

Experimento 7 - Osciloscopio digital (Parte 1)

Objetivos

- Conocer y manejar adecuadamente los controles del osciloscopio
- Conocer y aplicar las técnicas adecuadas para la medición de amplitud, tiempo, frecuencia y fase utilizando el osciloscopio.
- Conocer y saber manipular el generador de señales.

Introducción

En los laboratorios precedentes sólo se han realizado mediciones de magnitudes eléctricas (tensión, corriente) sin tomar en cuenta su variación en el tiempo. No obstante, las señales eléctricas en gran cantidad de circuitos electrónicos como los que se encuentran en televisores o teléfonos celulares varían en el tiempo. En los laboratorios siguientes se estudiarán cómo medir señales eléctricas que cambian con el tiempo.

Investigación Previa

1. Investigue qué es un Osciloscopio, ¿cuál es su función principal?
2. Investigue cuál(es) es la diferencia fundamental entre un osciloscopio analógico y uno digital.
3. Investigue el diagrama de bloques básico de un osciloscopio. Explique la función de cada bloque.
4. Ilustre la carátula básica de un osciloscopio e indique la función de cada perilla y selector.
5. Investigue qué es el ancho de banda de un osciloscopio y qué sucede si se mide una señal de una frecuencia superior a la máxima especificada por el fabricante.

Equipo

- Osciloscopio digital
- Generador de funciones
- Dos conectores BNC

Instrucciones

Parte A. Medición de tensiones

1. Seleccione una señal rectangular en el generador, de frecuencia de 1 kHz y lleve la perilla de amplitud al mínimo.
2. Conecte el generador de señales al canal 1 del osciloscopio.
3. En el osciloscopio:
 - a. Seleccione el modo de acoplamiento del canal 1 en CC. Para esto presione el botón "1", y en la pantalla elija la opción de Acoplamiento "CC". Ubique la flecha amarilla que aparece en el costado izquierdo de la pantalla de forma que apunte al centro de la misma.
 - b. Presione el botón de Sonda y asegúrese que se encuentre en 1.00:1 (1X).
 - c. Inicialmente ajuste la sensibilidad de tensión del osciloscopio del canal 1 a 1 V/div (el valor actual aparece en la pantalla arriba a la izquierda) y la base de tiempo a 0.5 ms/div.
4. Ajuste la amplitud de la señal de salida del generador a 2 V pico (o lo que es lo mismo: 4 V pico a pico, 4 VPP).
5. Varíe la base de tiempo del osciloscopio hasta que observe solamente un período completo de la señal. Guarde en una memoria USB la señal mostrada, para esto realice lo siguiente:
 - a. Inserte el dispositivo USB.
 - b. Presione el botón Save/Recall. En la sección de Guardar elija el formato de almacenamiento .PNG
 - c. Por último, presione el botón para guardar (Externo/Nuevo Archivo/Guardar).
6. Ahora, agregue un nivel de CC de 2 V a la onda cuadrada. Para esto presione en la opción Offset del generador de señales, y luego gire la perilla. Guarde en una memoria USB la señal mostrada.
7. Ajuste el nivel de disparo (trigger) del osciloscopio, las escalas de amplitud y los controles de posición para observar mejor la onda. Anote en cada caso los efectos observados.
8. En el osciloscopio pase al modo de acoplamiento AC del canal 1 (botón menú del canal 1). Guarde en formato .png la onda e información observada en el osciloscopio.
9. Repita los puntos del 3b) al 8 utilizando ahora una señal senoidal y una señal triangular en el generador de señales.

Parte B. Medición de tiempo y de tiempo de subida

10. Ajuste en el generador una onda triangular simétrica, mantenga el nivel de CC (offset) de 2 V. En el osciloscopio, con ayuda de los controles de posición vertical y horizontal, haga coincidir un valle de la señal (punto más bajo de alguno de los ciclos) con el origen (centro de la pantalla). Este punto de la señal va a ser el punto de referencia.
11. Mida la distancia horizontal entre el punto de referencia y el punto que defina el inicio del siguiente semiciclo de la señal (es decir, el siguiente punto más alto de la señal a la derecha del valle). Se recomienda que la base de tiempo del osciloscopio esté ajustada para obtener al menos 4 divisiones entre estos puntos. Guarde en formato .png la onda e información observada en el osciloscopio.
12. Mida el tiempo requerido por el flanco positivo de la señal para pasar del 10% al 90% de su valor pico-pico. Para esto se pueden utilizar los cursores. De ser necesario, utilice los controles de calibración, posición, disparo y cualquier otro control necesario para obtener la medición. Guarde en formato .png la onda e información observada en el osciloscopio.

Parte C. Medición de tiempo y de tiempo de subida

13. Cambie la señal de entrada a una señal senoidal. Elimine el nivel de 2 V de CC (offset) en el generador.
14. En el osciloscopio ajuste la base de tiempo hasta observar dos períodos de la señal en pantalla. Utilice el dato de la base de tiempo ajustado para calcular la frecuencia de la señal. Para corroborar la medición, anote la frecuencia indicada por el generador de señales. Ahora utilice la opción del osciloscopio digital que permite hacer una medición automática de la frecuencia (Menú Measure).
15. Repita la medición utilizando una señal triangular de 2 kHz y una señal cuadrada de 5 kHz.
16. Tabule los resultados obtenidos.

Tabla 1. Resultados obtenidos de la medición de frecuencia

Señal	Frecuencia en generador(Hz)	Frecuencia medida contando los periodos de señal	Frecuencia medida con el osciloscopio
Senoidal 1 kHz			
Triangular 2 kHz			
Cuadrada 5kHz			

Reflexiones finales

1. ¿Cuál es la función de los controles de modos de acoplamiento? Compare las señales obtenidas en modo CC y modo CA.
2. ¿Cuál es la funcionalidad de la punta de prueba? Indique paso a paso cómo se realiza la calibración y explique la importancia de la misma.
3. Analice los resultados tabulados en el punto 16, refiérase a los porcentajes de error.