



**fcfm**

Física

FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

FI2003 - Métodos experimentales  
Departamento de Física  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Universidad de Chile

## Guía de laboratorio N°3 – Corriente alterna

### Objetivos

- Familiarizarse con el manejo del generador de señales y del osciloscopio.
- Introducción al estudio de circuitos de corriente alterna.
- Introducción al estudio de una inductancia.

### Materiales

- Generador de señales.
- Osciloscopio.
- Multímetro.
- Cables de conexión.
- Tablero con componentes eléctricos.

### Actividad práctica

#### Práctica con el osciloscopio y el generador de funciones

- a) Conecte la salida del generador de funciones a la entrada del canal 1 del osciloscopio con un cable BNC-BNC (figura 3.1). Introduzca una señal triangular de 500 Hz y 2 V peak to peak.



Figura 3.1: Cable BNC-BNC.

- b) Mida el período de oscilación de la señal triangular a través de la señal observada en el osciloscopio. ¿Cuál es el error asociado a la medición?
- c) A partir del período medido, calcule la frecuencia con su error asociado y compare con el valor mostrado por el generador de señales.
- d) Practique con el osciloscopio, cambiando las escalas vertical y horizontal, pruebe el efecto de cambiar el disparo (trigger). Practique con el generador cambiando la amplitud, frecuencia y forma de la señal. Observe cómo cambia la señal en la pantalla.

### Rango de validez del multímetro

- e) Prepare el multímetro para medir diferencia de voltaje alterno. Conecte la salida del generador de funciones al osciloscopio, mediante un cable BNC-BNC, y al multímetro, mediante un cable BNC-banana (figura 3.2), simultáneamente. Introduzca una señal sinusoidal de 2 V peak to peak y 50 Hz. Varíe la frecuencia  $f$  entre 50 Hz y 2 kHz. Genere una tabla que muestre el valor que mide el multímetro,  $V$ , para diez frecuencias diferentes, junto con el error asociado,  $\Delta V$ .



Figura 3.2: Cable BNC-banana.

$f$	$V$	$\Delta V$

- f) Repita el punto anterior con señales triangulares y cuadradas.
- g) Repita el punto e), con el multímetro preparado para medir voltaje continuo.
- h) En el informe, responda, ¿qué mide el multímetro: voltaje peak to peak, voltaje RMS, o amplitud?
- i) La medición del multímetro depende de la frecuencia y de la forma de la señal. Para cada forma, explique en su informe cómo depende la lectura del voltímetro con la frecuencia. Indique cuándo esta medida es confiable (defina Ud. un criterio de confiabilidad).

## Carga y descarga de un condensador

- j) Descargue el condensador cortocircuitando sus terminales (conecte un cable entre ellos) y arme el circuito de la figura 3.3 con  $R = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 10\,000 \text{ pF}$ , la “X” en el círculo representa al osciloscopio. El senoide en el círculo representa al generador de señales con una señal cuadrada de  $1 \text{ kHz}$  y  $2 \text{ V}$  peak to peak. Recuerde que el signo “+” indica la entrada de la señal, y el “-” la tierra.

En el osciloscopio, conecte en el canal 1 la señal del generador de funciones mediante un cable BNC-BNC, y en el canal 2 la sonda de voltaje (figura 3.3), conectada al punto “b” del circuito. Dado que el osciloscopio y el generador de señales tienen una tierra común, el canal 2 mostrará la diferencia de voltaje entre el punto “b” y tierra.

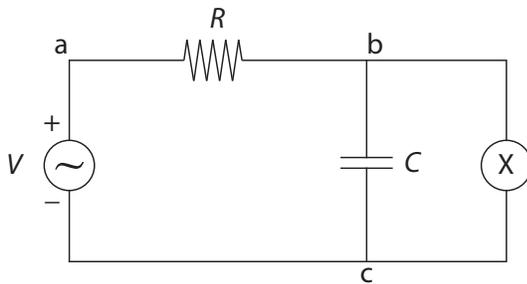


Figura 3.3: Izquierda: Circuito RC. Derecha: Sonda de voltaje

- k) Asegúrese de que en ausencia de señal ambas trazas del osciloscopio (canales 1 y 2) aparecen centradas. Esto se logra moviendo el control vertical de cada canal hasta que las líneas coincidan con el centro de la pantalla. A esta operación se la denomina “centrar las tierras” del osciloscopio.
- l) En modo DC, observe la señal en el osciloscopio. Observe la señal en el osciloscopio al intercambiar en el circuito la entrada de la señal por la tierra (o sea, “+” por “-”). Explique el cambio observado. ¿Qué está midiendo en cada caso? Con el circuito en la configuración original, ¿qué ocurre si la sonda de voltaje del osciloscopio se coloca en el punto “a” del circuito? ¿Qué ocurre si la sonda de voltaje del osciloscopio se coloca en el punto “c” del circuito?
- m) Vuelva a poner la sonda de voltaje en el punto “b”. Interprete la forma de la señal en el osciloscopio. ¿Cuál es la carga y cuál la descarga del condensador? Para responder esta pregunta, considere el proceso de carga al aumento en la carga acumulada en el condensador, independiente de la polaridad, y el proceso de descarga a la disminución de la carga acumulada en el condensador. ¿En qué momento el condensador se encuentra completamente descargado?
- n) Estime el valor del tiempo característico del circuito,  $\tau$ , a partir de lo medido en el osciloscopio, y compare con el producto  $RC$ .

## Carga y descarga de una inductancia

- ñ) Para esta parte utilizará una inductancia de 22 mH, como se muestra en la figura 3.4. La inductancia tiene una resistencia interna pequeña pero no completamente despreciable. Con el multímetro, mida esta resistencia interna.



Figura 3.4: Inductancia de 22 mH.

- o) Arme el circuito de la figura 3.5 con  $R = 1\text{ k}\Omega$ ,  $L = 22\text{ mH}$ , el senoide en el círculo representa al generador de señales con una señal cuadrada de 1 kHz y 2 V peak to peak. Introduzca en el canal 1 del osciloscopio la señal del generador de señales y en el canal 2 la sonda de voltaje conectada en el punto “b” del circuito.

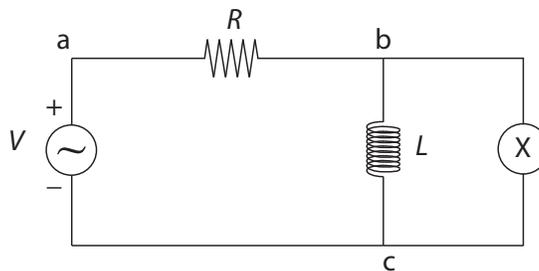


Figura 3.5: Circuito RL.

- p) Centre las tierras en el osciloscopio. En modo DC, observe el comportamiento del voltaje a través de la inductancia.
- q) En modo DC, observe el comportamiento del voltaje a través de la inductancia.
- r) Interprete la forma de la señal en el osciloscopio. ¿Cuál es la carga y cuál la descarga de la inductancia? En este caso, considere el proceso de carga como aquel en que la corriente por la inductancia aumenta, independiente de la polaridad, y el proceso de descarga como aquel en que la corriente por la inductancia disminuye. ¿Por qué el valor de voltaje en la inductancia al final de cada ciclo no es cero?
- s) Estime el valor del tiempo característico del circuito,  $\tau$ , a partir de lo medido en el osciloscopio y compare con el cociente  $L/R$ .

**Al término del laboratorio debe dejar los equipos apagados y su puesto de trabajo ordenado y limpio.**