

Práctica No. 6

LABORATORIO DE MECATRÓNICA

Ingeniería Mecatrónica

No. Práctica	Nombre de la Unidad de Aprendizaje	Nombre de la Práctica	Duración (horas)
6	Análisis de circuitos en CA	Osciloscopio y generador de funciones	2

Alumno (nombre y firma):	
Docente (nombre y firma):	
Fecha de la práctica:	
Calificación:	

No. Práctica	Nombre de la Unidad de Aprendizaje	Nombre de la Práctica	Duración (horas)
6	Análisis de circuitos en CA	Osciloscopio y generador de funciones	2

I.- INTRODUCCIÓN

Esta práctica, trata del uso que se le puede dar al Multisim, pues en este caso se utilizó el osciloscopio y generador de funciones, que ampliamente se mencionan los tipos así como también la manera de utilizarlo.

Osciloscopio

Un osciloscopio es un instrumento de visualización electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo.



Figura No. 1 Osciloscopio.

Se puede realizar, lo siguiente:

- 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.

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.



Figura No. 2 Osciloscopio analógico.

Trabajan directamente con la señal aplicada, está una vez amplificada desvía un haz de electrones en sentido vertical proporcionalmente a su valor.

Los analógicos son preferibles cuando es prioritario visualizar variaciones rápidas de la señal de entrada en tiempo real.

Modo de utilizarlo

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 retraso (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 comienza en el mismo punto de la señal repetitiva).

Ajustes

- La atenuación o 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).



Figura No. 3 Osciloscopio digital.

Los osciloscopios digitales utilizan previamente un convertor analógico-digital (A/D) para almacenar digitalmente la señal de entrada, reconstruyendo posteriormente esta información en la pantalla.

Se utilizan cuando se desea visualizar y estudiar eventos no repetitivos (picos de tensión que se producen aleatoriamente).

Modo de utilizarlo

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 convertor 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 llamadas muestras. En la sección horizontal una señal de reloj determina cuando el convertor 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.

Generador de funciones

Existen diversos generadores de funciones, sin embargo, la mayoría contiene las siguientes partes:

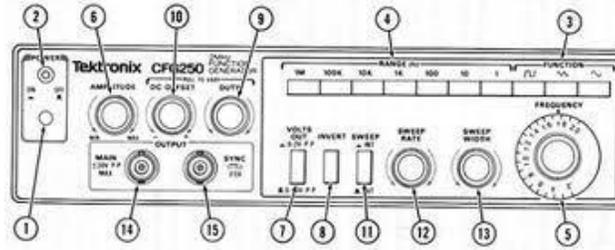


Figura No. 4 Generador de funciones.

1. Botón de Encendido (Power button). Presione este botón para encender el generador de funciones. Si se presiona este botón de nuevo, el generador se apaga.
2. Luz de Encendido (Power on light). Si la luz está encendida significa que el generador esta encendido.
3. Botones de Función (Function buttons). Los botones de onda senoidal, cuadrada o triangular determinan el tipo de señal provisto por el conector en la salida principal.
4. Botones de Rango (Range buttons) (Hz). Esta variable de control determina la frecuencia de la señal del conector en la salida principal.
5. Control de Frecuencia (Frequency Control). Esta variable de control determina la frecuencia de la señal del conector en la salida principal tomando en cuenta también el rango establecido en los botones de rango.
6. Control de Amplitud (Amplitude Control). Esta variable de control, dependiendo de la posición del botón de voltaje de salida (VOLTS OUT), determina el nivel de la señal del conector en la salida principal
7. Botón de rango de Voltaje de salida (Volts Out range button). Presiona este botón para controlar el rango de amplitud de 0 a 2 Vp-p en circuito abierto o de 0 a 1 Vp-p con una carga de 50W. Vuelve a presionar el botón para controlar el rango de amplitud de 0 a 20 Vp-p en circuito abierto o de 0 a 10 Vp-p con una carga de 50W .
8. Botón de inversión (Invert button). Si se presiona este botón, la señal del conector en la salida principal se invierte. Cuando el control de ciclo de máquina esta en uso, el botón de inversión determina que mitad de la forma de onda a la salida va a ser afectada. La siguiente tabla, muestra esta relación.
9. Control de ciclo de máquina (Duty control). Jala este control para activar esta opción.
10. Offset en DC (DC Offset). Jala este control para activar esta opción. Este control establece el nivel de DC y su polaridad de la señal del conector en la salida principal. Cuando el control esta presionado, la señal se centra a 0 volts en DC.
11. Botón de Barrido (SWEEP button). Presiona el botón para hacer un barrido interno. Este botón activa los controles de rango de barrido y de ancho del barrido. Si se vuelve a presionar este botón, el generador de funciones puede aceptar señales desde el conector de barrido externo (EXTERNAL SWEEP) localizado en la parte trasera del generador de funciones.
12. Rango de Barrido (Sweep Rate). Este control ajusta el rango del generador del barrido interno y el rango de repetición de la compuerta de paso.

13. Ancho del Barrido (Sweep Width). Este control ajusta la amplitud del barrido.
14. Conector de la salida principal (MAIN output connector). Se utiliza un conector BNC para obtener señales de onda senoidal, cuadrada o triangular.
15. Conector de la salida TTL (SYNC (TTL) output connector). Se utiliza un conector BNC para obtener señales de tipo TTL.

Nota: las especificaciones y rangos pueden variar.

Un generador de señales, de funciones o de formas de onda es un dispositivo electrónico de laboratorio que genera patrones de señales periódicas o no periódicas tanto analógicas como digitales. Se emplea normalmente en el diseño, prueba y reparación de dispositivos electrónicos; aunque también puede tener usos artísticos.

Hay diferentes tipos de generadores de señales según el propósito y aplicación que corresponderá con el precio. Tradicionalmente los generadores de señales eran dispositivos estáticos apenas configurables, pero actualmente permiten la conexión y control desde un PC. Con lo que pueden ser controlados mediante software hecho a medida según la aplicación, aumentando la flexibilidad.

Tipos de ondas

Onda senoidal

Una onda senoidal se puede obtener en el conector de la salida principal cuando se presiona la opción de onda senoidal en el botón de función y cuando cualquier botón del rango de frecuencia está también presionado. La frecuencia de la onda se establece por la combinación del botón de rango y el control de variación de frecuencia. La salida tendrá que ser revisada con un osciloscopio.

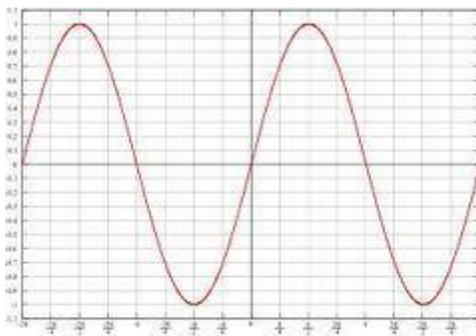


Figura No. 5 Onda senoidal.

Onda cuadrada

Una onda cuadrada se puede obtener en el conector de la salida principal cuando se presiona la opción de onda cuadrada en el botón de función y cuando cualquier botón del rango de frecuencia está también presionado. La frecuencia de la onda se establece por la combinación del botón de rango y el control de variación de frecuencia.

Para ajustar el generador de funciones para que opere con una onda cuadrada, los controles pueden estar ajustados de la misma manera con la que se obtuvo la señal senoidal, excepto la opción de onda cuadrada en el botón de función debe estar presionada. No se podrá tener un valor rms muy exacto para una onda cuadrada con el multímetro o cualquier otro medidor digital o analógico, porque están calibrados para obtener valores rms de señales senoidales. La señal de onda cuadrada puede ser utilizada para simular señales pulsantes. La onda cuadrada es frecuentemente usada para pruebas y calibración de circuitos de tiempo.

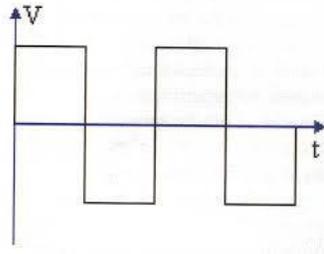


Figura No. 6 Onda cuadrada.

Onda diente de sierra

Una onda triangular se puede obtener en el conector de la salida principal cuando se presiona la opción de onda triangular en el botón de función y cuando cualquier botón del rango de frecuencia está también presionado. La frecuencia de la onda se establece por la combinación del botón de rango y el control de variación de frecuencia.

La salida puede verificarse con un osciloscopio utilizando la misma conexión utilizada en la onda senoidal. La frecuencia de salida puede establecerse con mayor precisión utilizando un contador de frecuencia (Frequency Counter) conectando la salida del generador de funciones directamente al contador, o usando un cable BNC con conexión en T de la salida del generador de funciones al osciloscopio y al contador al mismo tiempo.

Para ajustar el generador de funciones para que opere con una onda triangular, los controles pueden estar ajustados de la misma manera con la que se obtuvo la señal senoidal, excepto la opción de onda cuadrada en el botón de función debe estar presionada. No se podrá tener un valor rms muy exacto para una onda cuadrada con el multímetro o cualquier otro medidor digital o analógico, porque están calibrados para obtener valores rms de señales senoidales. Uno de los usos más comunes de la onda triangular es para hacer un control de barrido externo para un osciloscopio. Es también usada para calibrar los circuitos simétricos de algunos equipos.

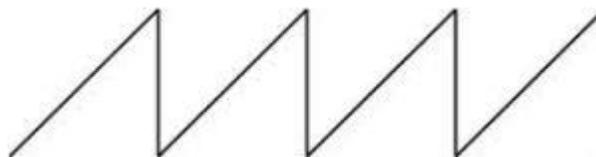


Figura No. 7 Onda diente de sierra.

2.- OBJETIVO (Competencia Específica a Desarrollar)

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Aprender el uso de un osciloscopio y un generador de funciones para el modelado y simulación y la realización física de circuitos eléctricos.

Aprender el uso y medición de parámetros de señales dadas por un generador de funciones para el modelado y simulación de circuitos eléctricos

3.- CONOCIMIENTOS PREVIOS (Competencias previas)

El alumno deberá contar previamente con un conocimiento sobre ondas senoidales, sus unidades de medición y el uso del multímetro.

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA (Docente)

Explicar al alumno las principales herramientas para el llevar a cabo el uso eficiente de un osciloscopio y un generador de funciones, además de aprender la calibración para medir parámetros.

5.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Alumno)

Realiza la implementación de diversos circuitos, la medición de parámetros y comparar mediante cálculos, simulación y mediciones reales los datos obtenidos durante la práctica correspondiente mediante el software y validar dichos resultados mediante cálculos matemáticos.

6.- DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 Equipo necesario y material de apoyo

- Software especializado para simular circuitos
- Computadora
- Osciloscopio
- Generador de funciones.
- Hojas para tomar notas

6.2 Desarrollo de la práctica

- 1.- Leer la práctica
- 2.- Realizar la implementación, simulación y cálculos correspondientes de los circuitos eléctricos presentados.
- 3.- Realizar mediciones con el multímetro
- 4.- Realizar la comparación entre los datos simulados.

Nota: realizar solamente la parte de simulación.

Práctica con material y equipo

- 1) se selecciona el tipo de onda.

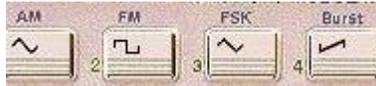


Figura No. 8 Señales.

2) Se ajusta frecuencia y amplitud.



Figura No. 9 Botones del generador

3) Se conecta el generador de funciones al osciloscopio, la opción de OUT PUT es la que se conectara en el canal I del osciloscopio.

- *Medición manual.(CURSOR)*



Figura No. 10 Pantalla del osciloscopio.

Se selecciona el tipo de medición que se necesita en la opción type, se puede seleccionar voltaje, frecuencia, entre otras, se mueven las perillas de los cursos que dicen cursor 1 y 2, se posiciona el rango de donde se quiere tomar las medidas.

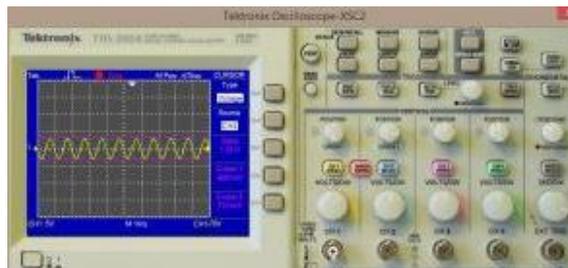


Figura No. 11 Señal visualizada en el osciloscopio.

- *Medición automática. (MEASURE)*

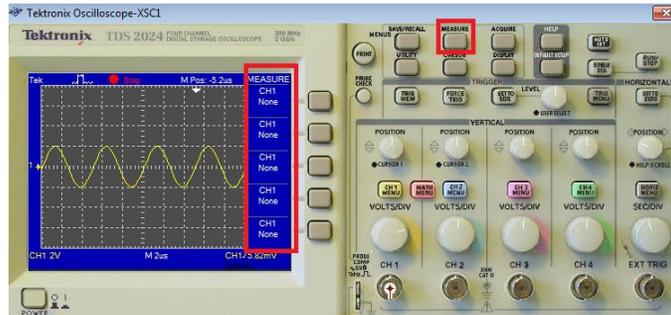


Figura No. 12 Señal ajustada en el osciloscopio

MEDICIONES

*Generador de funciones senoidal.



Figura No. 13 Botón de la señal senoidal.

*FRECUENCIA DE 400 HZ Y 5Vpp.



Figura No. 14 Frecuencia del generador de funciones.



Figura No. 15 Amplitud del generador de funciones.

Simulación

Circuito RC

A) Salida en la resistencia

Implemente el circuito RC de la Figura 16, los elementos son: una fuente de corriente alterna de 2V de pico y con una frecuencia de 10 kHz, una resistencia de 10kohms, y un capacitor de 10nF.

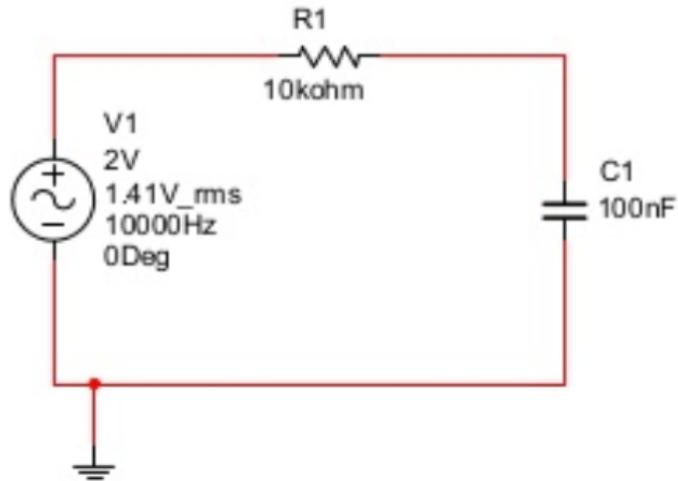


Figura No. 16 Circuito RC.

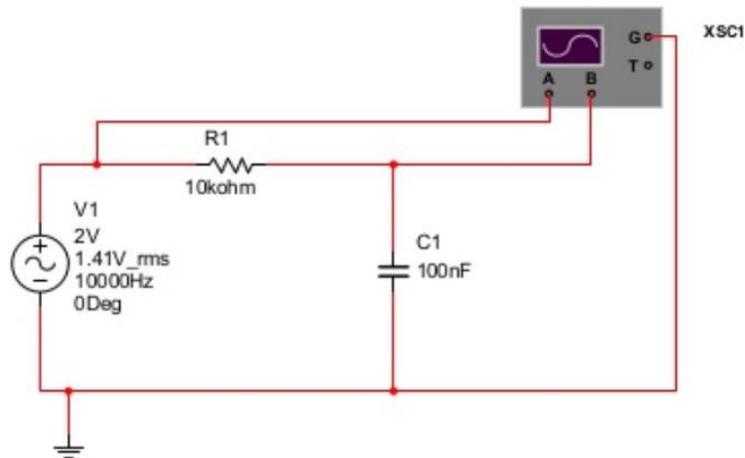


Figura No. 17 Circuito RC con osciloscopio.

Después seleccione el osciloscopio que esta dentro de la barra de instrumentos y se conectara como se muestra en la Figura 17.

El osciloscopio tiene 4 terminales:

A: es la entrada del canal A.

B: es la entrada del canal B.

G: es la terminal de tierra del osciloscopio. Esta terminal es común para los dos canales, esto quiere decir que los voltajes que se visualizan en él son V_{AG} y V_{BG} .

T: es una entrada de trigger exterior, normalmente no se usa.

Para ver de colores diferentes las señales de cada canal se tiene que cambiar el color de la conexión del canal B. Para realizar esta operación hay que situar con el mouse encima del cable del canal B y hacer clic con el botón derecho, entonces aparecerá el menú que dice **color segment** (así podrá ver las salida de la señal de entrada y la salida en el resistencia con colores diferentes como en la Figura 18).

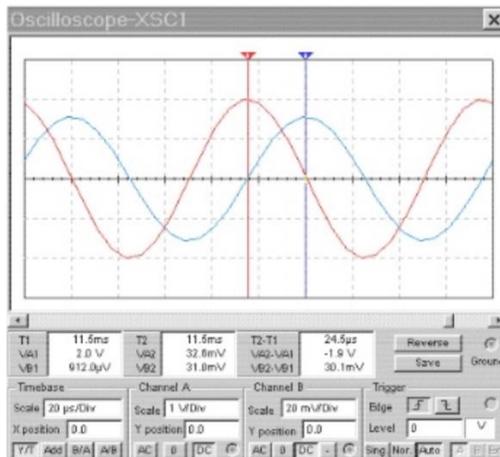


Figura No. 18 Salida del circuito en la resistencia.

B) Salida en el capacitor

Realice los ajustes necesario para obtener la salida en el capacitor.

Circuito RL

La señal V_i del circuito debe ser una señal cuadrada con magnitud y frecuencia que usted desee.

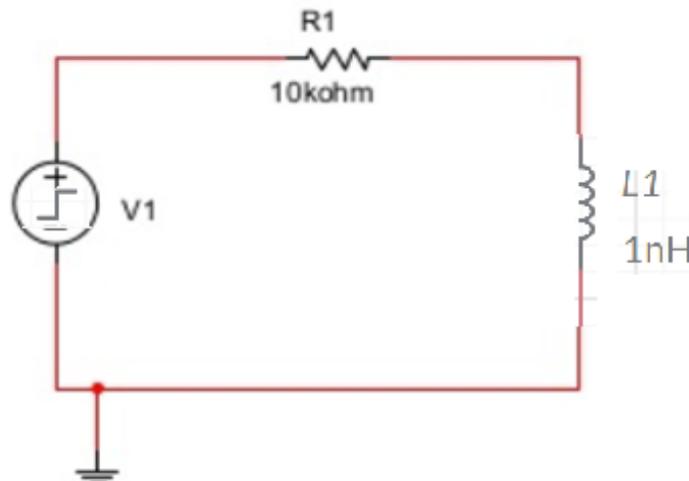


Figura No. 19 Circuito RL.

- C) Implemente el siguiente circuito RL de la Figura 19, y obtenga la salida en la resistencia.
 D) Realice los ajustes necesario para obtener la salida en el inductor.**

6.3 Cálculos (si aplica)

Agregue los cálculos necesarios.

4.- INFORME DE RESULTADOS

Los resultados de la práctica se presentarán en la “Tabla para registro de resultados” que compare los datos simulados, los datos calculados y los datos reales, si es el caso.

NOTA: EN ESTE CASO SOLO AGREGUE LAS SALIDAS DEL OSCILOSCOPIO.

5.- CONCLUSIONES

Cada alumno de manera individual deberá presentar sus conclusiones con relación a la práctica desarrollada independientemente de que haya trabajado en equipo.

6.- ANEXOS

En caso de ser necesario o usted considere.

Anexo 1. Manejo y uso del software.

Anexo 2. Dibujo del circuito

Anexo 2. Circuito construido

7.- EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

No.	Concepto a evaluar en el alumno	Cumple	
		Si	No
Guía de Observación			
1	Asiste puntualmente al laboratorio		
2	Respeto el reglamento del laboratorio		
3	Atiende las recomendaciones del docente		
4	Participa activamente en la práctica		
5	Guarda o entrega el material y equipo utilizado		
Lista de Cotejo			

6	Entrega puntualmente el reporte de la práctica		
7	El contenido del reporte está completo		
8	Los resultados del reporte son correctos		
9	Entrega resuelto el cuestionario de la práctica		
10	Las conclusiones están relacionadas con el tema		

Cada concepto evaluado como Si, equivale a 10 puntos de la calificación de la práctica.

Calificación:

7.- REFERENCIAS

Robert L. Boylestad, Introducción al análisis de circuitos, Pearson Prentice Hall, Décima edición, 2004, México