

Práctica N°2

CARACTERIZACIÓN DE SEÑALES

1.- INTRODUCCION.

El objetivo fundamental de esta práctica es familiarizar al estudiante con el manejo de diversos sistemas de visualización y adquisición de señales. En esta experiencia se utilizará un osciloscopio para visualizar diferentes formas de onda, determinando su amplitud y frecuencia. En el laboratorio se cuenta además con un osciloscopio digital, que tiene la gran ventaja que permite adquirir las señales que están siendo visualizadas. En este caso se discutirá cuales son las condiciones experimentales óptimas para la correcta adquisición de las señales. Como sistema complementario para la emisión de señales se utilizará también la tarjeta de sonido del PC generando a través de MATLAB distintos tipos de señales. Finalmente se diseñará una experiencia que permita medir la velocidad de giro de un rígido utilizando un sensor óptico de movimiento.

2.- Descripción del osciloscopio.

Un osciloscopio es básicamente un Tubo de Rayos Catódicos (CRT por su sigla en inglés) conectado a un circuito oscilador de frecuencia variable. En la figura 1 se muestra un esquema del tubo: esencialmente es una ampolla de vidrio al vacío con un filamento incandescente en su interior (cátodo), una grilla (ánodo) para acelerar los electrones que son emitidos por el cátodo (termo emisión), dos placa paralelas orientadas en dirección horizontal y dos placas paralelas orientadas en dirección vertical. El haz de electrones emitidos por el cátodo es acelerado debido a una alta diferencia de potencial (1000 V DC) entre los electrodos. En su trayectoria atraviesa la región en que se encuentran los dos juegos de placas paralelas, cuya función es desviar (deflectar) el haz, chocando contra la pared de vidrio de la ampolla que se encuentra recubierta interiormente por una sustancia fluorescente. De esta forma, se visualiza un punto brillante en el lugar donde incide el haz de electrones.

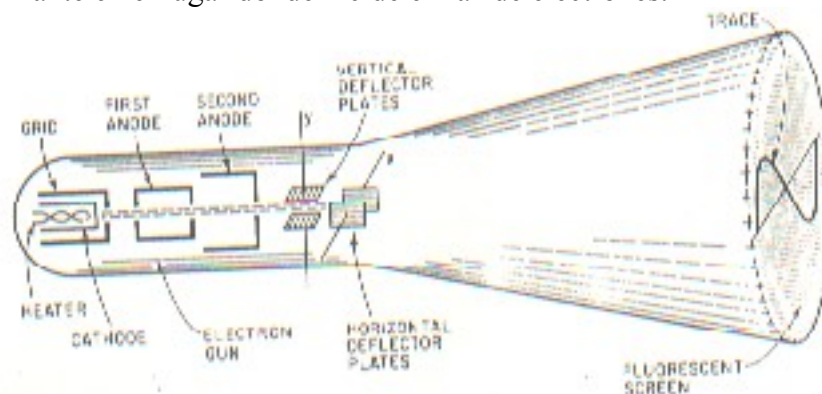


Figura 1
Esquema de un tubo de rayos catódicos.

3.- Deflexión horizontal (Eje X).

Si a las placas paralelas se les aplica una diferencia de potencial del tipo diente de sierra, el haz será desviado desde el extremo izquierdo al derecho durante un tiempo igual al período de la señal. En el siguiente período vuelve a comenzar desde la

izquierda y repite la misma secuencia para cada período. Este proceso se denomina *BARRIDO*. La velocidad con la que se desplaza horizontalmente el punto en la pantalla depende del *PERÍODO DE BARRIDO*, que se ajusta con un control del osciloscopio (*SWEEP TIME*). A este barrido se le denomina también *BARRIDO INTERNO*, por ser el oscilador interno del equipo el responsable de la deflexión del haz.

4.- Deflexión vertical (Eje Y).

Si a las placas de deflexión vertical no se les aplica tensión, lo que se observa en la pantalla es que el punto se mueve en una línea horizontal con velocidad determinada por el control *SWEEP TIME*. Si se aplica una tensión variable entre las placas, el haz se desviará verticalmente hacia arriba o hacia abajo dependiendo del sentido del campo eléctrico aplicado. Este potencial debe aplicarse en la entrada *CHI* (*Channel 1*) del instrumento. De esta forma se obtiene un gráfico que representa la variación temporal de la señal. Dado que el eje vertical está graduado, se puede medir la amplitud de la señal contando la cantidad de cuadrados que ocupa y multiplicando por el valor de la perilla *VOLTS/DIV* que indica cuántos voltios representa cada división. Este botón controla la ganancia de un amplificador cuya entrada es *CHI* y cuya salida se aplica a las placas de deflexión vertical.

Los osciloscopios de doble trazo disponen de 2 pares de placas deflectoras verticales y cada par produce un trazo independiente en la pantalla. A cada par se le denomina *CANAL* (*CHANNEL*). De esta forma, utilizando el mismo barrido interno, se pueden visualizar 2 señales simultáneamente (*CHOP*) o alternadamente (*ALT*).

5.- PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

6.- Calibración del osciloscopio.

Antes de comenzar a trabajar es necesario realizar la calibración del osciloscopio. Para ello se utilizará la señal interna del mismo, que se obtiene en la conexión *PROBE ADJ*. La señal generada es una onda cuadrada de 1 KHz de frecuencia y 0,5 V de voltaje pico a pico. Recuerde que es necesario calibrar los dos canales y que luego de realizada la calibración no deben moverse las perillas correspondientes.

7.- Medida de amplitud y frecuencia de una señal.

Utilizando el generador de funciones, visualizaremos en la práctica diferentes señales, determinando su amplitud pico a pico y su frecuencia. Esto permitirá ir conociendo y utilizando los comandos del osciloscopio.

8.- Adquisición de una señal con el osciloscopio digital.

- Adquirir una señal con el osciloscopio digital
- Adquirir una señal con la interface vernier.
- Determinar amplitud y frecuencia utilizando Matlab.

9.- Adquisición de una señal utilizando la tarjeta de sonido.

- Escribir un algoritmo en MATLAB que permita generar diferentes señales a través de la tarjeta de sonido del PC:
 - Sinusoide
 - Derivada segunda de una gaussiana
 - Ruido blanco

- Emitir dicha señal a través de la tarjeta de sonido del PC para luego adquirirla a través del osciloscopio digital.

10.- Determinación de la velocidad de giro de un rígido.

En esta última parte de la práctica mediremos la velocidad de giro de un ventilador. Para ello utilizaremos el montaje mostrado en la figura 2, que consiste fundamentalmente en un LED, un sensor de luz y un ventilador.

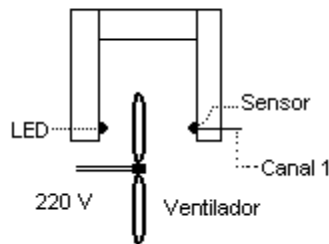


Figura 2

Esquema del montaje utilizado para medir la velocidad de giro de un ventilador.

El sensor de luz es un transductor que permite traducir la señal de entrada (luz) en una señal de voltaje continuo a la salida; esto significa que cuando sobre su superficie incide luz, se obtiene una señal de continua de un cierto voltaje. Por el contrario si sobre el sensor no incide luz, a la salida del mismo no habrá señal. Si diseñamos un sistema en el cual alternativamente se obstruye y se desobstruye el sensor, se obtendrá una señal como la que se muestra en la figura 3. Observe que es posible obtener una señal periódica si el proceso de obstrucción se realiza a velocidad constante. De esta forma se puede determinar la velocidad de giro un rígido cualquiera.

Para medir la velocidad de giro del ventilador vamos a utilizar sus aspas para que se interpongan en el camino de la luz entre el LED y el sensor, generando así una señal periódica, de período T. Si el ventilador tiene 3 aspas, deberemos considerar 3 períodos de la señal. La velocidad de giro estará dada por:

$$\omega = \frac{2\pi}{3T}$$

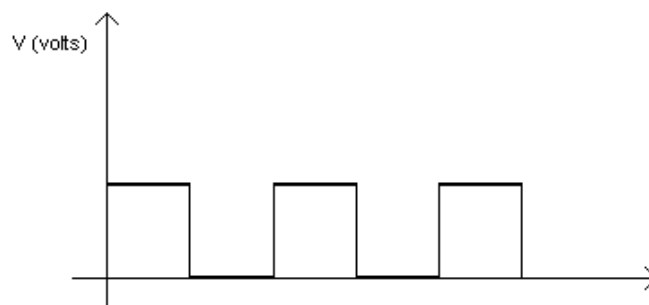


Figura 3