

Universidad de La Serena.

Facultad de Ingeniería.

Depto. de Ingeniería Mecánica.

Laboratorio de Electrotecnia

Experiencia N° 3.

Análisis de señales periódicas con osciloscopio

Carrera : Ingeniería Civil Industrial.

La Serena, 2 de Noviembre de 2000

• **Indice.**

Descripción de materiales 3

Experiencia...6

conclusión.

Bibliografía..

II. Materiales utilizados

1.-Osciloscopio

El osciloscopio es básicamente un dispositivo de visualización gráfica que muestra señales eléctricas variables en el tiempo. El eje vertical, a partir de ahora denominado Y, representa el voltaje; mientras que el eje horizontal, denominado X, representa el tiempo.

Los usos que se le pueden dar a este instrumento son básicamente estos:

- Determinar directamente el periodo y el voltaje de una señal.
- Determinar indirectamente la frecuencia de una señal.
- Determinar que parte de la señal es DC y cual AC.
- Localizar averías en un circuito.
- Medir la fase entre dos señales.
- Determinar que parte de la señal es ruido y como varia este en el tiempo.

Los osciloscopios son de los instrumentos más versátiles que existen y lo utilizan desde técnicos de reparación de televisores a médicos. Un osciloscopio puede medir un gran número de fenómenos, provisto del transductor adecuado (un elemento que convierte una magnitud física en señal eléctrica) será capaz de darnos el valor de una presión, ritmo cardiaco, potencia de sonido, nivel de vibraciones en un coche, etc.

Tipos de Osciloscopio

Los equipos electrónicos se dividen en dos tipos: *Analógicos* y *Digitales*. Los primeros trabajan con variables continuas mientras que los segundos lo hacen con variables discretas. Los Osciloscopios también pueden ser analógicos ó digitales. Los primeros trabajan directamente con la señal aplicada, está una vez amplificada desvía un haz de electrones en sentido vertical proporcionalmente a su valor. En contraste los osciloscopios digitales utilizan previamente un conversor analógico–digital (A/D) para almacenar digitalmente la señal de entrada, reconstruyendo posteriormente esta información en la pantalla.

Ambos tipos tienen sus ventajas e inconvenientes. Los analógicos son preferibles cuando es prioritario visualizar variaciones rápidas de la señal de entrada en tiempo real. Los osciloscopios digitales se utilizan cuando se desea visualizar y estudiar eventos no repetitivos (picos de tensión que se producen aleatoriamente).

Su funcionamiento

Para entender el funcionamiento de los controles que posee un osciloscopio es necesario detenerse un poco en los procesos internos llevados a cabo por este aparato. Empezaremos por el tipo analógico ya que es el más sencillo.

Diferencias de los tipos de Osciloscopios

Osciloscopios analógicos

Cuando se conecta la sonda a un circuito, la señal atraviesa esta última y se dirige a la sección vertical. Dependiendo de donde situemos el mando del amplificador vertical atenuaremos la señal ó la amplificaremos. En la salida de este bloque ya se dispone de la suficiente señal para atacar las placas de deflexión verticales (que naturalmente están en posición horizontal) y que son las encargadas de desviar el haz de electrones, que surge del cátodo e impacta en la capa fluorescente del interior de la pantalla, en sentido vertical. Hacia arriba si la tensión es positiva con respecto al punto de referencia (GND) ó hacia abajo si es negativa.

La señal también atraviesa la sección de disparo para de esta forma iniciar el barrido horizontal (este es el encargado de mover el haz de electrones desde la parte izquierda de la pantalla a la parte derecha en un determinado tiempo). El trazado (recorrido de izquierda a derecha) se consigue aplicando la parte ascendente de un diente de sierra a las placas de deflexión horizontal (las que están en posición vertical), y puede ser regulable en tiempo actuando sobre el mando TIME–BASE. El retrazado (recorrido de derecha a izquierda) se realiza de forma mucho más rápida con la parte descendente del mismo diente de sierra.

De esta forma la acción combinada del trazado horizontal y de la deflexión vertical traza la gráfica de la señal en la pantalla. La sección de disparo es necesaria para estabilizar las señales repetitivas (se asegura que el trazado comience en el mismo punto de la señal repetitiva). En la siguiente figura puede observarse la misma señal en tres ajustes de disparo diferentes: en el primero disparada en flanco ascendente, en el segundo sin disparo y en el tercero disparada en flanco descendente.

Como conclusión para utilizar de forma correcta un osciloscopio analógico necesitamos realizar tres ajustes básicos:

- La atenuación ó amplificación que necesita la señal. Utilizar el mando AMPL. para ajustar la amplitud de la señal antes de que sea aplicada a las placas de deflexión vertical. Conviene que la señal ocupe una parte importante de la pantalla sin llegar a sobrepasar los límites.
- La base de tiempos. Utilizar el mando TIMEBASE para ajustar lo que representa en tiempo una división en horizontal de la pantalla. Para señales repetitivas es conveniente que en la pantalla se puedan observar aproximadamente un par de ciclos.

- Disparo de la señal. Utilizar los mandos TRIGGER LEVEL (nivel de disparo) y TRIGGER SELECTOR (tipo de disparo) para estabilizar lo mejor posible señales repetitivas.

Por supuesto, también deben ajustarse los controles que afectan a la visualización: FOCUS (enfoque), INTENS. (intensidad) nunca excesiva, Y-POS (posición vertical del haz) y X-POS (posición horizontal del haz).

Osciloscopios digitales

Los osciloscopios digitales poseen además de las secciones explicadas anteriormente un sistema adicional de proceso de datos que permite almacenar y visualizar la señal. Cuando se conecta la sonda de un osciloscopio digital a un circuito, la sección vertical ajusta la amplitud de la señal de la misma forma que lo hacía el osciloscopio analógico.

El conversor analógico–digital del sistema de adquisición de datos muestrea la señal a intervalos de tiempo determinados y convierte la señal de voltaje continua en una serie de valores digitales llamados *muestras*. En la sección horizontal una señal de reloj determina cuando el conversor A/D toma una muestra. La velocidad de este reloj se denomina velocidad de muestreo y se mide en muestras por segundo. Los valores digitales muestreados se almacenan en una memoria como puntos de señal. El número de los puntos de señal utilizados para reconstruir la señal en pantalla se denomina registro. La sección de disparo determina el comienzo y el final de los puntos de señal en el registro. La sección de visualización recibe estos puntos del registro, una vez almacenados en la memoria, para presentar en pantalla la señal. Dependiendo de las capacidades del osciloscopio se pueden tener procesos adicionales sobre los puntos muestreados, incluso se puede disponer de un predisparo, para observar procesos que tengan lugar antes del disparo.

Fundamentalmente, un osciloscopio digital se maneja de una forma similar a uno analógico, para poder tomar las medidas se necesita ajustar el mando AMPL., el mando TIMEBASE así como los mandos que intervienen en el disparo.

Experiencia

III. Calibración del osciloscopio.

1.–Canal : 1 Volt / div : 0.5

2.–Sweep time / div : 0.5 μ s

3.–Señal de calibración :

3.1.–V = 0.5 [Vpp]

3.1.– T = 0.001 [s]

3.2.– f = 1000 [Hz]

IV. Visualización de señales

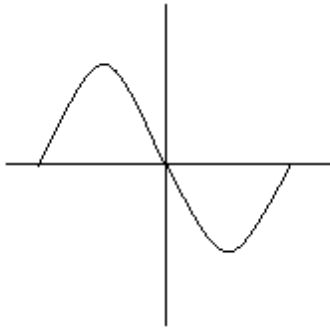
1.. Forma de onda: Sinusoidal.

1.1– Longitud = 4.8 Amplitud = 4.4

1.2– Vpp = A * Volt/ div = 4.4 * 50 22 [V]

$$1.3- T = \text{Long} * \text{Sweet time} = 4.8 * 0.2 * 10^{-3} = 0.00096$$

$$1.4- f = 1/T = 1041.666$$



2.- Forma de onda : Diente de sierra

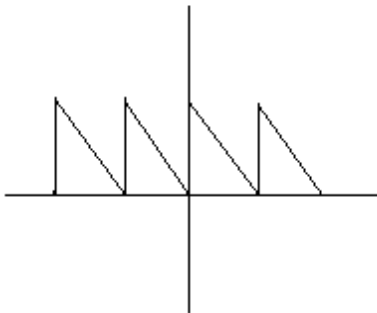
$$2.1- \text{Long} = 7.8 \text{ Volt} / \text{div} = 5$$

$$\text{Amplitud} = 4 \text{ Sweep time} = 10 \mu\text{s}$$

$$2.2- V_{pp} = 4 * 5 = 20 \text{ [V]}$$

$$2.3- T = 7.8 * (10 * 10^{-3}) = 0.000078$$

$$2.4- f = 1/T = 12820.513 = 12820 \text{ (lo marcado en el instrumento era de 12000)}$$



3.- Forma de onda : Cuadrada

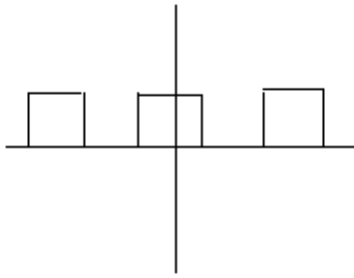
$$3.1- \text{Long} = 5.2 \text{ Volt} / \text{div} = 5$$

$$\text{Amplitud} = 4 \text{ Sweep time} = 5 \mu\text{s}$$

$$3.2- V_{pp} = 4 * 5 = 20 \text{ [V]}$$

$$3.3- T = 5.2 * (10 * 10^{-6}) = 0.000026$$

$$3.4- f = 38461.538 = 38462$$



IV. Conclusión.

Con esta experiencia se puede deducir que los tipos de ondas que el osciloscopio arroja son dependiendo del tipo de corriente que se le imprime, varían según el tipo y calibración dada a éste, gracias a esto se puede conocer de cualquier tipo de corriente su voltaje (V_{pp}), su periodo y su frecuencia, los cuales ayudan a tomar mediciones mucho mas sencillas y mas seguras para la persona que esta utilizando este instrumento.

V. Bibliografía

- 1.- Pagina de Internet <http://www.unicrom.com>
- 2.- Apuntes de clases de profesor Fernando Sarrazin Arellano.
- 3.- Apuntes de laboratorio.