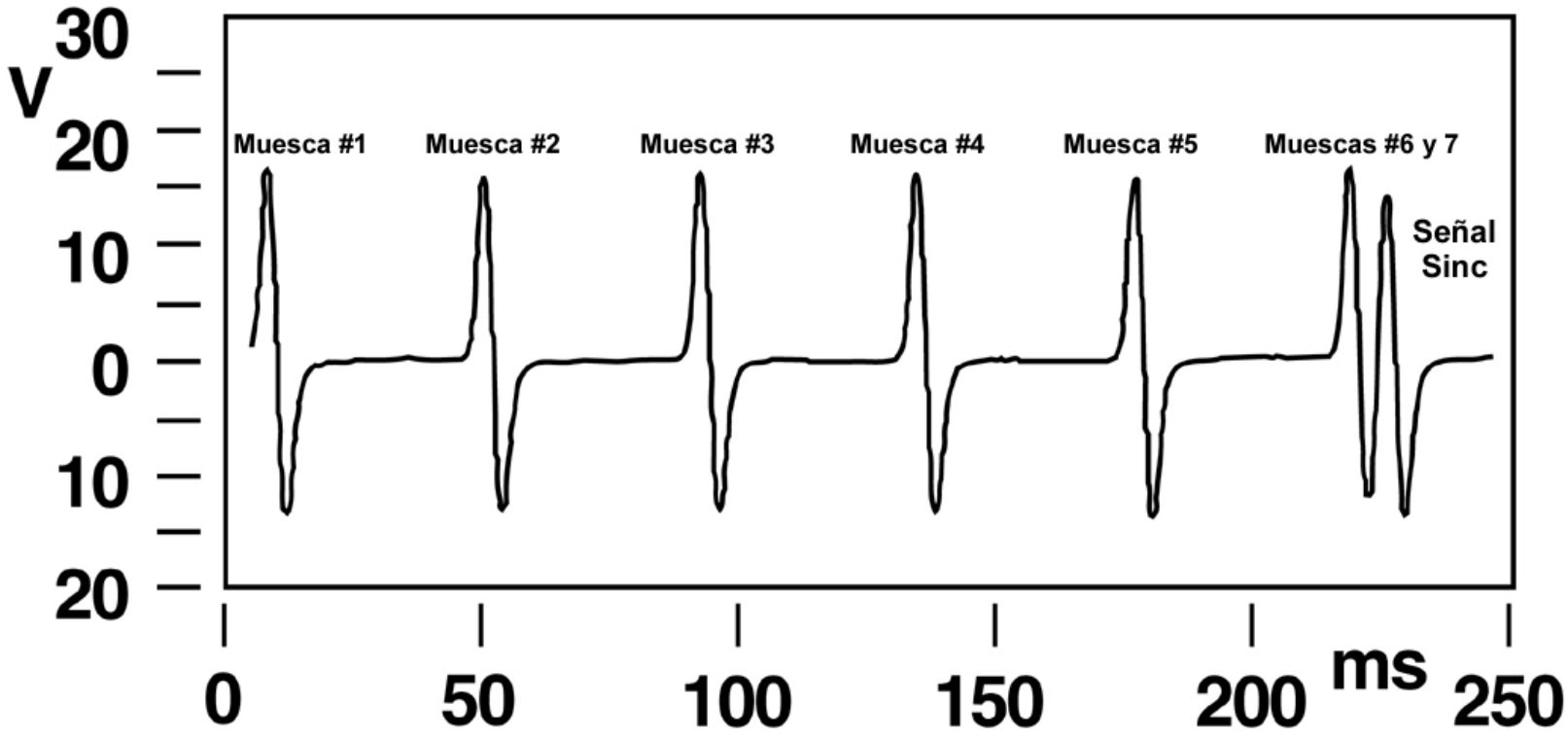


© 2004 Aspire

Ilustración 6-31

Señal de Sincronización

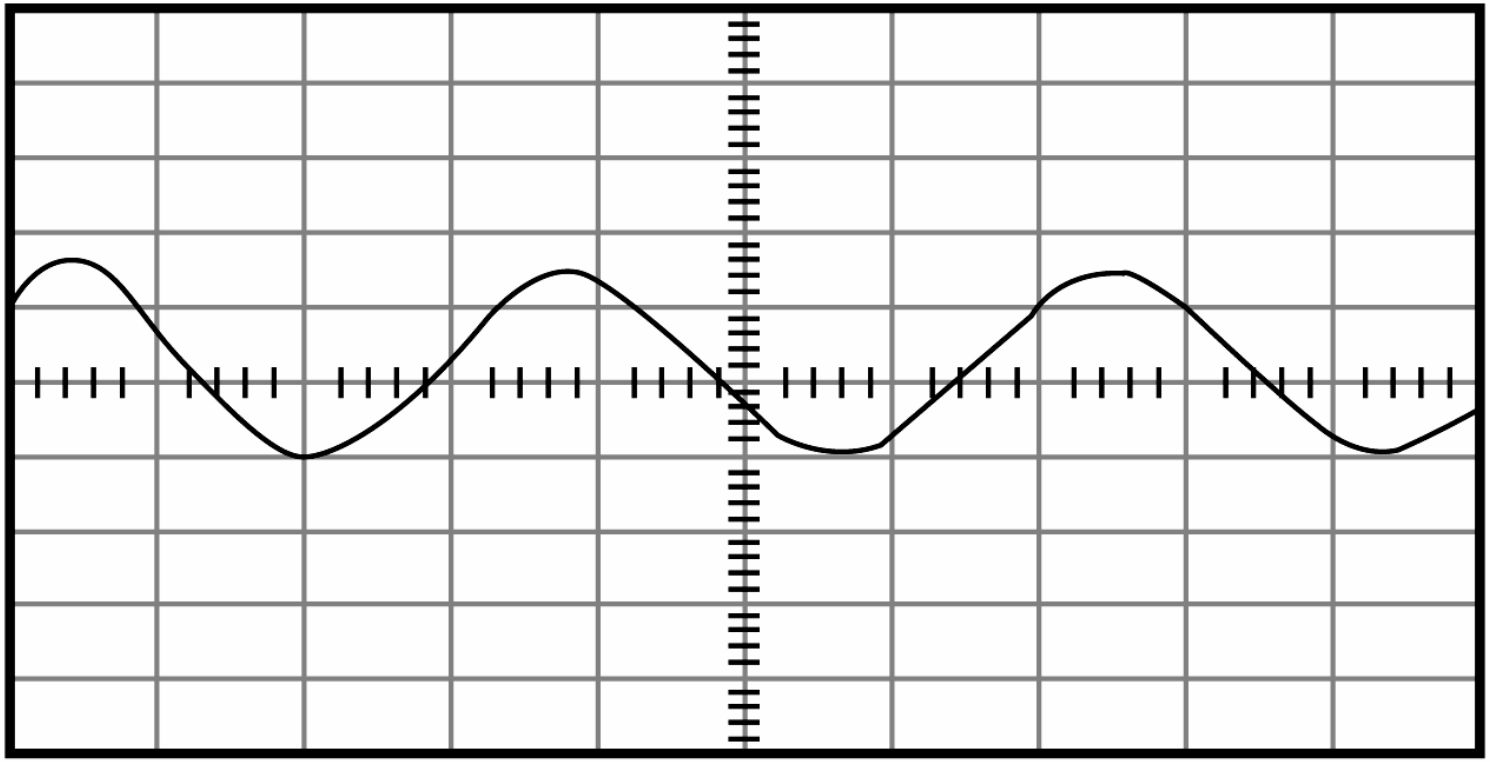
(Sync Signal)



La ranura doble es una señal de sincronización. Esta permite que la computadora determine la posición exacta del cigüeñal en todo momento.

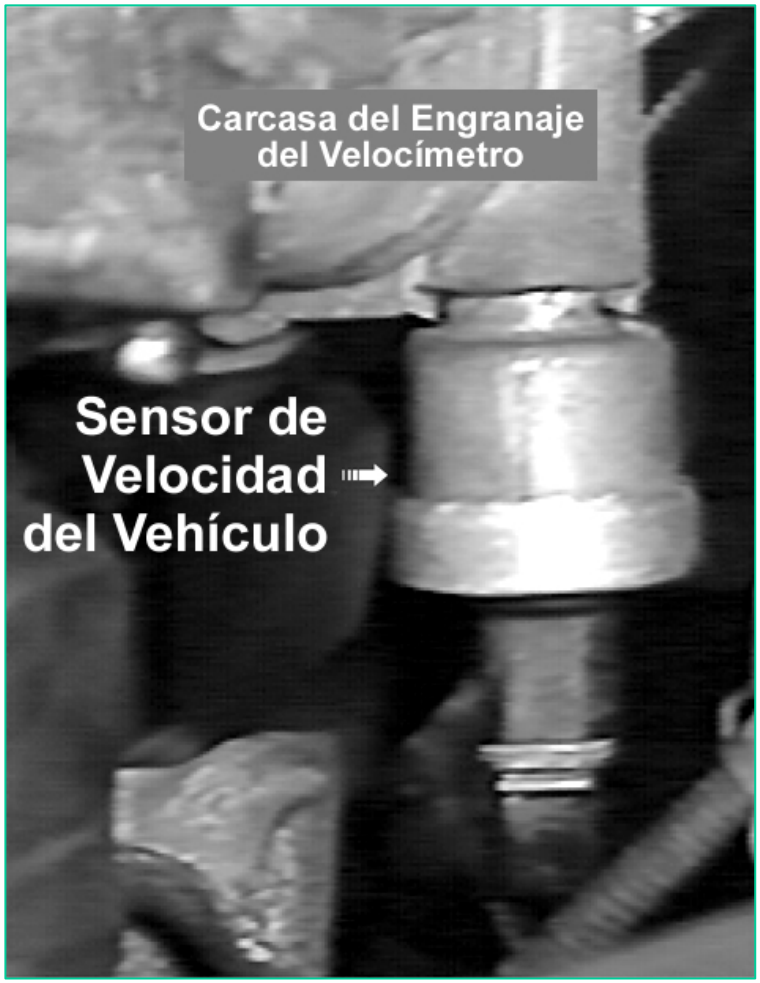
Señal de Onda Senoidal del Sensor del Sistema ABS

(ABS Brake Sensor Sine Wave Signal)



Al contrario que ocurre con otras señales AC automotrices, el sensor del sistema ABS produce una señal de onda senoidal.

Este sensor de velocidad del vehículo es de tipo imán permanente, es un sensor que genera voltaje. Al variar la velocidad de la flecha de salida, la señal de voltaje también varía.

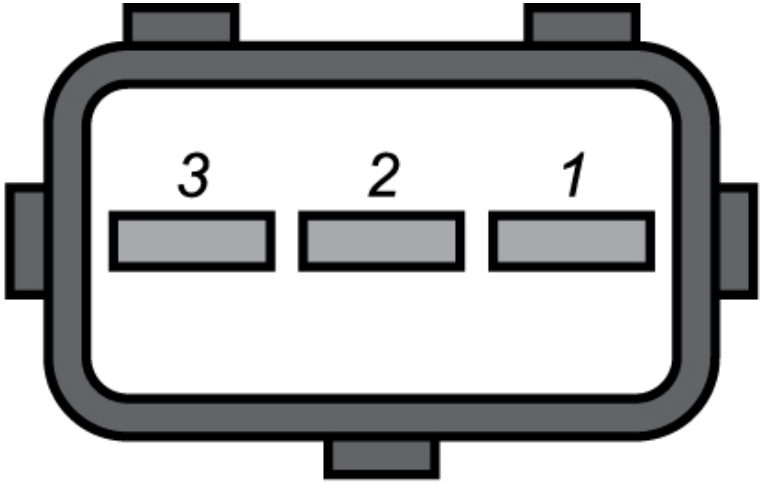


© 2004 Aspire

Ilustración 6-34

Conector del Sensor Único

(Single Sensor Connector)

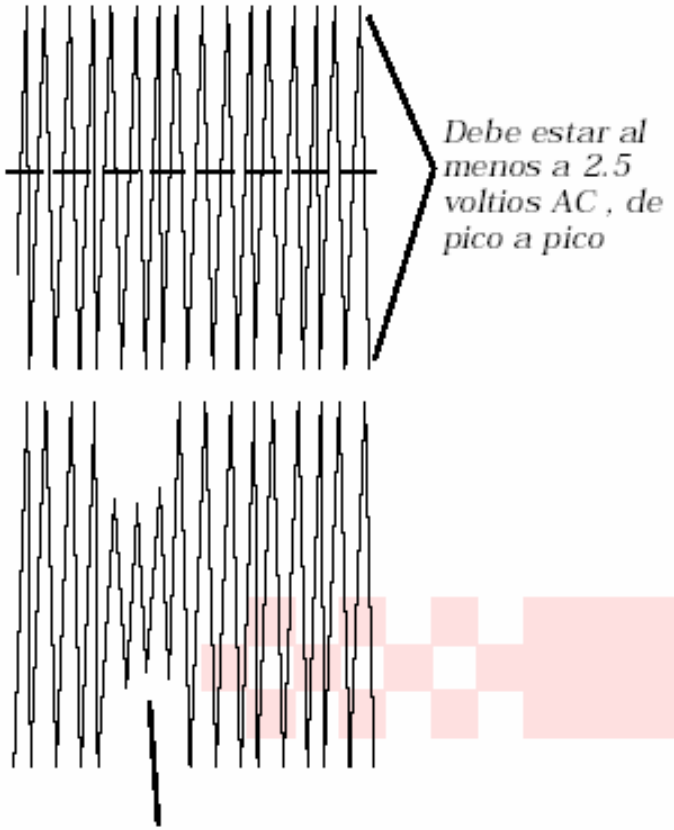


Identificación del Terminal

1) *Terminal del Embobinado +*
2) *Terminal del Embobinado –*
3) *Blindaje (pantalla protectora)*

Equipo Avanzado de Pruebas

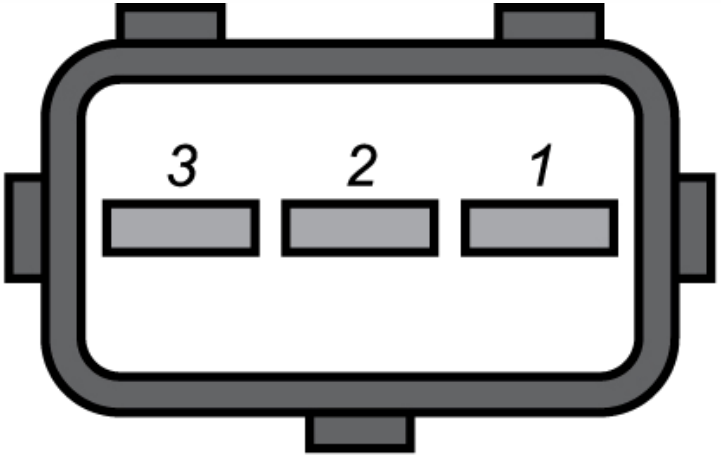
Patrón del osciloscopio de un Sensor de Velocidad del Motor en buen estado



Indica que el volante de inercia tiene daños en sus dientes

Conector del Sensor de Velocidad del Motor

(Engine Speed Sensor Connector)



Identificación del Terminal

1) Terminal del Embobinado +

2) Terminal del Embobinado –

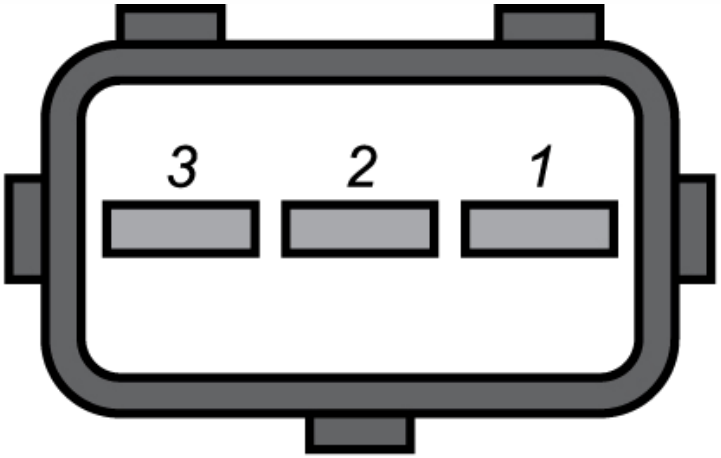
3) Blindaje (pantalla protectora)

© 2004 Aspire

Ilustración 6-36

Conector del Sensor de las Marcas de Referencia

(Reference Mark Sensor Connector)



Identificación del Terminal

1) Terminal del Embobinado +

2) Terminal del Embobinado –

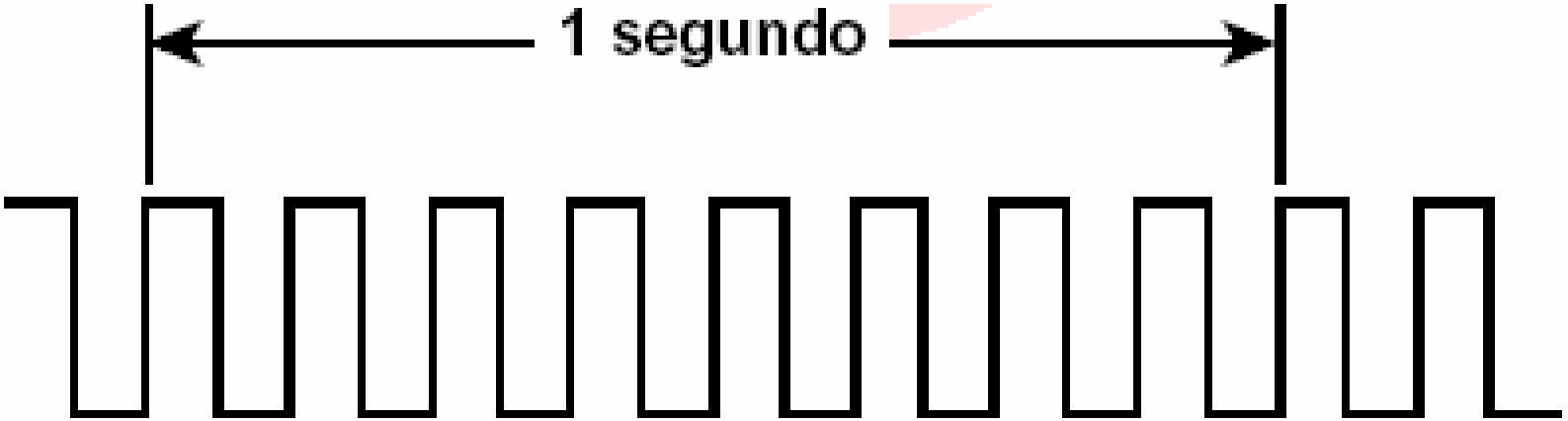
3) Blindaje (pantalla protectora)

© 2004 Aspire

Ilustración 6-37

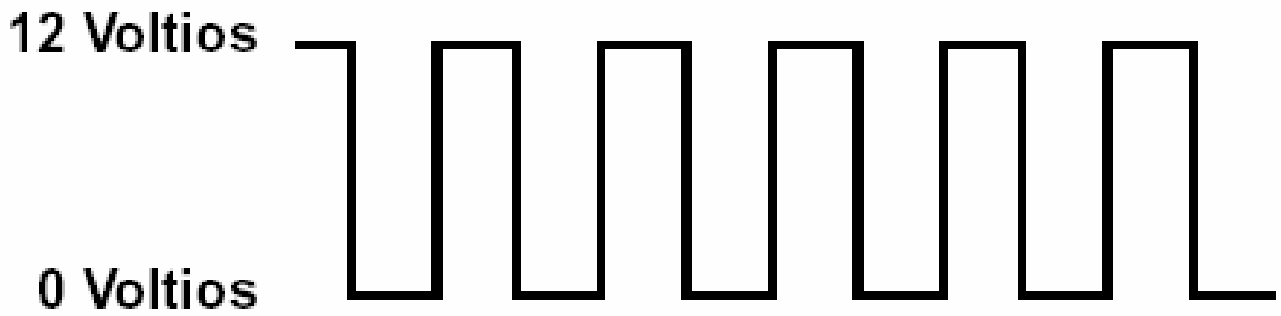
Variaciones en las Señales de Tren de Pulsos: Frecuencia

(Frequency)



Otra palabra para tiempo es frecuencia, que es el número de ciclos que se producen en un segundo.

Variaciones en las Señales de Tren de Pulsos: Amplitud

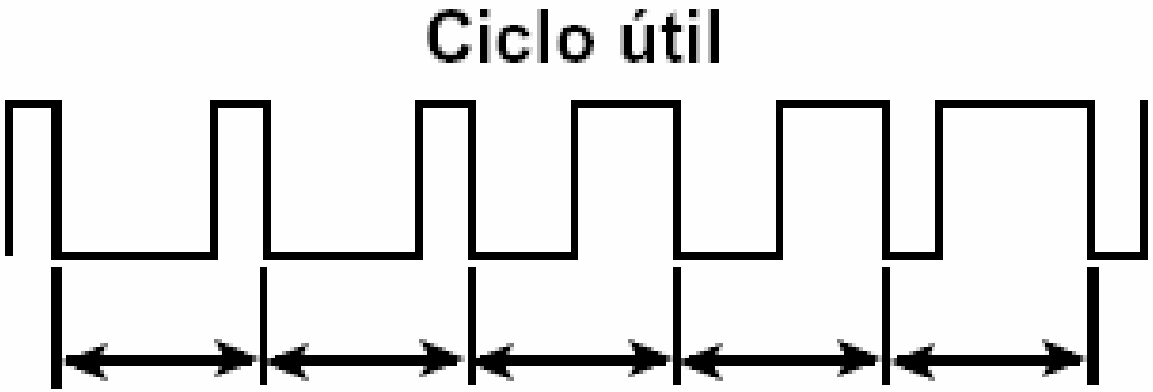


Amplitud es la diferencia en el voltaje, desde sus niveles más altos a sus niveles más bajos. Si una señal varía de cero a 12 voltios, decimos que la amplitud de la señal es de 12 voltios.

© 2004 Aspire

Ilustración 6-37c

Variaciones en las Señales de Tren de Pulsos: Ciclo Útil

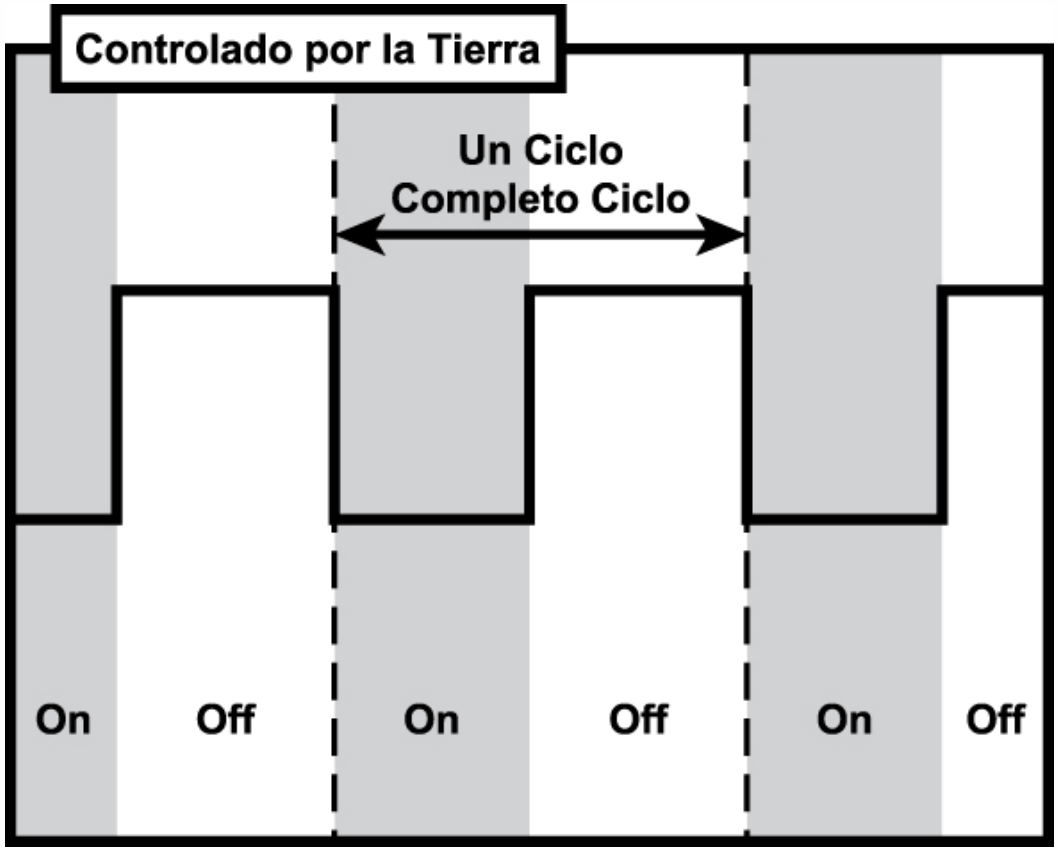


La señal de ciclo útil es el rango del momento en que la señal que está energizada en relación con la duración de un ciclo completo, medido en porcentaje. Es una señal casi idéntica al ángulo de contacto o dwell, el cual es medido en grados.

Circuito Controlado por medio de una Señal de Tierra

(Ground-Controlled Circuit)

En un circuito controlado por medio de una señal de tierra, el circuito recibe voltaje en todo momento. Para energizar el circuito, tenemos que suministrarle tierra. Los pulsos inferiores representan el momento que el circuito está energizado.

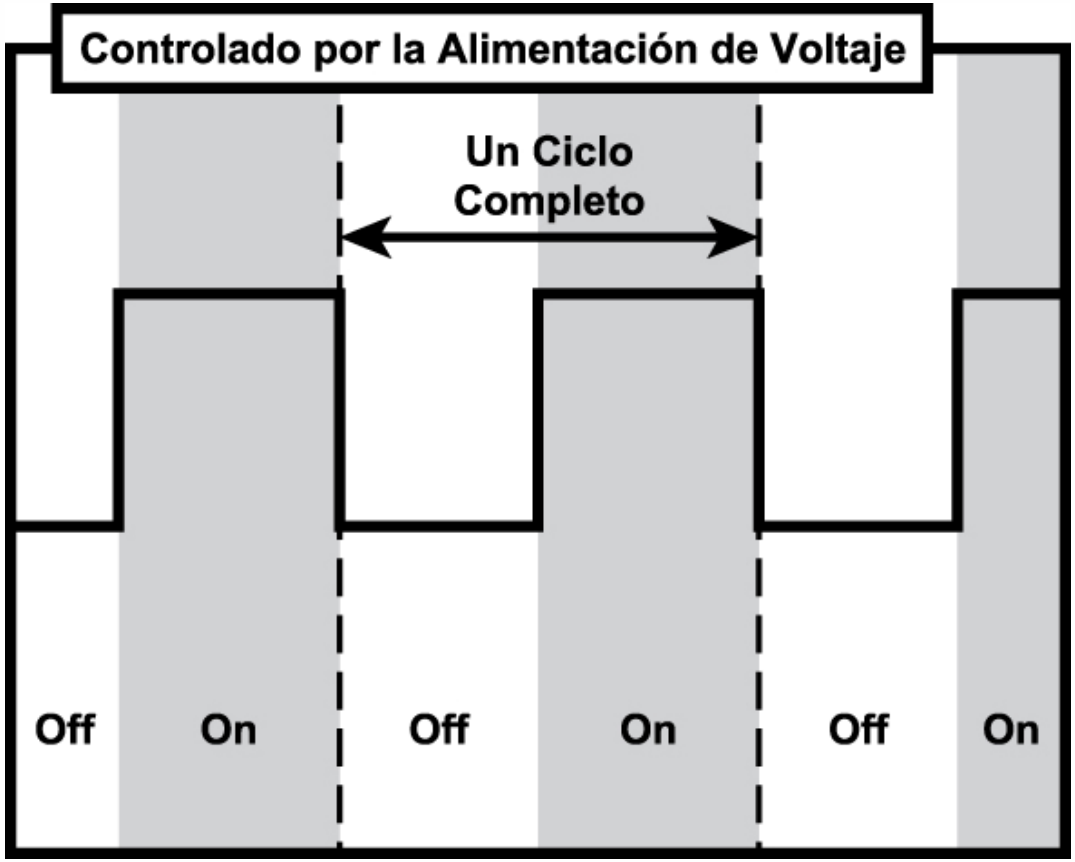


Circuito Controlado por Medio de una Señal de Voltaje

(Feed-Controlled Circuit)

- Un circuito controlado por medio de una alimentación de voltaje está normalmente puesto a tierra.

- Para energizar el circuito, tendremos que aplicar un voltaje en el mismo.



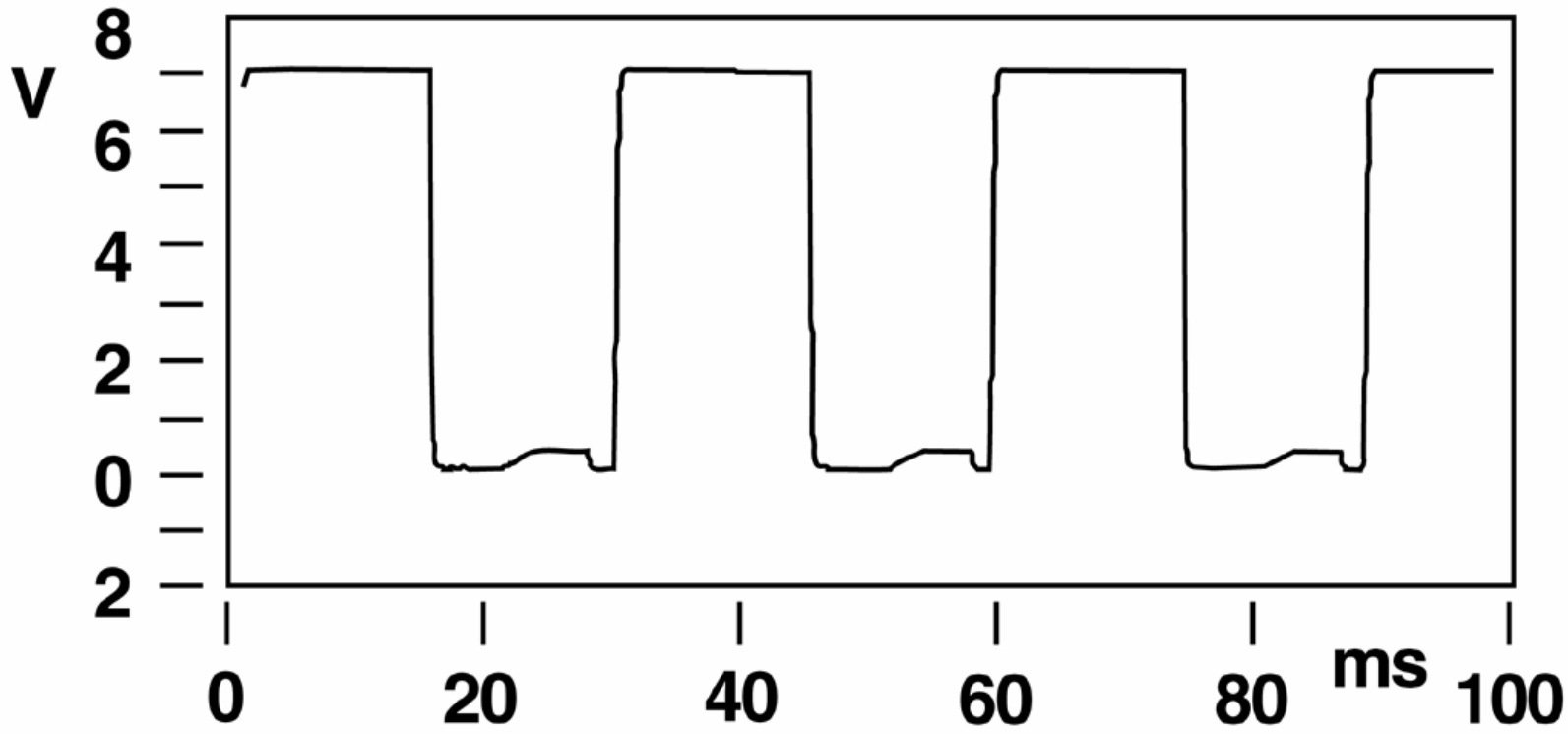
Sensor de Posición del Cigüeñal

(Crankshaft Sensor)

Este Sensor de Posición del Cigüeñal es un sensor del tipo Efecto Hall que está montado detrás del balanceador armónico del motor. Este produce una señal que la computadora utiliza para la información acerca de las RPM del motor y la posición del cigüeñal.

Circuito Controlado por Medio de una Señal de Tierra

(Ground Controlled Circuit)



Este es un circuito controlado por medio de una señal de tierra. Los pulsos deben estar en un rango entre cero y 7 voltios. Las marcas a lo largo de los pulsos inferiores son normales.

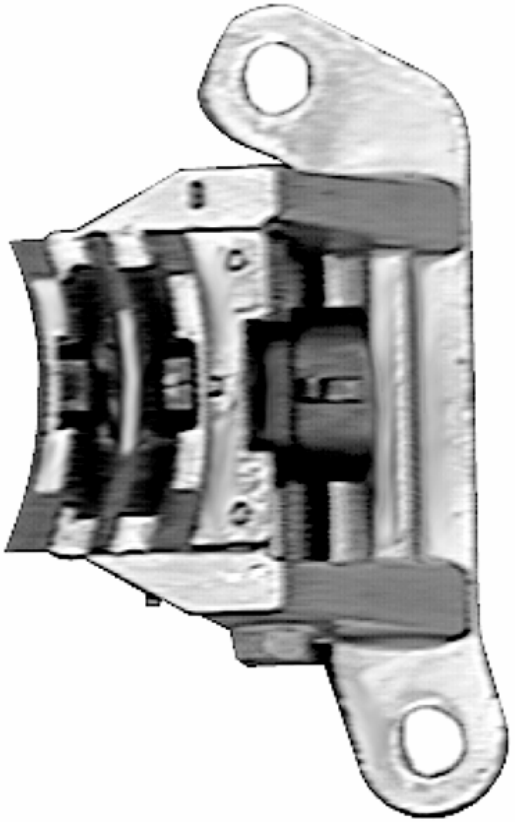
© 2004 Aspire

Ilustración 6-41

Sensor de Posición del Cigüeñal del Sistema C3I de la Marca GM

(Crankshaft Sensor)

El sensor de posición del cigüeñal del sistema C3I produce dos señales: la señal 3x y la señal 1x. La computadora utiliza la señal 1x para determinar la posición del cilindro #1 en el punto muerto superior.

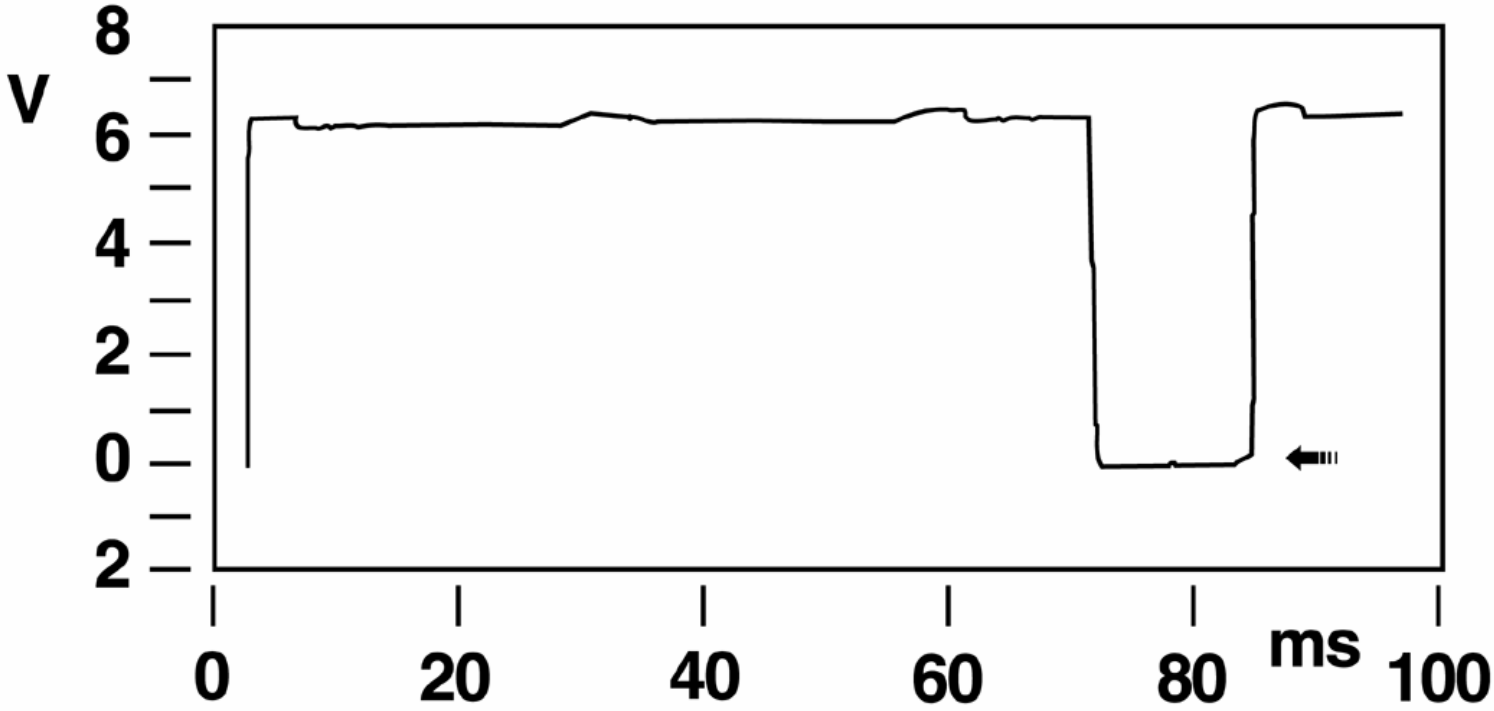


© 2004 Aspire

Ilustración 6-42

Señal 1X de un Sensor de Posición del Cigüeñal

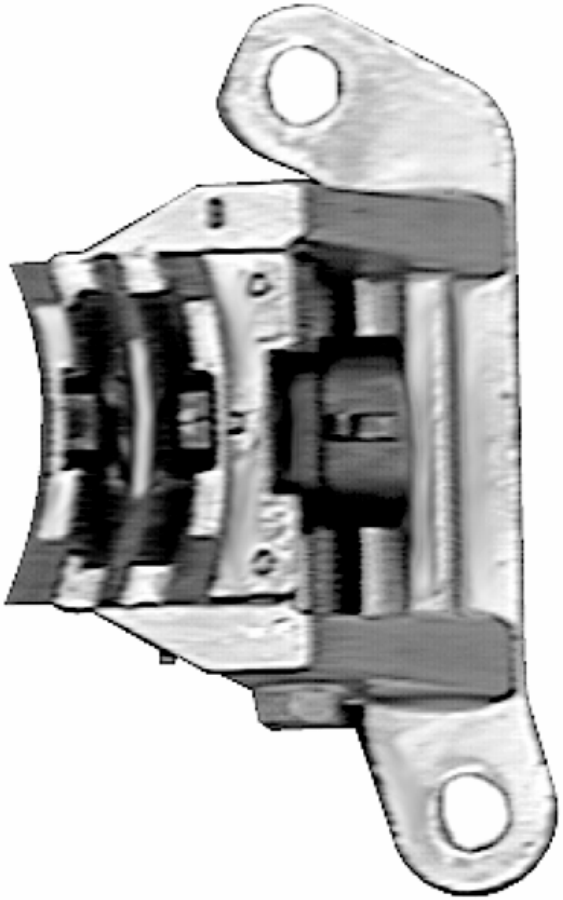
(Crankshaft Sensor 1x Signal)



Así es cómo debe verse la señal 1 x de un sensor de posición del cigüeñal. Las marcas a lo largo de los pulsos inferiores son normales, y no indican problema alguno.

Sensor de Posición del Cigüeñal Doble

(Dual Crankshaft Sensor)



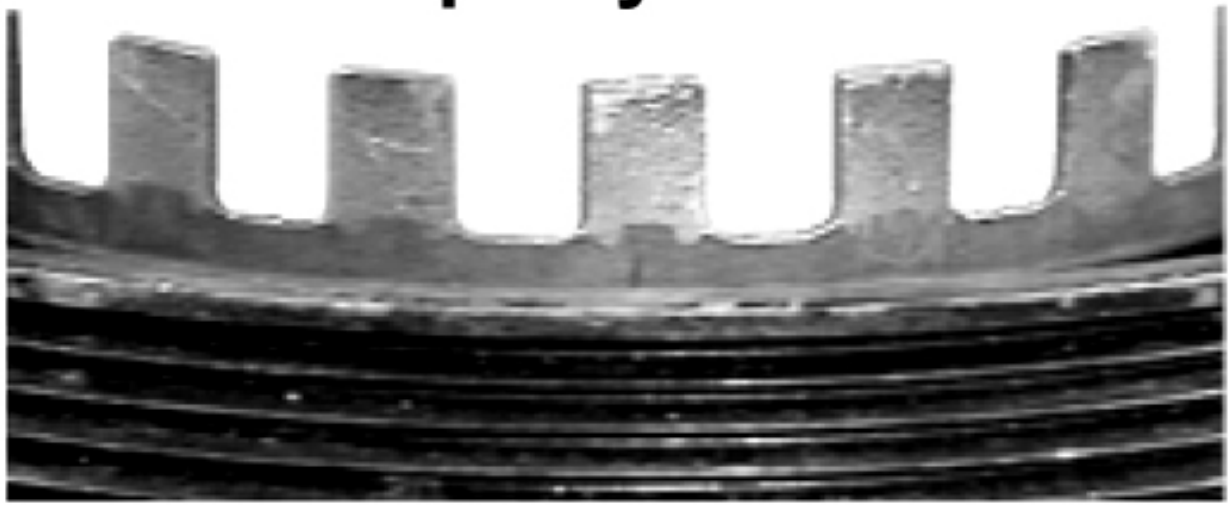
© 2004 Aspire

Ilustración 6-44

Sistema de Arranque Rápido

(Fast Start System)

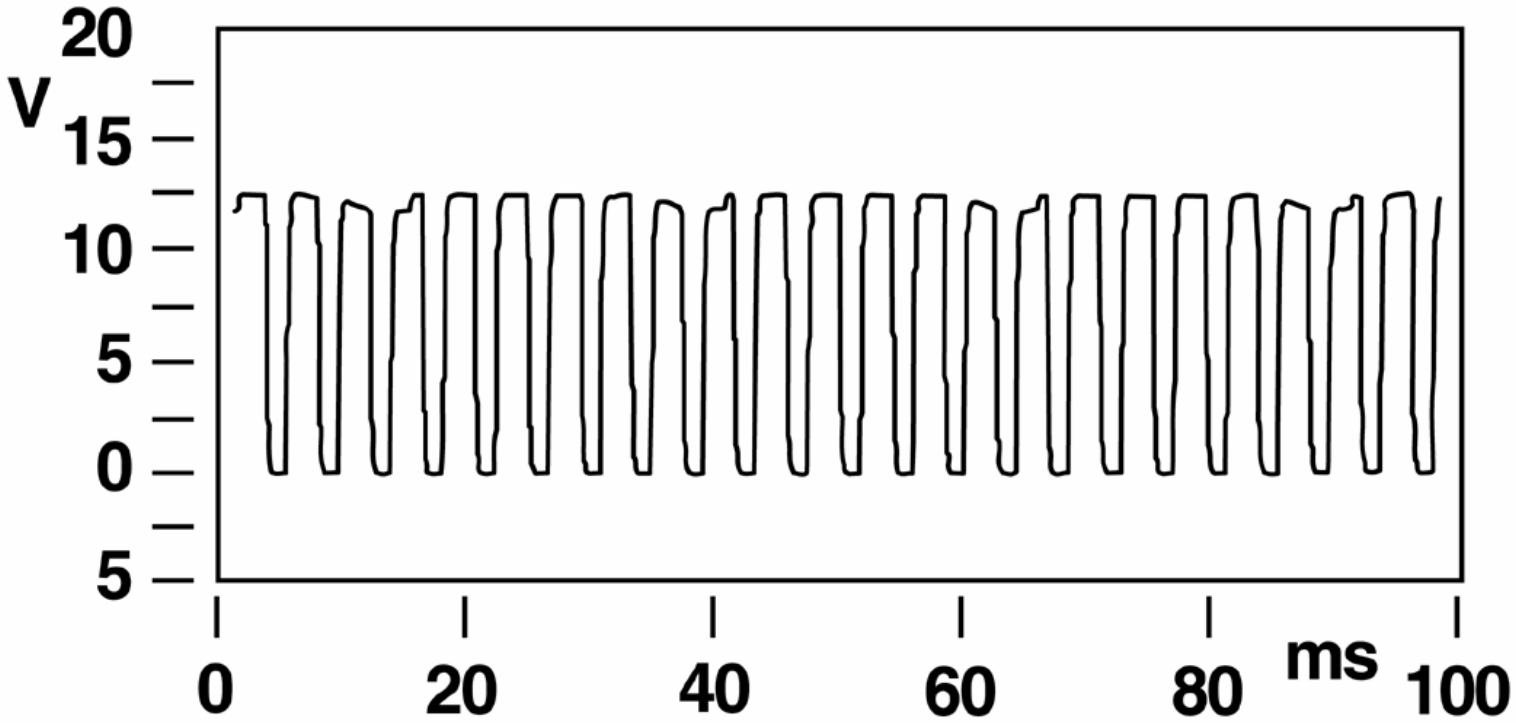
18x Aspas y Ventanas



El sistema de Arranque Rápido utiliza una señal 18x para proporcionarle a la computadora una información adecuada acerca de la posición del cigüeñal

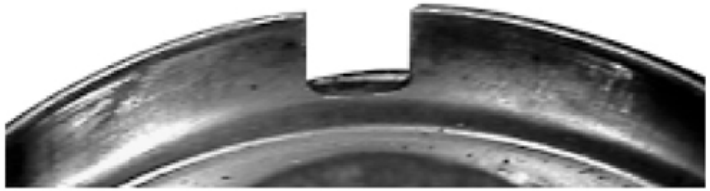
Señal 18x

(18x Signal)

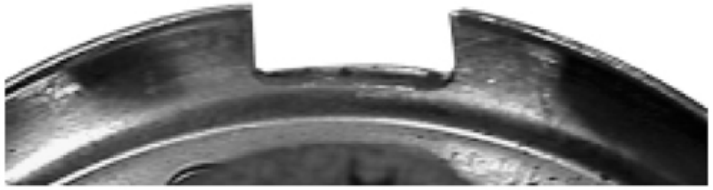


Aquí tenemos la imagen de cómo debe verse la señal 18x: los pulsos deben estar entre un rango de cero y el voltaje del sistema. Si se pierde esta señal se apagará el motor inmediatamente.

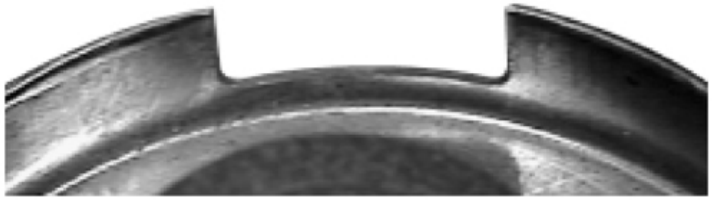
10° Apertura



20° Apertura



30° Apertura

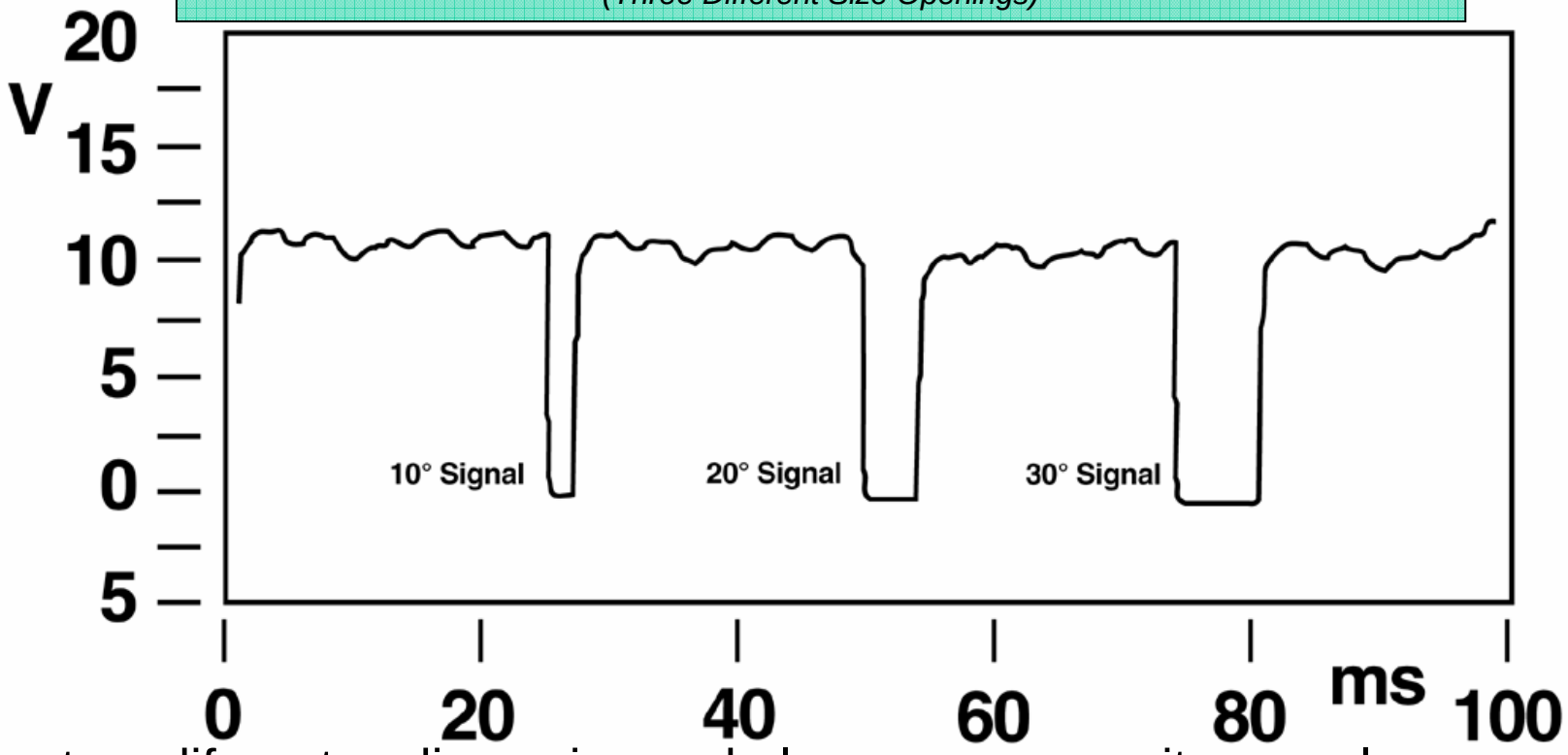


© 2004 Aspire

Ilustración 6-48

Tres Dimensiones Diferentes de las Marcas

(Three Different Size Openings)



Las tres diferentes dimensiones de las marcas permiten que la computadora identifique la posición del cigüeñal casi tan pronto como cuando el motor arranca. Esto le permite al sistema empezar a disparar las bobinas del sistema antes, y arrancar de una forma más rápida.

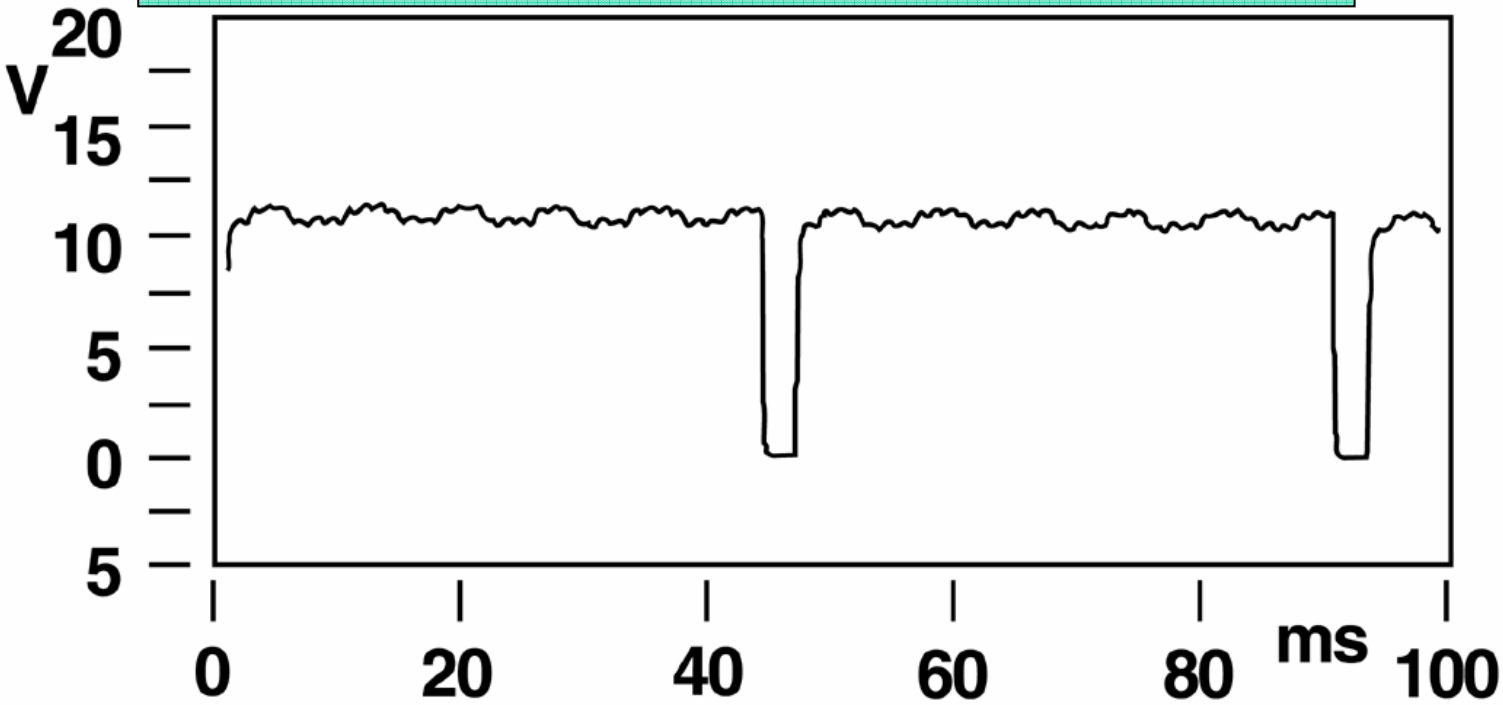
Sensor del Árbol de Levas

(Camshaft Sensor)

Los sistemas con inyección secuencial de combustible utilizan la información del sensor del árbol de levas para determinar el orden en que se van a activar los inyectores de combustible. Los motores 3.8 L no arrancan sin esta señal; los motores 3800 si lo hacen, pero con una potencia reducida.

Señal del Sensor del Árbol de Levas

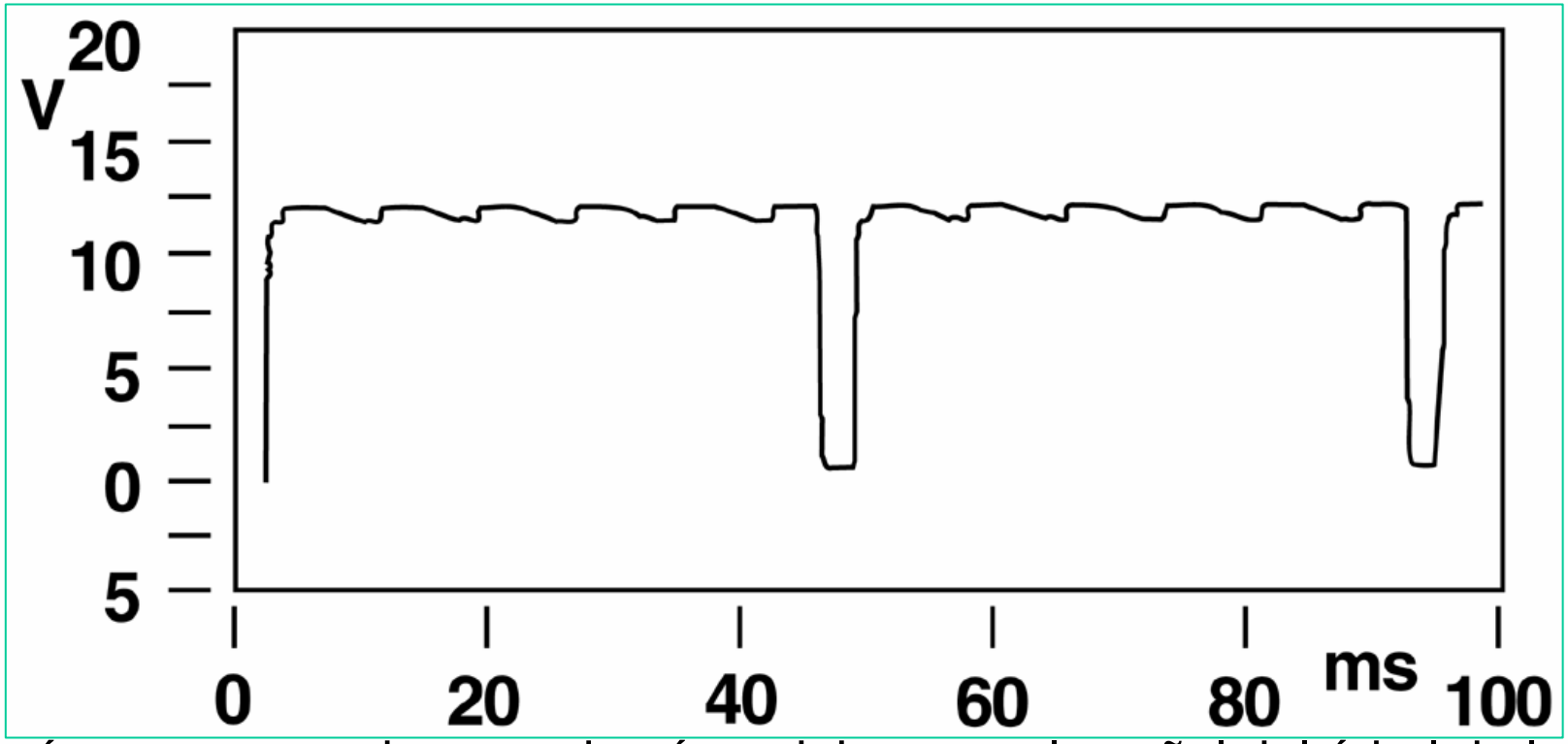
(Camshaft Sensor Signal)



Aquí tenemos una imagen de cómo se debe ver una señal del sensor del árbol de levas enviada hacia el módulo. Las irregularidades en los pulsos superiores son normales para esta señal.

Señal del Árbol de Levas enviada desde el Módulo a la Computadora

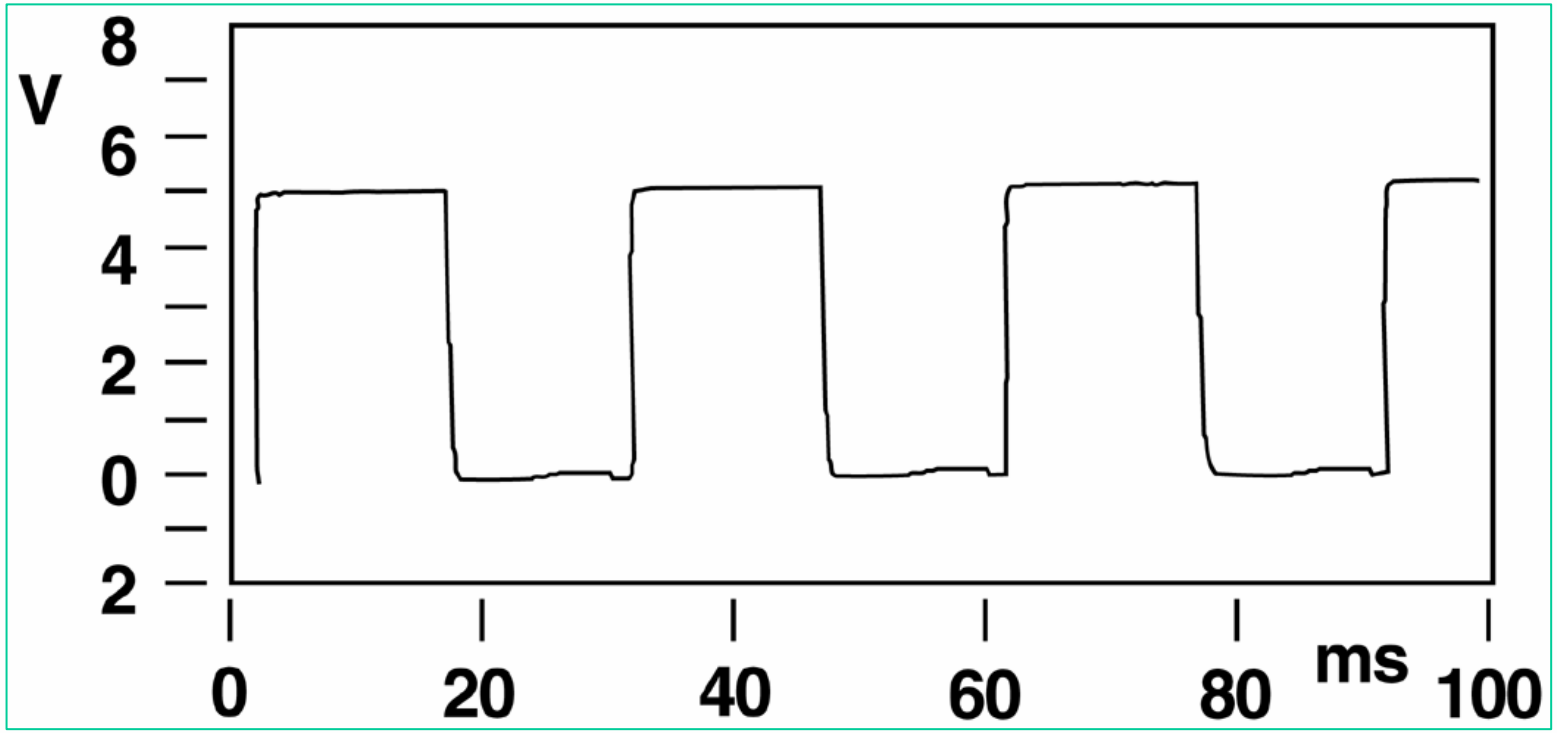
(Camshaft Signal from Module to Computer)



Aquí tenemos una imagen de cómo debe verse la señal del árbol de levas enviada desde módulo a la computadora. Un amplificador de señal dentro del módulo limpia la señal, y la envía a la computadora.

Señal de Referencia de la Marca GM

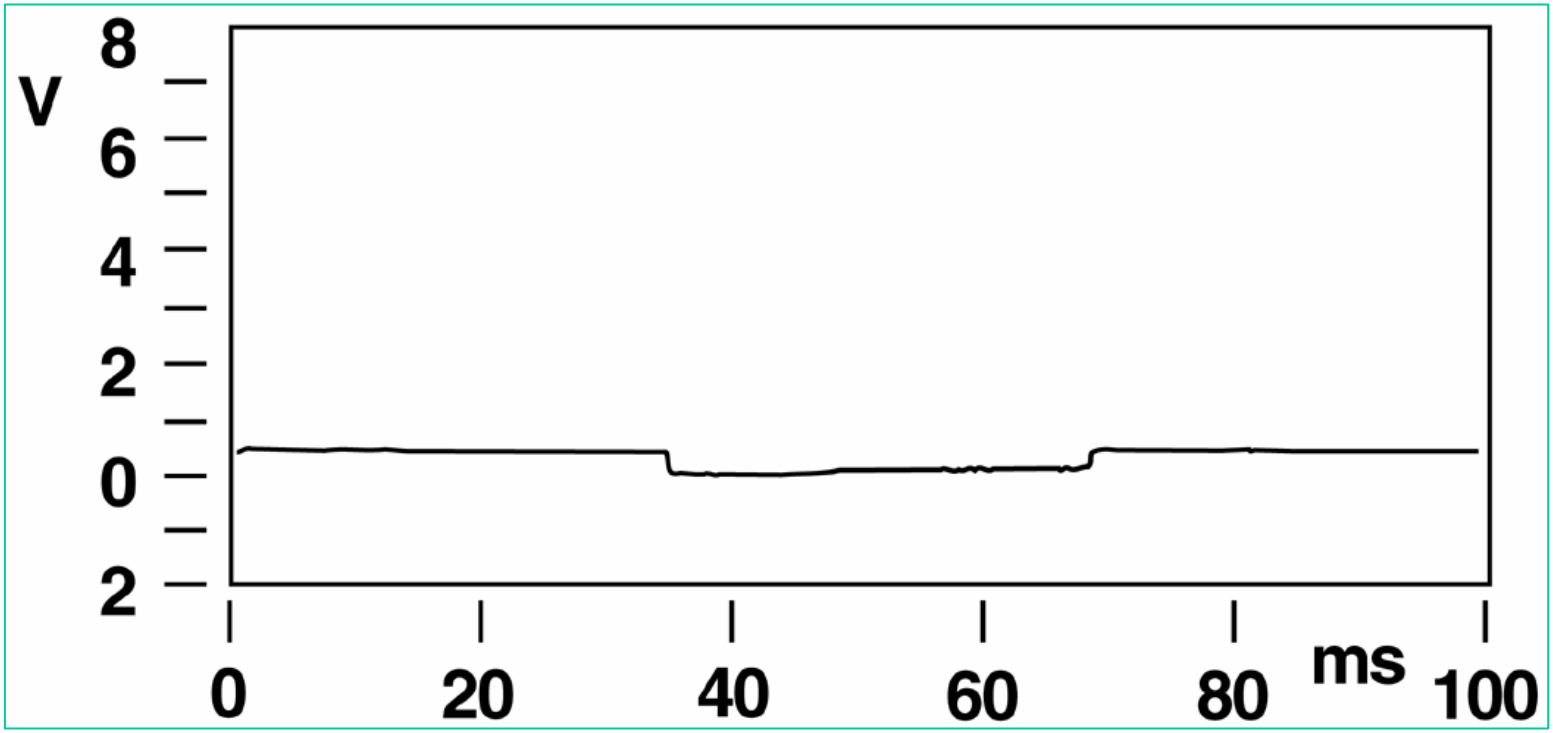
(GM Reference Signal)



Aquí tenemos una imagen de cómo se debe ver una señal de referencia de la marca GM. Las marcas en los pulsos de voltaje inferiores son normales, y no indican problema alguno.

Señal del Avance Electrónico de la Marca GM – Durante el Arranque del Motor

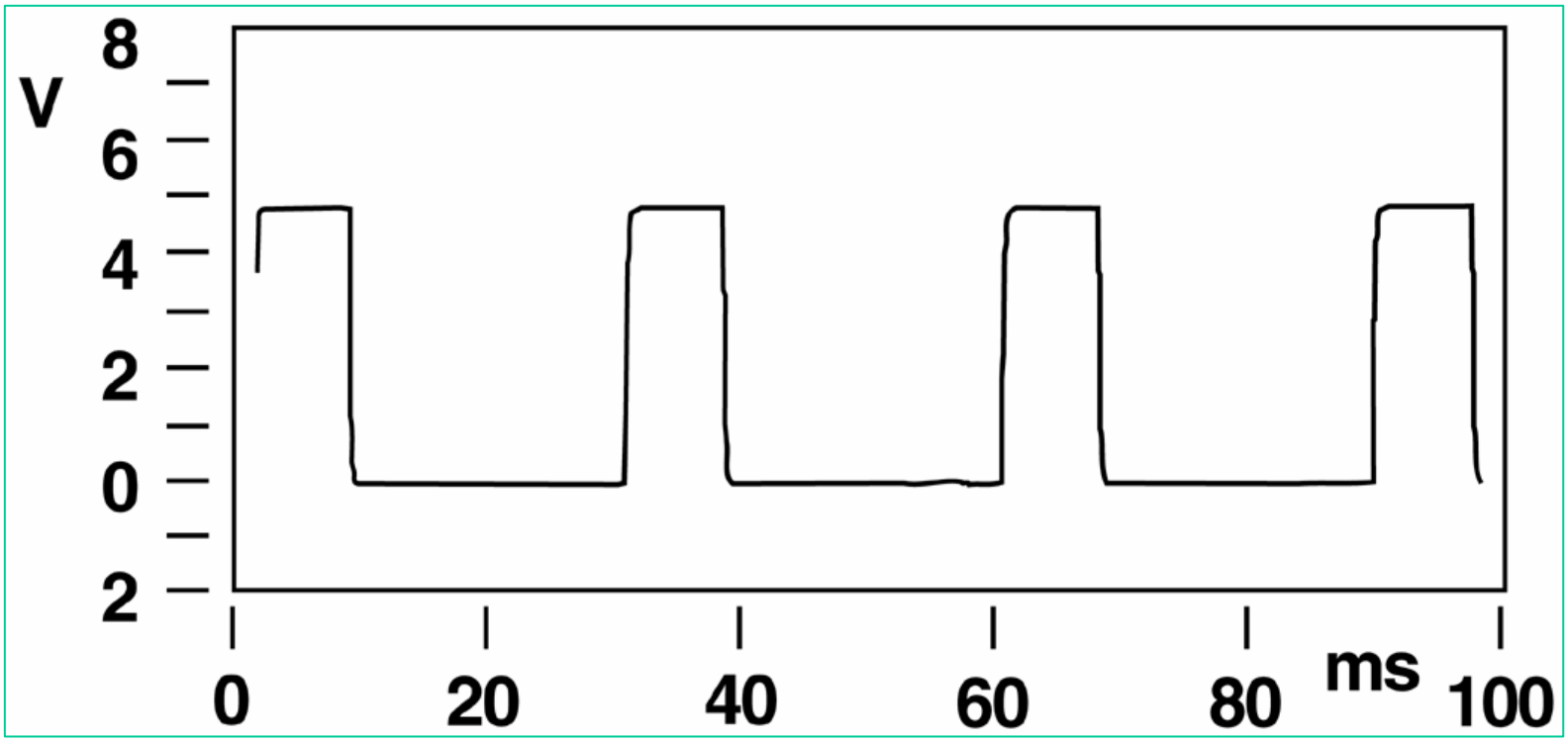
(GM EST Signal – Engine Cranking)



Con el motor arrancando, el voltaje del sistema EST deberá ser mantenido bajo – por debajo de un voltio.

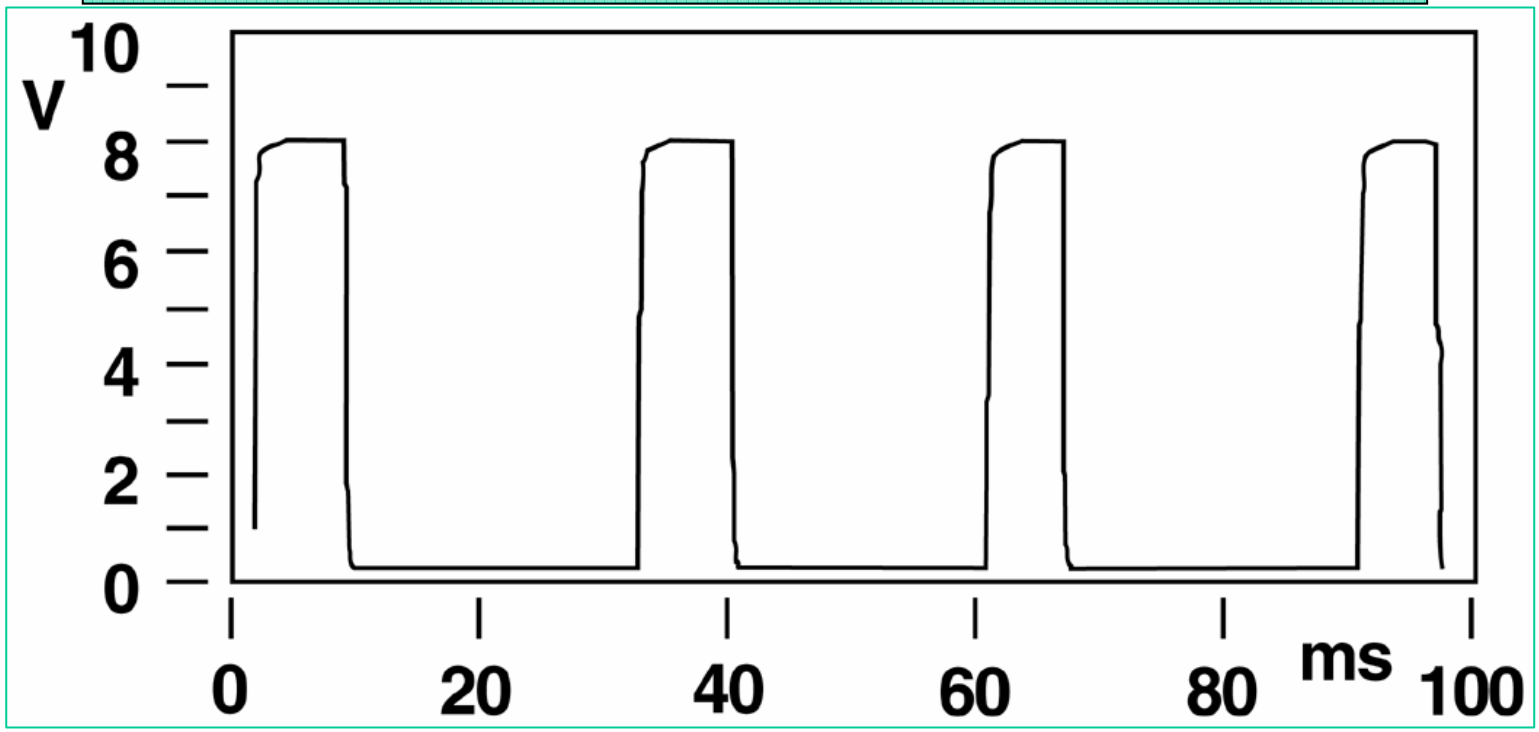
Señal EST de la Marca GM – con el Motor Funcionando

(GM EST Signal – Engine Running)



Una vez que el motor alcance al menos 400 RPM, la computadora envía 5 voltios a la terminal del modo de desvío del módulo, haciendo que el sistema funcione en el modo EST.

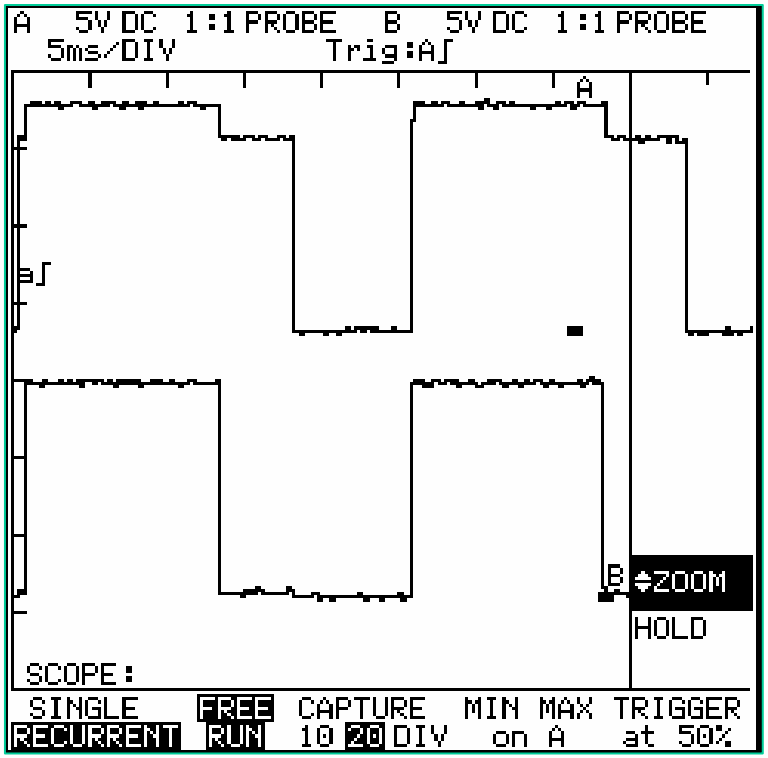
Señales del Tacómetro de la Marca GM (GM Tachometer Signal)



La señal del tacómetro es un buen lugar para obtener buenas mediciones de RPM. Una señal aquí significa que el sensor del cigüeñal está funcionando.

Señal del Perfil del Captador del Encendido o Señal PIP

(PIP Signal)



La señal más baja es la señal del perfil del Captador del Encendido, o señal PIP. La computadora utiliza esta señal para crear la salida de la chispa, o señal SPOUT.

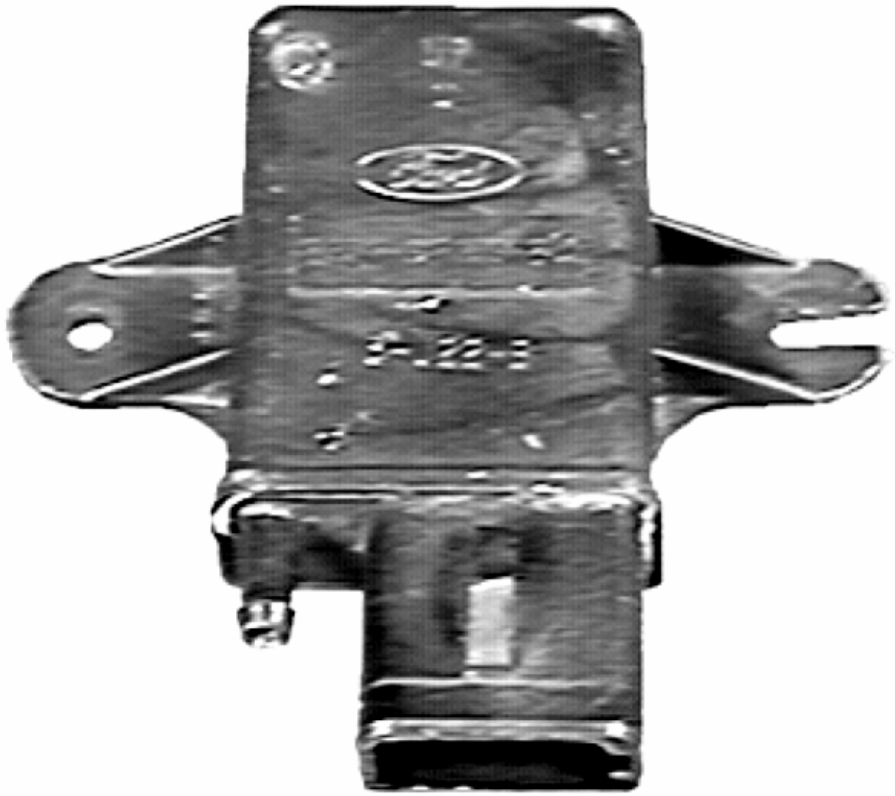
© 2004 Aspire

Ilustración 6-58

Sensor MAP de la Marca Ford

(Ford MAP Sensor)

El sensor MAP de Ford genera una frecuencia que varía con el vacío del múltiple. Ya que esta señal tiene un ciclo útil constante del 50%, la salida de la señal de voltaje es siempre la mitad del voltaje de referencia.

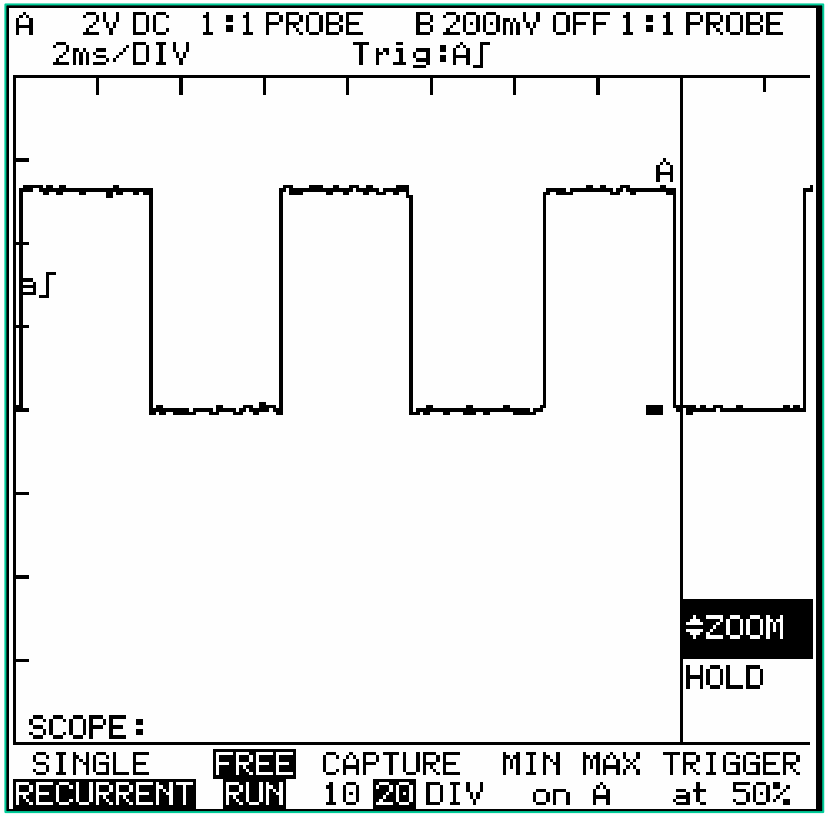


© 2004 Aspire

Forma de la Onda del Sensor MAP

(MAP Sensor Waveform)

Aquí se muestra la manera en la que debe verse una forma de onda del sensor MAP: la señal tiene un ciclo útil del 50%. Lo que significa que la señal del tiempo de energización y la del tiempo de desenergización son iguales.



Frecuencias del Sensor MAP Ford

Elevación	Presión Barométrica	kPa	Frecuencia
7000 pies. (2133 mts)	23.0	78	138.3
6000 ft. (1828 mts)	24.2	82	141.8
	25.4	86	145.4
	26.6	90	148.9
2000 ft. (609 mts)	27.7	94	152.5
1000 ft. (304 mts)	28.9	98	156.1
Nivel del Mar	30.1	102	159.6
Por debajo del Nivel del Mar	31.0	105	162.4

© 2004 Aspire

Ilustración 6-61

Distribuidor GM

Tierra

Voltaje

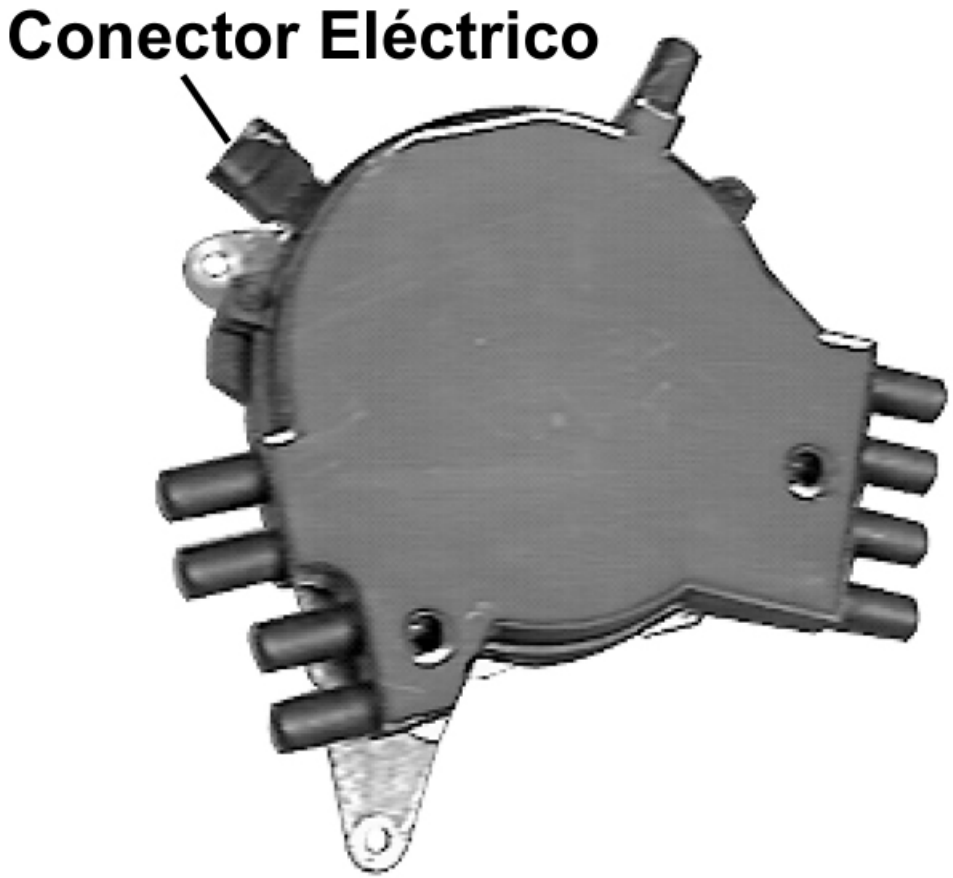
Señal Alta Res.

Señal Baja Res.

© 2004 Aspire

Ilustración 6-62

Equipo Avanzado de Pruebas



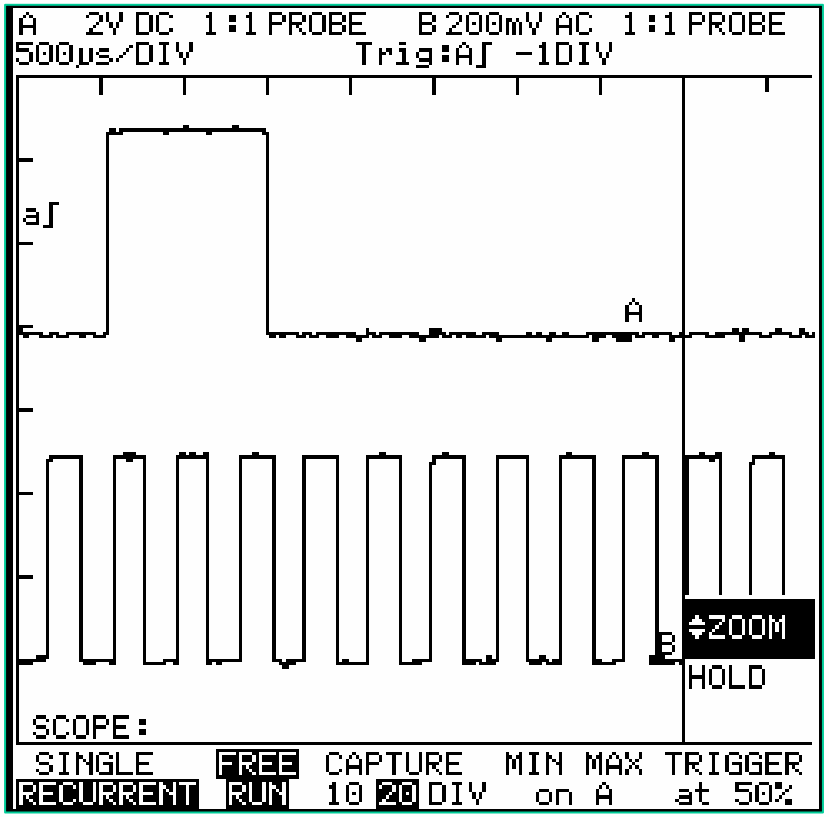
© 2004 Aspire

Ilustración 6-63

Señales del Distribuidor Óptico

(Optical Distributor Signals)

El distribuidor óptico genera dos señales separadas: una señal de alta resolución que pulsa 360 veces por revolución del eje del distribuidor, y una señal de baja resolución, que es igual al número de cilindros del motor.



Solenoide del Control de Mezcla M/C

(M/C Solenoid)

El solenoide del control de la mezcla M/C controla la cantidad de combustible que entra al sistema en motores carburados con sistemas de retroalimentación. La computadora ajusta la señal de anchura de pulso para enriquecer o empobrecer la mezcla de combustible.

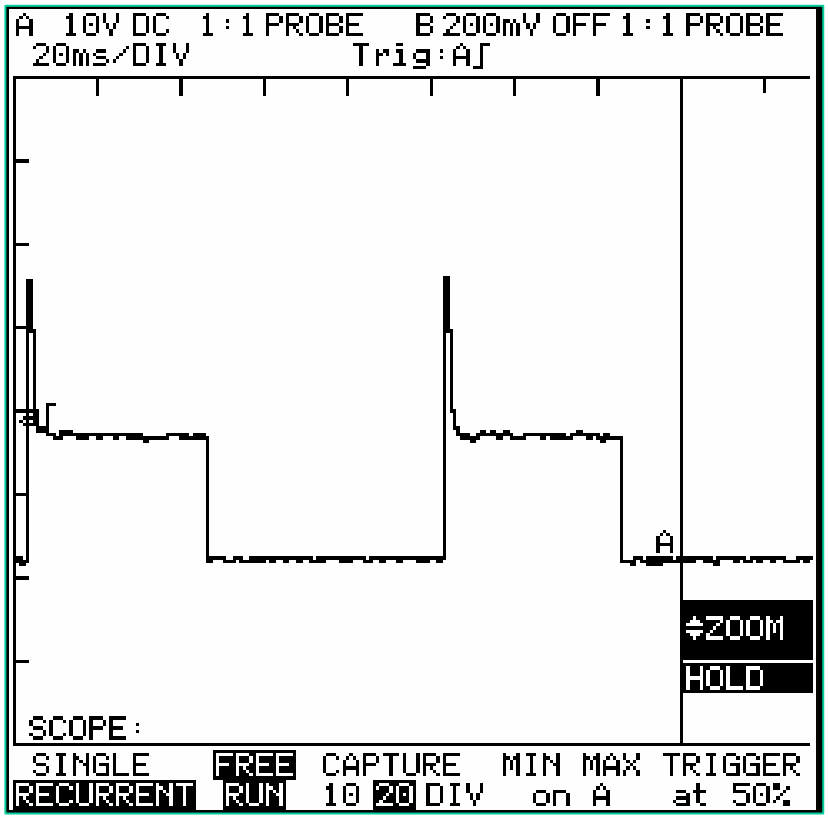
© 2004 Aspire

Ilustración 6-65

Forma de Onda de un Solenoide M/C

(M/C Solenoid Waveform)

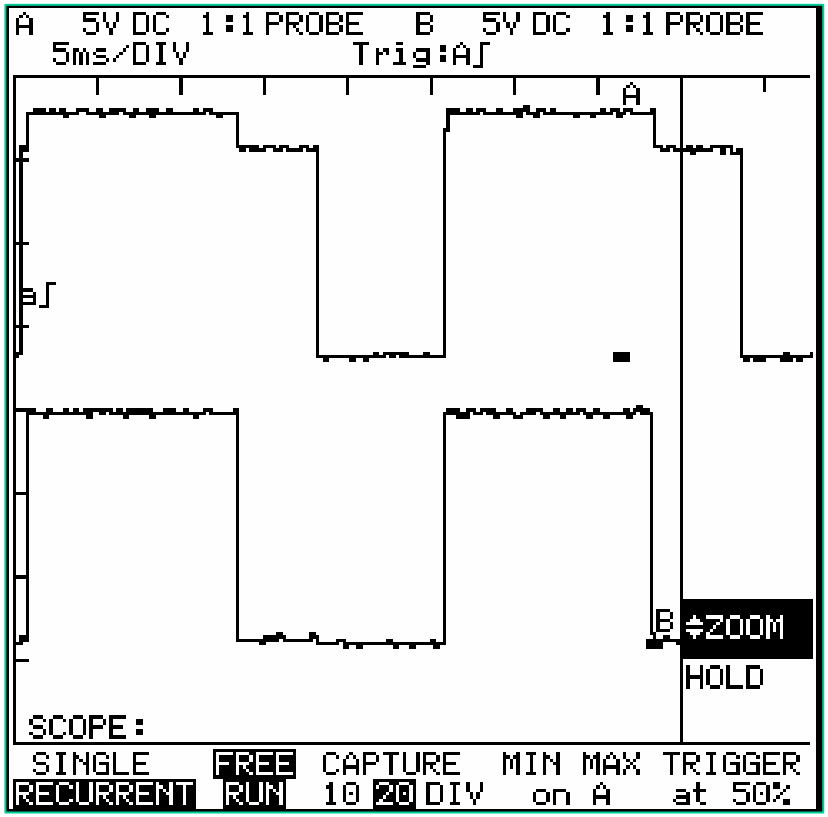
Aquí se muestra como se ve una forma de onda de un solenide M/C en buen estado. El pico inductivo se genera cuando el solenoide se desenergiza, lo que es normal en solenoides que no traen un diodo de fijación de nivel (clamping diode) en el circuito.



Señal de Control de la Chispa o Señal SPOUT

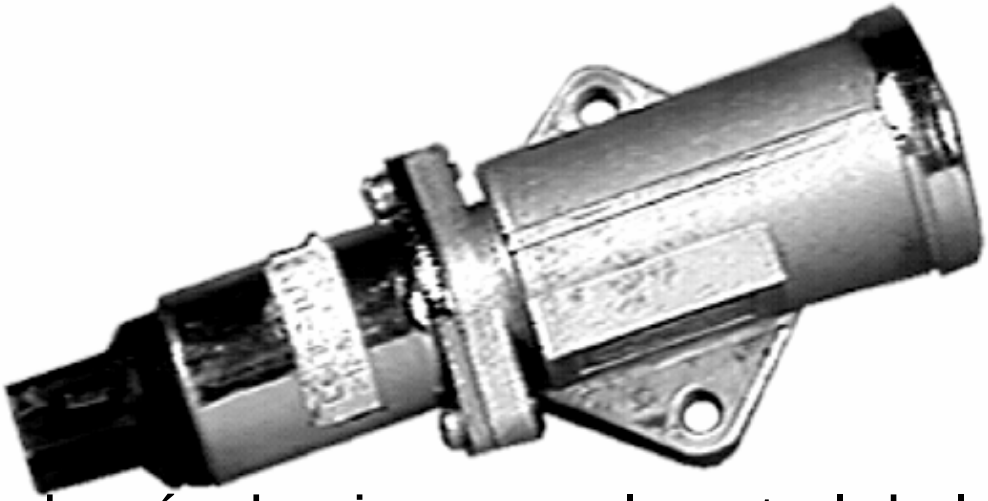
(SPOUT Signal)

Esta forma de onda es la señal de control de la chispa, o señal SPOUT. La computadora recibe la señal PIP, y añade el tiempo de saturación de la bobina (dwell) que sea necesario y el avance de ignición necesario para generar la señal SPOUT .



Válvula de Desvío del Aire para el Control de la Marcha Mínima

(Idle Air Bypass Valve)

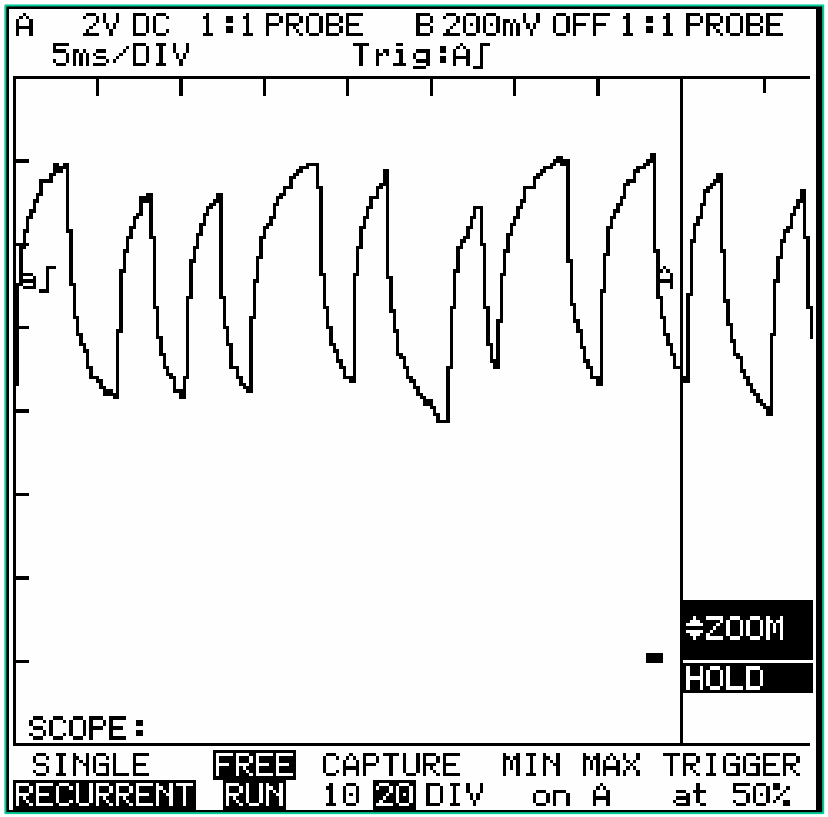


La válvula de desvío de aire para el control de la marcha mínima es un purgador de aire controlado por la computadora que permite al aire pasar al motor aun con las mariposas del acelerador cerradas. Esto incrementa o disminuye la velocidad de la marcha mínima con el objeto de mantener esta marcha mínima a un nivel apropiado.

Forma de Onda de Desvío del Aire para el Control de la Marcha Mínima

(Idle Air Bypass Waveform)

Esta es la forma como se debe ver una forma de onda de desvío del aire para el control de la marcha mínima. Esto comienza como una señal digital; la curvatura es causada por la reactancia inductiva .



Sensor de Oxígeno

(Oxygen Sensor)

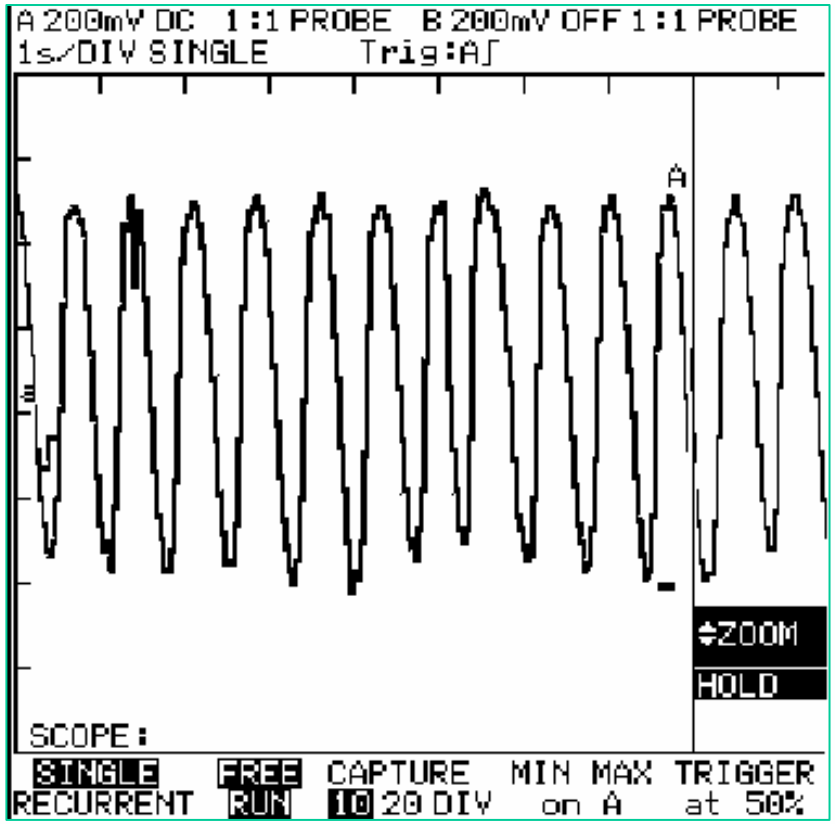
El sensor de oxígeno genera una señal de voltaje basada en la cantidad de oxígeno en el escape. Este nivel de oxígeno es un factor determinante en los niveles de emisiones del escape.

© 2004 Aspire

Señal del Sensor de Oxígeno en Buen Estado

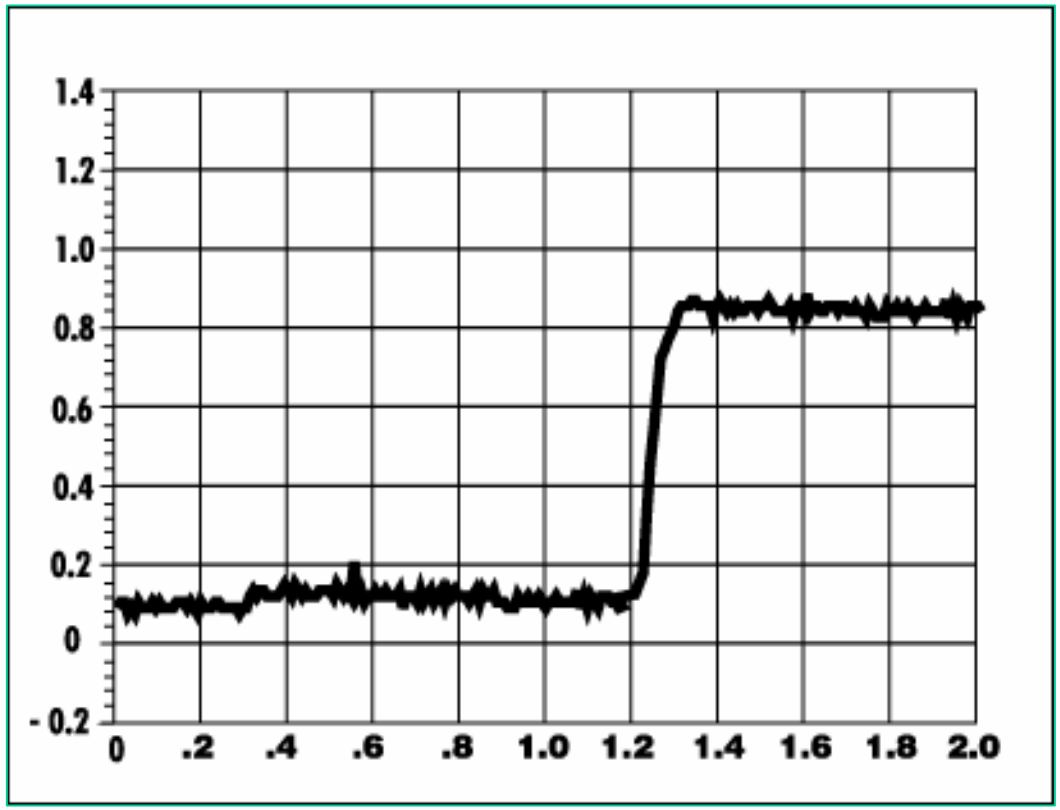
(Good Oxygen Sensor Signal)

Así es como una señal del sensor de oxígeno en buen estado debería verse. El voltaje deberá cambiar una y otra vez de un voltaje alto a un voltaje bajo, entre una vez cada dos segundos, y cinco veces por segundo.



Señal del Sensor de Oxígeno Elevándose a una Condición Completamente Rica

(Oxygen Sensor Signal – Full Rich)

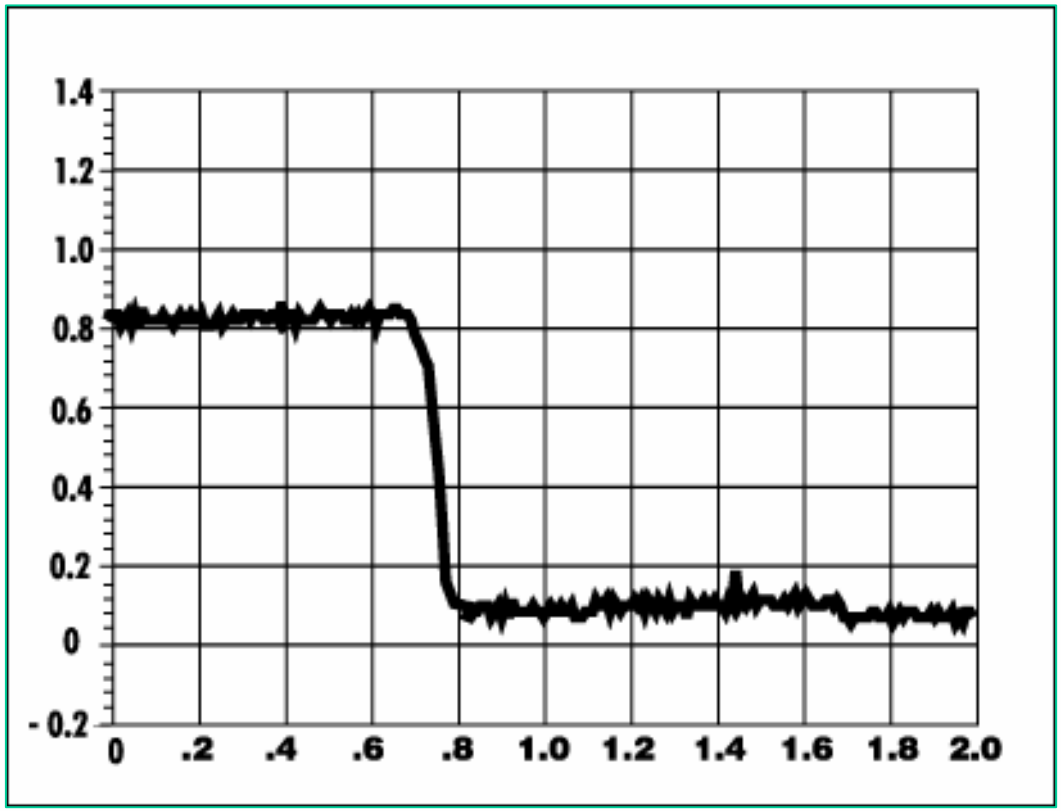


© 2004 Aspire

Ilustración 6-72

Señal del Sensor de Oxígeno Disminuyendo a una Condición Completamente Pobre

(Oxygen Sensor Signal – Full Lean)



© 2004 Aspire

Ilustración 6-73

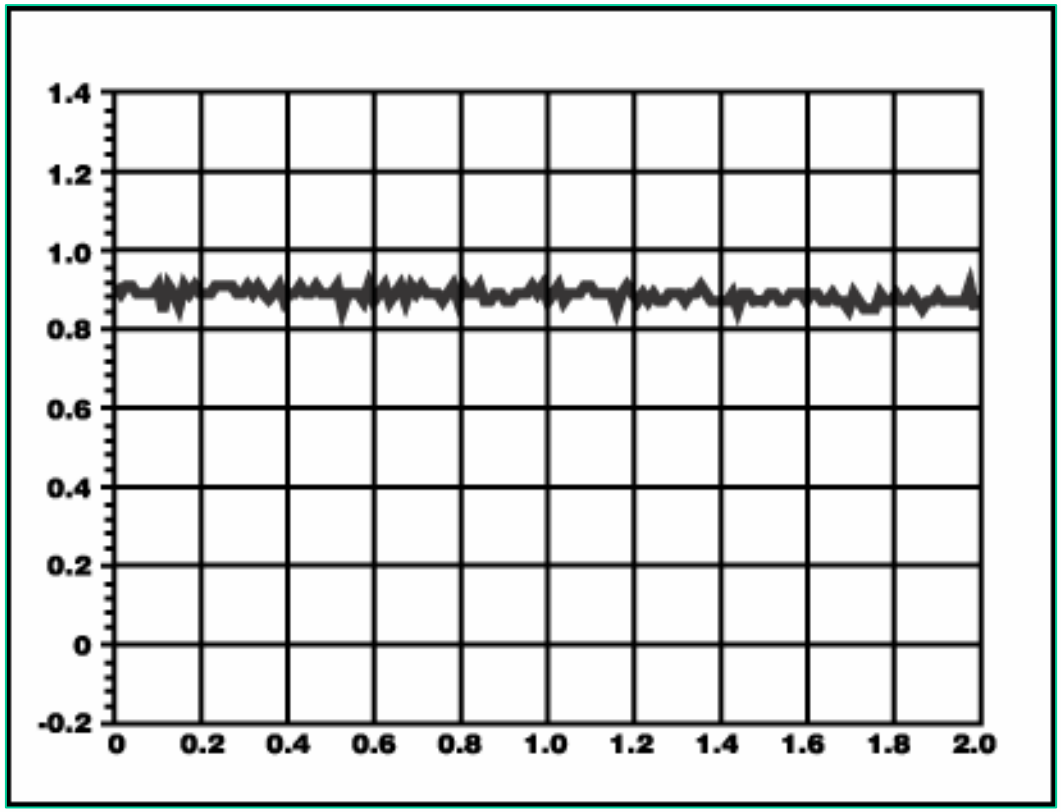
Equipo Avanzado de Pruebas

Resultado de las Pruebas de los Sensores de Oxígeno		
Prueba	**Preferido**	**Actual**
Completamente Rico	Por encima 800 mV	mV
Completamente Pobre	por debajo 175 mV	mV
Tiempo de Subida	debajo de 100 ms	ms

© 2004 Aspire

Señal del Sensor de Oxígeno en su Nivel más Alto de Voltaje

(Oxygen Sensor Signal – Highest Voltage Level)



Se debe utilizar una herramienta de enriquecimiento de propano para forzar a que la mezcla esté completamente rica. La señal del sensor de oxígeno está en su nivel más alto de voltaje – este debe estar por encima de 800 mV.

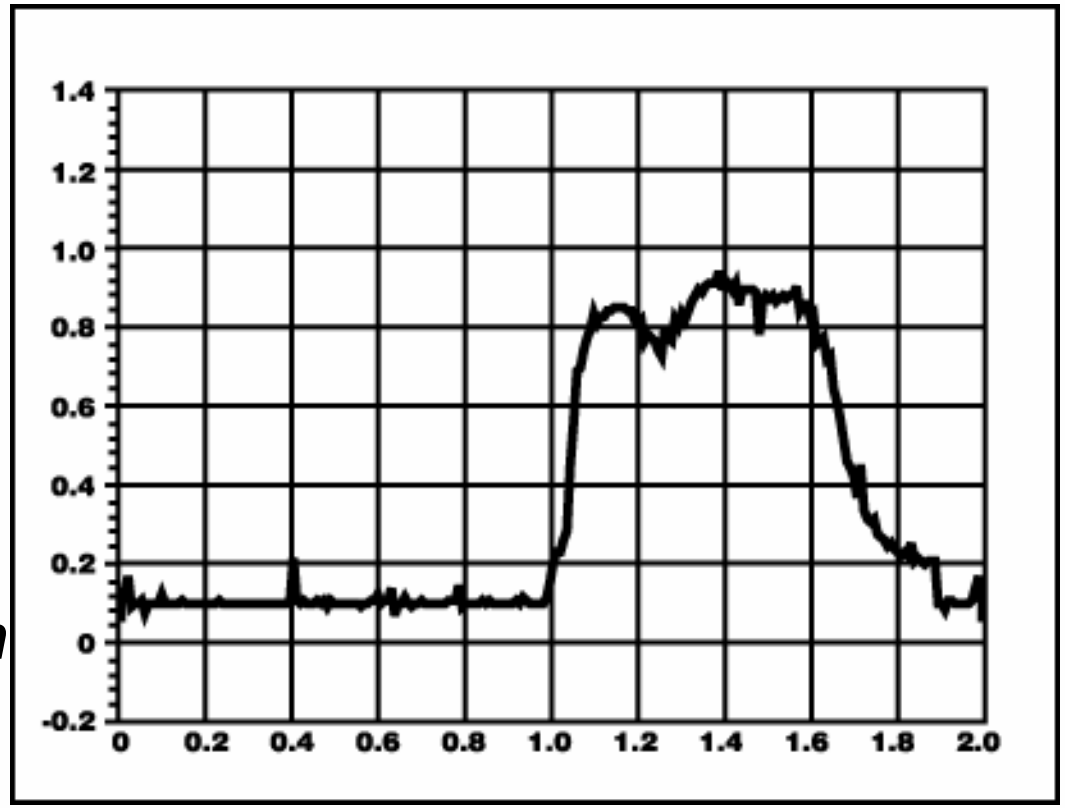
Equipo Avanzado de Pruebas

Resultado de las Pruebas de los Sensores de Oxígeno		
Prueba	**Preferido**	**Actual**
Completamente Rico	Por encima 800 mV	mV
Completamente Pobre	por debajo 175 mV	mV
Tiempo de Subida	debajo de 100 ms	ms

Señal Pobre/Rica

(Lean/Rich Signal)

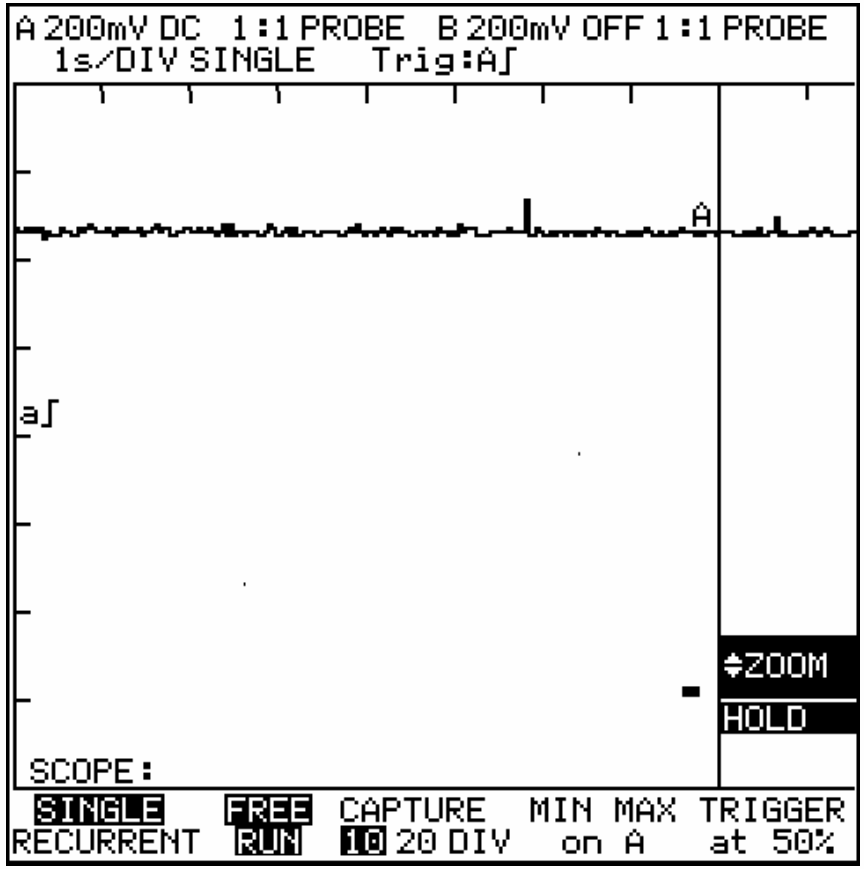
Después de cerrar el propano, la mezcla deberá empobrecerse. Abramos la mariposa: La mezcla deberá subir a una condición de completamente rica. El voltaje en la condición pobre deberá ser inferior a 175 mV, y el tiempo de elevación de la señal deberá ser menor a 100 ms.



Señal del Sensor de Oxígeno – Máximo Voltaje

(Oxygen Sensor Signal – Maximum Voltage)

Si la señal del Sensor de Oxígeno permanece fija con un voltaje máximo, los gases del escape están con una condición rica fija.



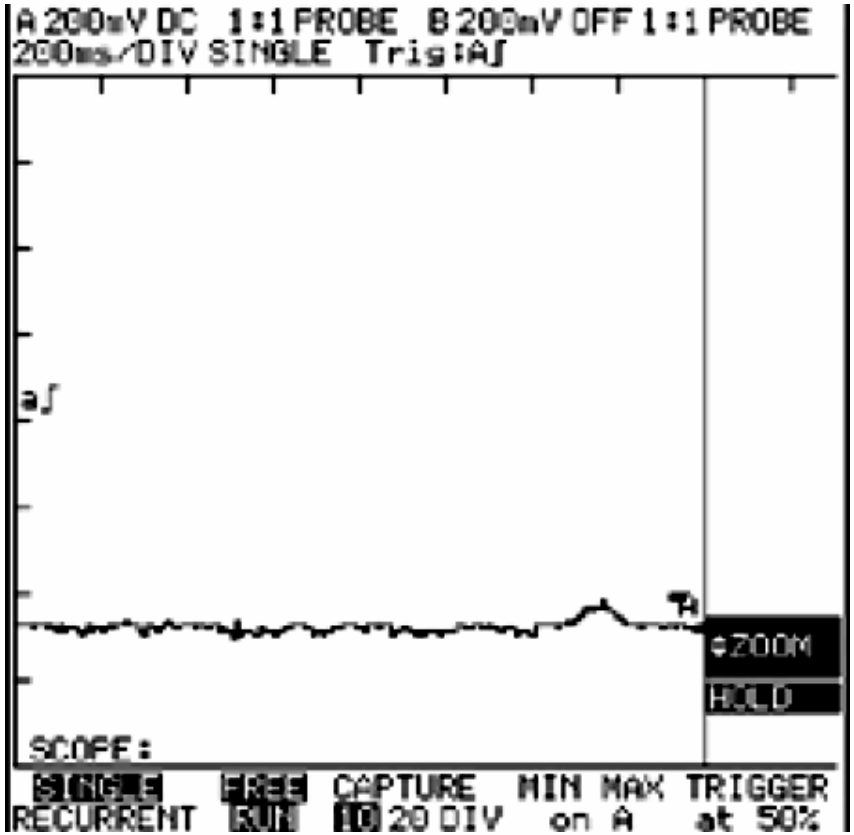
© 2004 Aspire

Ilustración 6-78

Señal del Sensor de Oxígeno – Mínimo Voltaje

(Oxygen Sensor Signal – Minimum Voltage)

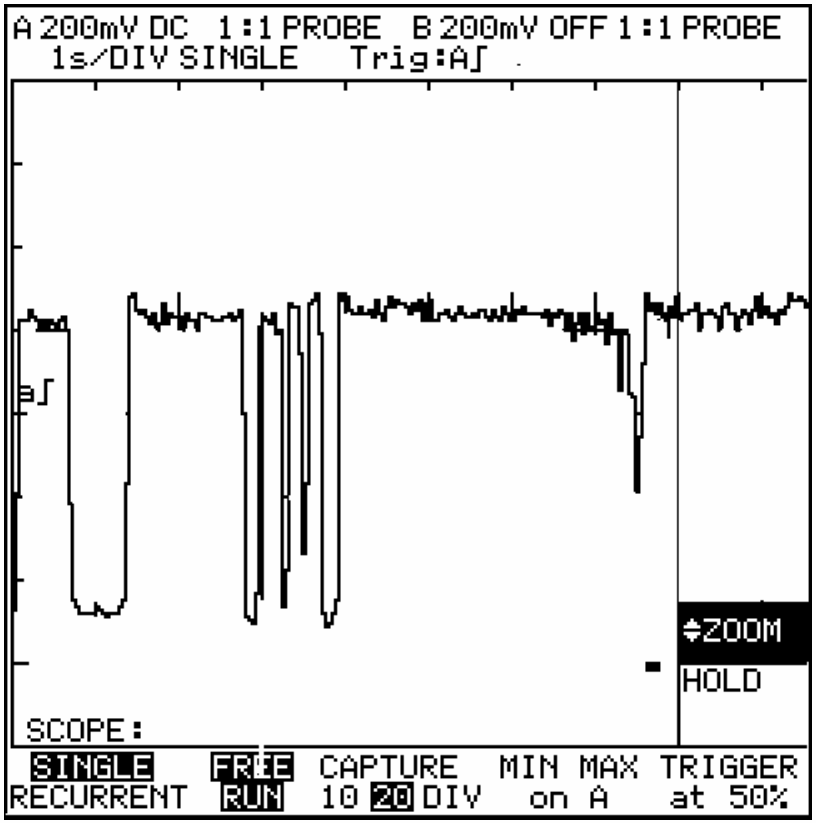
Si la señal del sensor permanece fija en un voltaje mínimo, los gases del escape están con una condición pobre fija.



Cambio Parcial

(Partial Switching)

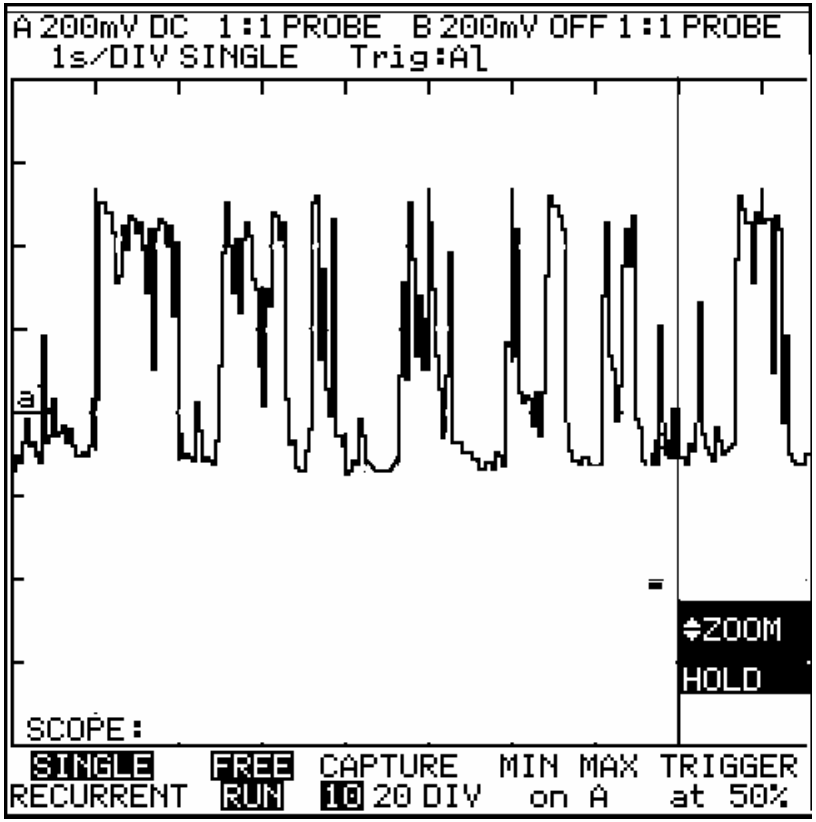
Un cambio parcial podría ser causado por un sensor de oxígeno lento, o por un problema en el sistema de control de combustible, como una fuga de vacío o una manguera del sensor MAP restringida.



Señal del Sensor de Oxígeno Polarizado

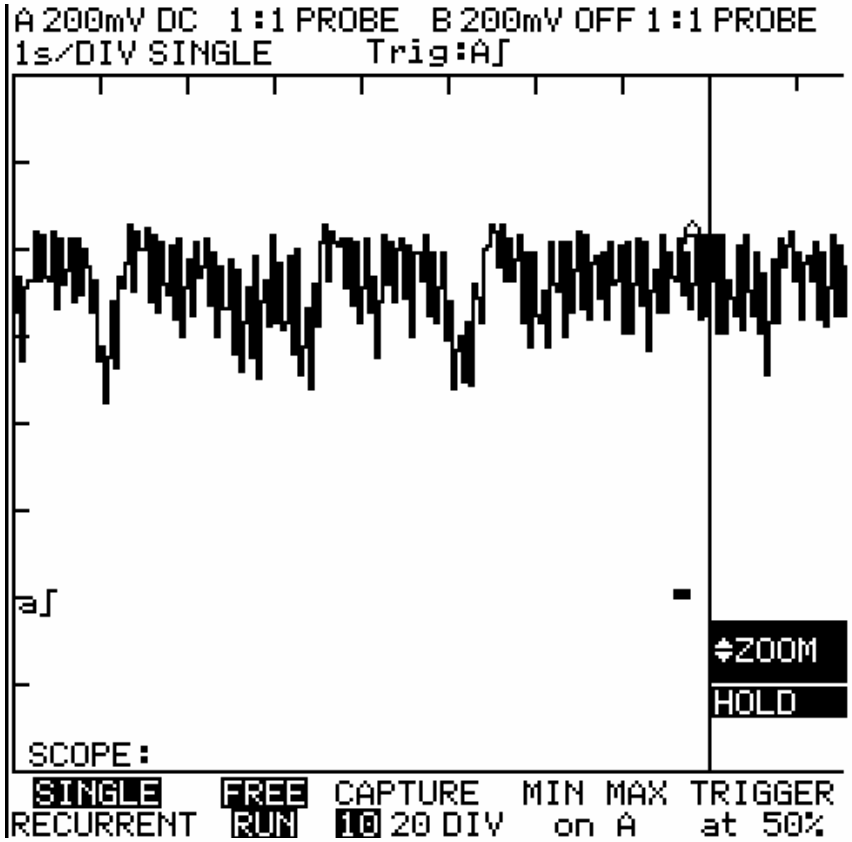
(Biased Sensor Signal)

Podemos llegar a pensar que esta señal se ve bien, pero si observamos detenidamente veremos que el voltaje nunca desciende por debajo de 200 mV. Este sensor de oxígeno está polarizado (tiene una tendencia) ligeramente alto.



Falla de Encendido (Misfire)

Aquí se muestra como aparece una falla de encendido en la forma de onda del sensor de oxígeno. La señal del sensor parece cambiar de una forma demasiado rápida, debido a que la falla de ignición empuja "olas" de oxígeno hacia el sensor.



Inyector de Combustible Mul-Tec

(Mul-Tec Fuel Injector)

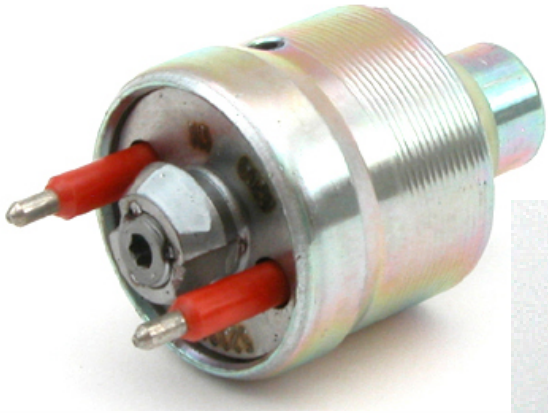
Los inyectores de combustible electrónicos vienen en varios tamaños y estilos, pero todos ellos controlan el flujo de combustible variando la cantidad de tiempo que permanecen abiertos.

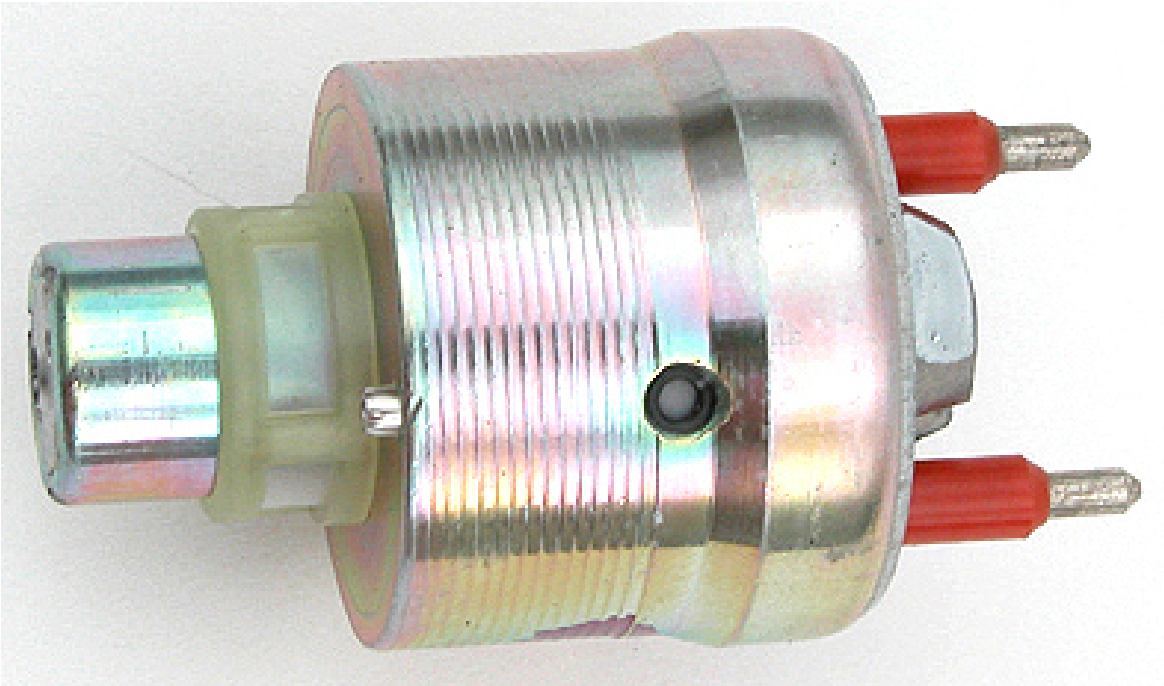
© 2004 Aspire

Ilustración 6-83

Inyector TBI

(TBI Injector)





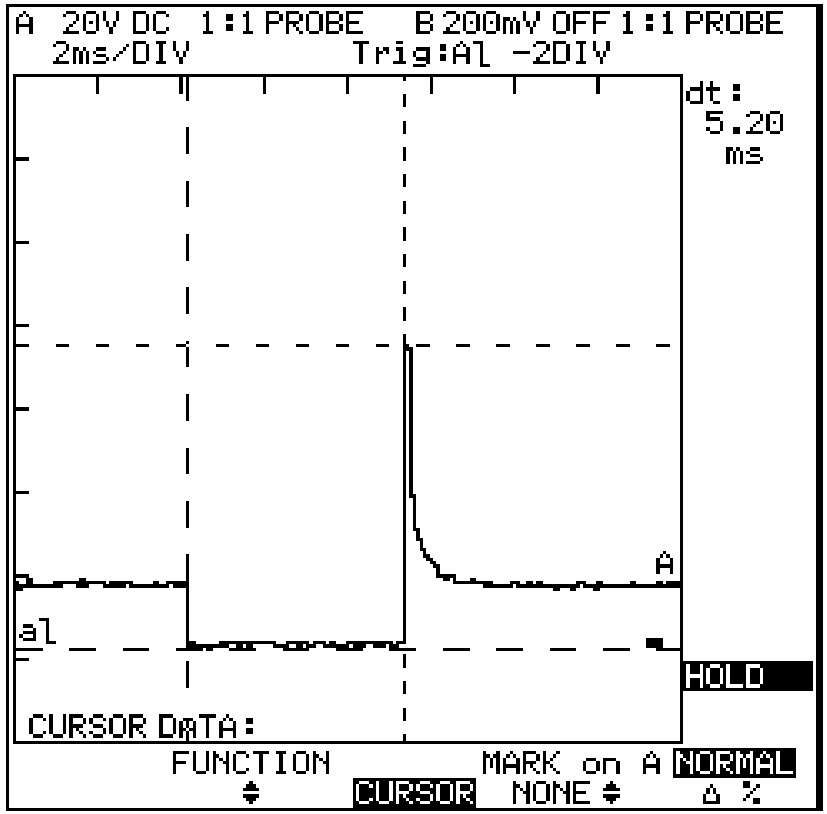
© 2004 Aspire

Ilustración 6-84

Forma de Onda de un Inyector de Combustible Convencional Controlado por medio de una Señal de Tierra

(Ground-Controlled Fuel Injector Waveform)

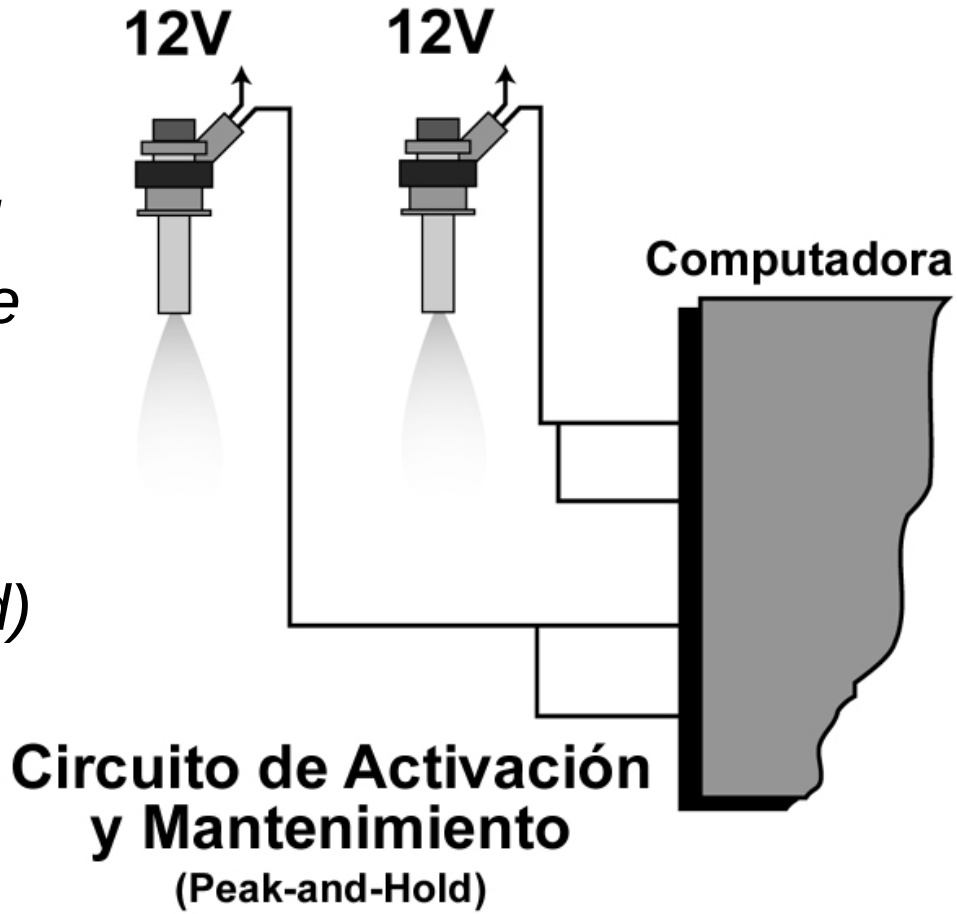
Esta es una forma de onda típica proveniente de un inyector de combustible convencional controlado por medio de una señal de tierra. El tiempo que está energizado el inyector es el pulso descendente, desde la caída vertical hasta el pico inductivo ascendente.



Circuitos de Activación y Sostenimiento

(Peak and Hold Circuits)

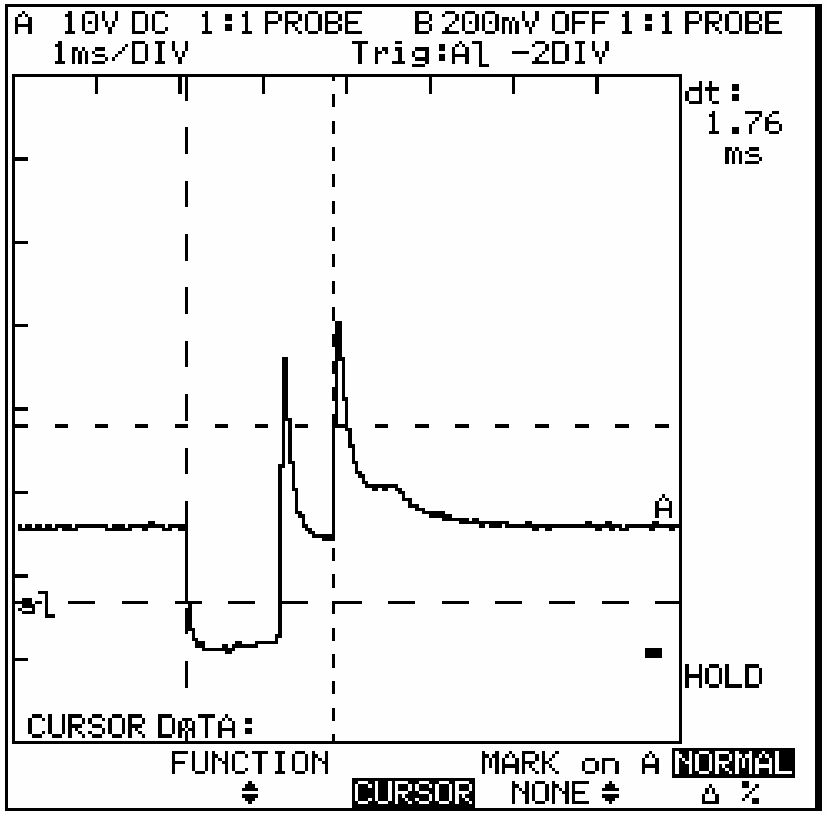
Los Circuitos de Activación y Sostenimiento (peak-and-hold circuits) tienen dos circuitos de control del inyector. El circuito de activación (peak) es de tierra completamente, y el circuito de sostenimiento (hold) tiene una resistencia, para limitar el flujo de la corriente.



Forma de Onda de un Inyector de Activación y Sostenimiento

(Peak-and-Hold Injector Waveform)

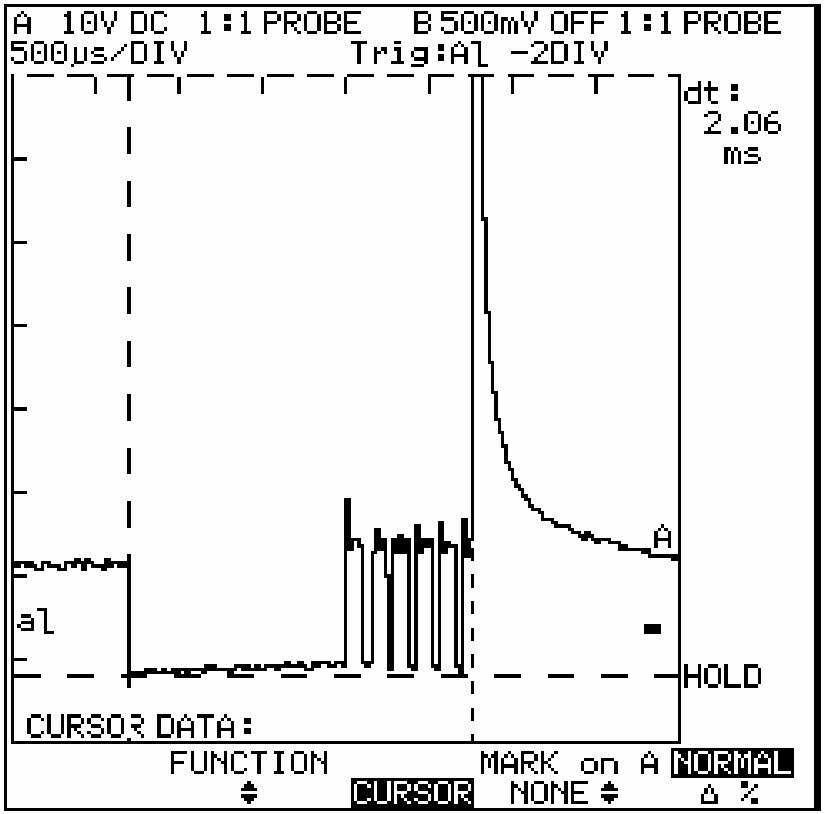
El circuito de activación (pico) energiza al inyector para que abra rápidamente. Entonces lo libera, dejando al circuito de sostenimiento mantener abierto al inyector hasta el final del tiempo que está energizado. El tiempo de encendido (On-time) es desde la caída vertical hasta el segundo pico de voltaje.

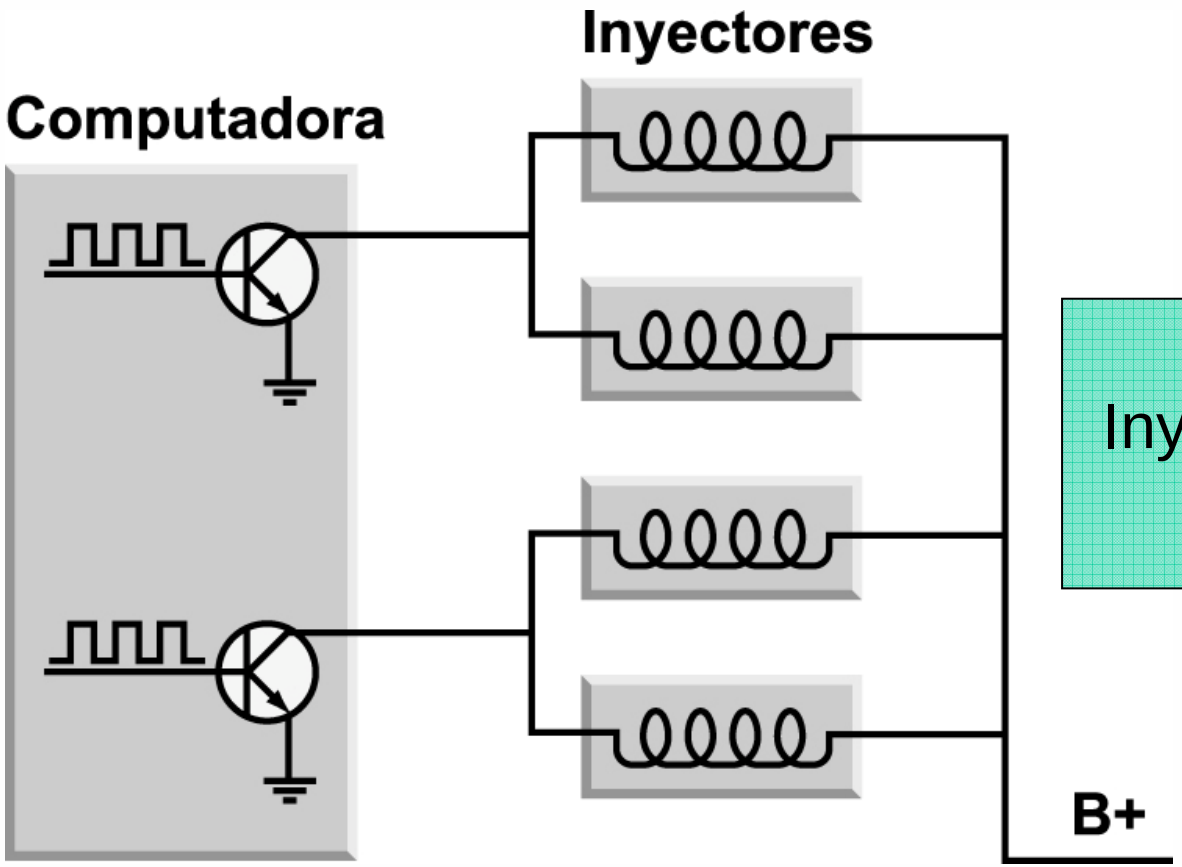


Forma de Onda de un Inyector de Pulso Modulado

(Pulse Modulated Injector Waveform)

En inyectores de pulso modulado, la computadora energiza el circuito, entonces comienza a pulsar el circuito ¨on¨ y ¨off¨ para limitar el flujo de corriente. El tiempo que está energizado el inyector comienza desde la caída vertical hasta el pico inductivo al final de la sección pulsada de la forma de la onda.





Sistemas de Inyección de Banco o Grupo

(Group or Bank Injection)

En sistemas de inyección de banco o grupo, cada activador (driver) opera a más de un inyector. Cualquier irregularidad de forma de onda aparecerá en todos los inyectores en ese banco.

© 2004 Aspire

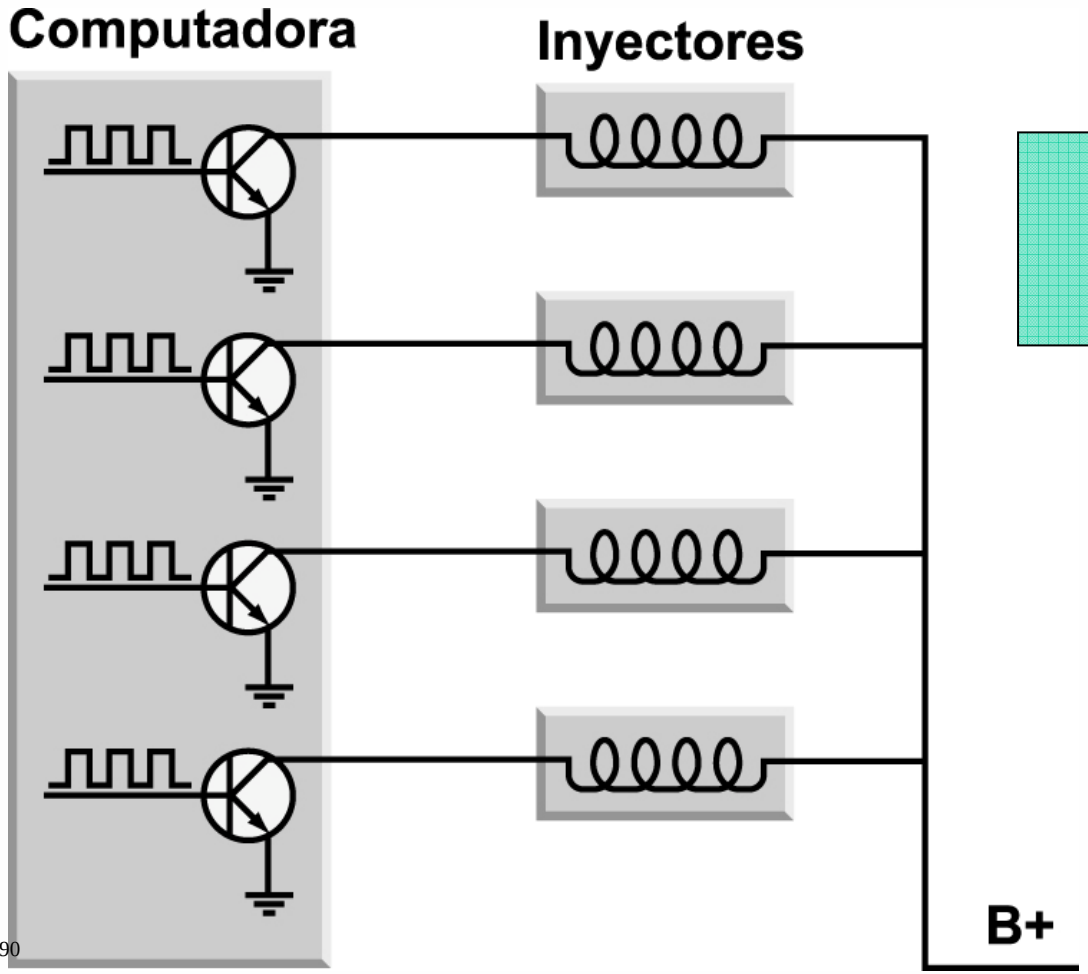


Ilustración 6-90

Inyección Secuencial
(Sequential Injection)

Los inyectores de tipo secuencial tienen un activador separado para cada inyector.