

Osciloscopio – Funciones

Uso del osciloscopio para determinar las formas de onda

Uno de los procedimientos para realizar diagnósticos acertados, en las reparaciones automotrices, es el buen uso del osciloscopio. Este instrumento permite interpretar gráficamente lo que está sucediendo con el componente, y también hace posible, que logremos medidas en escala de tiempo pequeñas, tan pequeñas, como son los diferentes tipos de señales en los sistemas de control electrónico.

Para un ejemplo de esta diferencia con respecto a un multímetro, podríamos analizar la medición de un sensor TPS, usando un multímetro, y un osciloscopio.



En el caso de una falla intermitente del sensor, no sería tarea fácil, encontrar el problema con el uso de un multímetro. En este caso, analizamos lo que pasa con el uso de un Osciloscopio. En esta prueba con el instrumento se puede ver exactamente que pasa con la onda conforme pasa el tiempo.

Ahora si se puede apreciar que sucede, cuando la pista del TPS se abre por un momento, lo que causa en el motor un notable fallo en el andar, pero un daño muy difícil de encontrar.

Mientras un multímetro mostrara una disminución en la tensión en el lugar donde el mal contacto del cursor con la pista del TPS existe, el osciloscopio mostrara un baja en la tensión medida que se manifiesta en el grafico como una caiga hacia abajo.

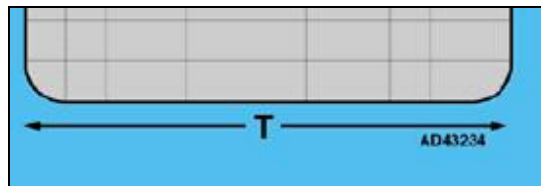
Osciloscopio – Funciones

Explicación de las funciones del osciloscopio:

En el mercado se encuentran diferentes tipos de osciloscopios, pero las funciones de operación van a ser iguales en todos los modelos independientemente de las funciones adicionales que se tengan.

Lo primero es interpretar que el osciloscopio, grafica la señal, que es una grafica del voltaje medido en función del tiempo:

El tiempo, lo podemos encontrar en el eje horizontal



Y el voltaje lo podemos encontrar en el eje vertical.



Ahora cada señal de acuerdo a su característica eléctrica va a necesitar que se ajuste la pantalla del osciloscopio, para poder ser visualizada correctamente.

Por ejemplo en una onda de bajo voltaje, tendríamos una apreciación completa en la pantalla, pero si ahora midiéramos una onda de un voltaje mucho mayor, no podríamos visualizar la señal, en toda la imagen, lo cual imposibilita la correcta interpretación de los sistemas.

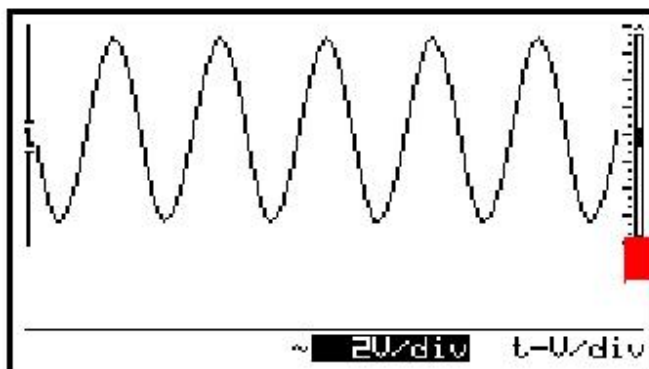
En este caso, se hace necesario modificar las características con las cuales se muestra esta señal en la pantalla del osciloscopio.

Osciloscopio – Funciones

Esto se realiza en base a algo que se llama escalas, ahora tenemos que ajustar las escalas de acuerdo a la señal que se esta midiendo.

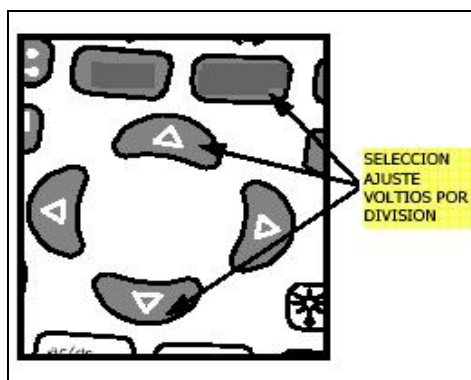
Voltios por división.

En el caso de querer ajustar la escala en voltaje se debe hacer uso de los voltios por división, en el ejemplo de la grafica inferior, vemos que la escala esta justada de tal forma que toda la señal queda contenida en la pantalla.



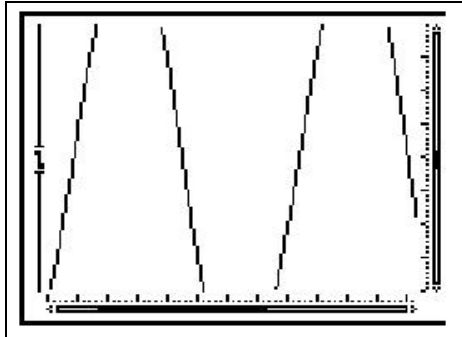
En este caso la escala esta calibrada de tal manera que cada división vertical, lado izquierdo de la grafica, vale 2 voltios, así se podría ver que la amplitud pico a pico de la señal, es de 12 voltios aproximadamente.

Para ajustar estos canales en el osciloscopio, es necesario operar las teclas correspondientes a voltaje que siempre son las teclas verticales, como son mostradas en la grafica inferior.



Osciloscopio – Funciones

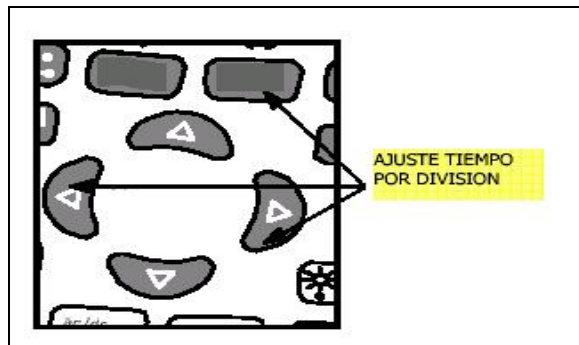
En caso de no operar correctamente el ajuste de esta escala, tendríamos una señal que no se podría visualizar correctamente, en el ejemplo inferior, se muestra como se visualiza esta señal, si la escala de voltios por división se selecciona muy pequeña.



Tiempo por división.

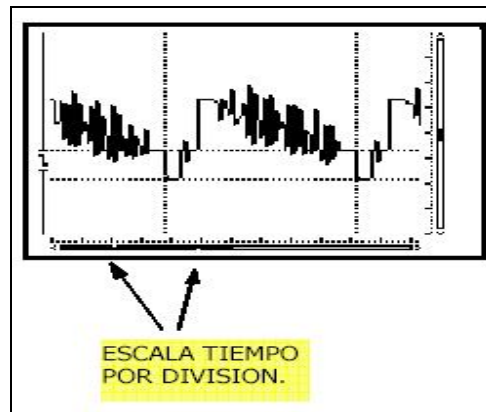
Para visualizar el número de ondas que se quieren tener en la pantalla, o la rapidez con la cual se quiere apreciar la señal, se utiliza la escala de Tiempo por división.

En esta escala se ajusta el eje horizontal, para este ajuste se trabaja en el osciloscopio sobre las teclas que están en la disposición horizontal, como la grafica inferior lo muestra.



Osciloscopio – Funciones

En la pantalla la escala de tiempo por división, será visualizada, como se presenta en la grafica inferior.

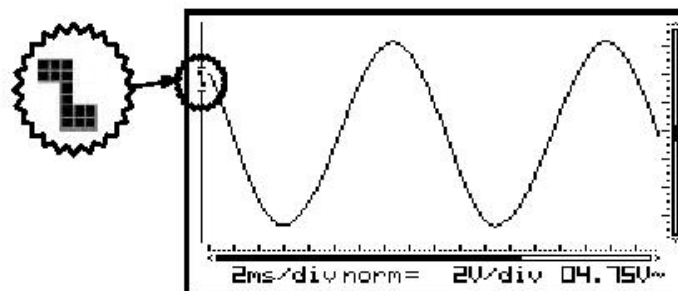


Disparador de la onda trigger.

Una vez que se tenga correctamente seleccionada las escalas, se debe trabajar sobre el nivel de disparo de la señal o trigger.

Este disparo representa desde que punto se quiere comenzar a interpretar la señal de izquierda a derecha, una mala selección del trigger, dispone una onda inestable en la pantalla del equipo, lo cual dificulta el análisis de la onda.

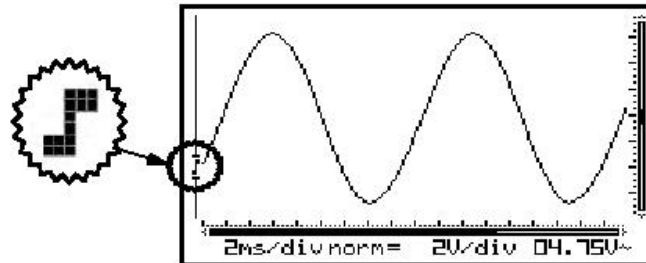
En la grafica inferior se muestra las dos condiciones de selección del trigger.



En esta selección se tiene un trigger de forma descendente, es decir que se desea que la onda se comienza a ver en la parte superior, pero en la forma descendente, o sea que se comienza a ver la onda cuando se encuentra bajando.

Osciloscopio – Funciones

En la siguiente grafica se selecciona el trigger en la disposición ascendente, con esta seleccion la onda se vera desde abajo hasta arriba.



Independientemente, si la señal se acopla con trigger ascendente, o descendente, la altura en la pantalla del disparador, se puede seleccionar a la disposición requerida en ese momento.

ANALISIS DE LAS FORMAS DE ONDA.

En las diferentes dispositivos electrónicos, es importante realizar análisis sobre las ondas que se presentan en sus líneas de conexión cuando están operando.

La mayoría de estos dispositivos generan o son comandados por señales eléctricas que cambian de sentido o forma.

Es así como por ejemplo un sensor CKP inductivo cambia su señal de acuerdo a las RPM, y también podíamos observar como una válvula EGR, es operada mediante una señal que también cambia de forma para cada activación, solo que estas dos señales aunque se encuentran en el mismo motor, son completamente diferentes en cuanto a su visualización en la herramienta Osciloscopio. El sensor presenta una señal alterna y la válvula una señal pulsante.

Para analizar inicialmente las señales Alternas, veremos los principales parámetros que rigen su estudio y operación.

FRECUENCIA:

La frecuencia de la corriente alterna (C.A.) constituye un fenómeno físico que se repite cíclicamente un número determinado de veces durante un segundo de tiempo y puede abarcar desde uno hasta millones de ciclos o hertz (Hz) por segundo.



En esta ilustración se puede ver a la izquierda la representación gráfica de una onda sinusoidal de corriente alterna con una frecuencia de un ciclo o hertz por segundo, mientras que a la derecha aparece la misma onda, pero ahora con cinco ciclos o hertz por segundo de frecuencia.

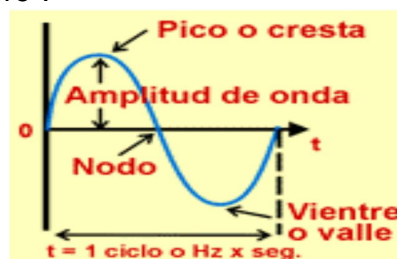
La frecuencia se representa con la letra (f) y su unidad de medida es el ciclo o hertz (Hz) por segundo. Sus múltiplos más generalmente empleados son los siguientes:

- kilohertz (kHz) = 10³ hertz = mil hertz
- megahertz (MHz) = 10⁶ hertz = un millón de hertz
- gigahertz (GHz) = 10⁹ hertz = mil millones de hertz

La corriente alterna puede tener diferentes formas de onda, pero la más común es la que presenta una onda sinusoidal o senoidal por cada ciclo de frecuencia.

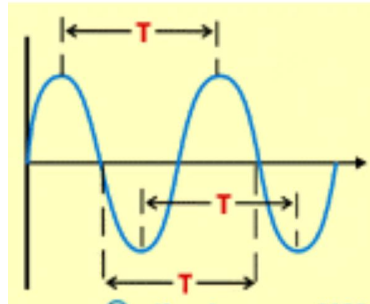
AMPLITUD DE ONDA

La amplitud de onda es el valor máximo, tanto positivo como negativo, que puede llegar a adquirir la senoide de una señal de corriente alterna. El valor máximo positivo que toma la amplitud de una onda senoidal recibe el nombre de "pico o cresta", mientras que el valor máximo negativo de la propia onda se denomina "vientre o valle". El punto donde el valor de la onda se anula al pasar del valor positivo al negativo, o viceversa, se conoce como "nodo" o "cero".



PERÍODO DE LA CORRIENTE ALTERNA

El tiempo que demora cada valor de la senoide de corriente alterna en repetirse o cumplir un ciclo completo, ya sea entre pico y pico, entre valle y valle o entre nodo y nodo, se conoce como “período”. El período se expresa en segundos y se representa con la letra (T).



El período es lo inverso de la frecuencia y, matemáticamente, se puede representar por medio de la siguiente fórmula:

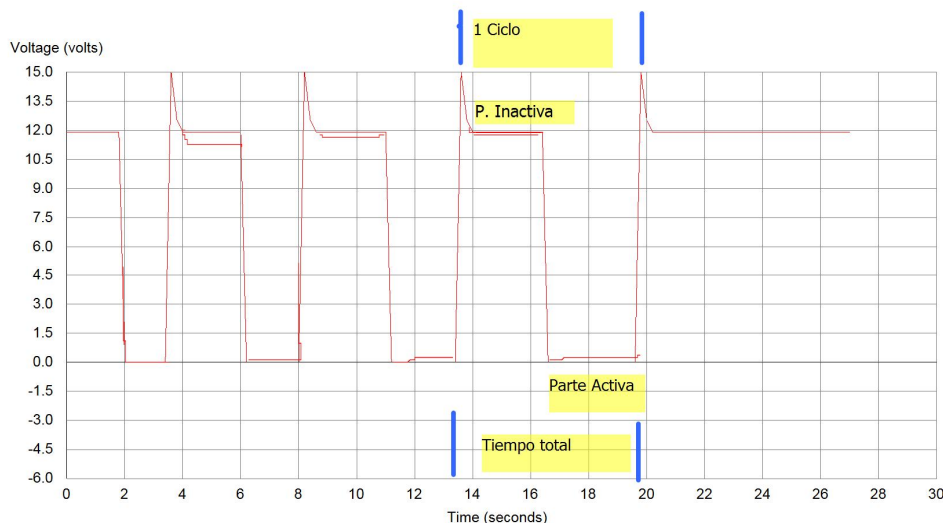
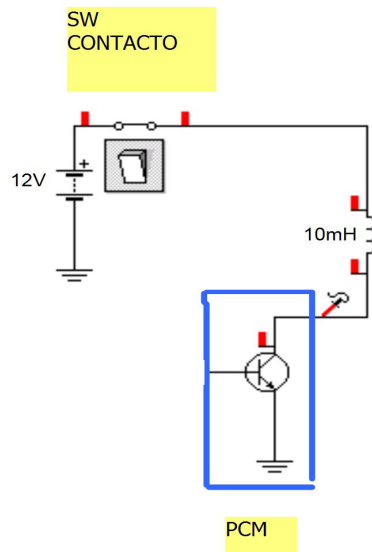
$$T = \frac{1}{f}$$

Por tanto, por medio de esta fórmula podemos conocer también cuál es la frecuencia de la corriente conociendo previamente el valor del período. Para ello despejamos (f) de la forma siguiente y el resultado se obtendrá en hertz o ciclos por segundos:

$$f = \frac{1}{T}$$

SEÑAL PULSANTE CICLO DE TRABAJO

En el control electrónico encontramos varios mecanismos que dispones de una modulación por ciclo de trabajo, entre ellos encontramos las válvulas de marcha mínima y válvulas de EGR y EVAP, para entender un poco este concepto relacionado con el ciclo de trabajo explicaremos el Control de una válvula IAC.



Osciloscopio – Funciones

Analizando la grafica mostrada en el Oscilograma encontramos que para el circuito de la IAC ,ubicamos la punta de medida del osciloscopio en el cable que viene del PCM , una vez se pone en funcionamiento la marcha lenta se trazara en el osciloscopio una serie de señales en las cuales se debe identificar 1 ciclo de ellas.

Una vez identificado el ciclo, se procede a reconocer la parte Activa y la parte inactiva como el tiempo total.

Entonces si se quiere Calcular el ciclo de trabajo se tendrá:

Parte Activa / Tiempo total x 100 %

En este caso si cada casilla equivale a 2 ms tenemos que la Parte activa es de aprox 2.5 ms.

El tiempo total es aprox 6.3 ms

Para esto tenemos un ciclo de trabajo de:

$$2.5 / 6.3 \times 100 = 39.6 \%$$

O sea que el ciclo de trabajo es de 39.6 %.

Ahora si la carga del motor se incrementa ligeramente, el PCM tendrá que disponer de un ciclo de trabajo superior para compensar el nivel de RPM.