

## Uso de instrumentos de medición para electricidad y magnetismo -Ciclo 03 2023

### Objetivos

1. Que el estudiante se familiarice con los siguientes instrumentos eléctricos y aprenda su correcto manejo:
  - Fuente de potencia (digital)
  - Multímetro.
  - Medidor LCR.
  - Multímetro de pinza.
2. Determinar las incertezas de las mediciones realizadas con cada instrumento.

### Materiales necesarios

- a) Multímetro con cables conectores.
- b) Fuente de poder digital.
- c) Medidor LCR.
- d) Tablero de resistores.
- e) Un capacitor.
- f) Un inductor.
- g) Un resistor de  $1\text{ k}\Omega$
- h) Tablero de conexión.
- i) Reóstato.

### Indicaciones generales

#### Precauciones generales.

Cuando manejamos circuitos eléctricos tenemos que tomar ciertas medidas mínimas de precaución:

- Lea cuidadosamente el manual o las instrucciones que acompañan a cada aparato antes de hacer uso de él. De lo contrario, podrían producirse daños en el aparato o en su persona.
- Normalmente los aparatos están protegidos por fusibles que permiten un paso máximo de corriente eléctrica; cuando la corriente aumenta hasta un nivel peligroso, los fusibles se “rompen”, interrumpiendo así el circuito y protegiendo consiguientemente el aparato. ¡Siempre reemplace el fusible por otro igual!
- No toque alambres expuestos u otras partes electrizadas de un circuito eléctrico.

- No use alambres desnudos o quebrados de su cubierta.
- Los aparatos deben estar apagados al armar circuitos.

## Referencias teóricas

Dado que en esta práctica los objetivos están relacionados con el uso de instrumentos, haremos una breve referencia a magnitudes físicas que se estudiarán durante el curso y que en su mayoría han sido estudiadas en el bachillerato.

### Voltaje eléctricos

Existen dos tipos básicos de voltaje, directo y alterno, pueden luego estudiarse algunas variantes u otros más complejos, pero estos son los que más utilizamos en la vida diaria y en aplicaciones prácticas.

Las baterías son ejemplos de dispositivos que nos entregan voltaje directo, en ellas se puede distinguir de forma clara y permanente cuál es el polo positivo y cuál es el polo negativo, pero por otra parte en los tomacorrientes de nuestras casas lo que tenemos es una señal de voltaje que varía de forma senoidal, con lo cual es una señal de voltaje alterno.

En el caso de los tomacorrientes, los 2 bornes o terminales se mantienen al mismo potencial, luego uno de ellos aumenta su potencial con respecto al otro en forma proporcional al tiempo, hasta llegar a un valor máximo.

Al alcanzar este valor máximo, el voltaje disminuye con el mismo ritmo que aumentó, hasta el voltaje del otro terminal, completando así un ciclo:

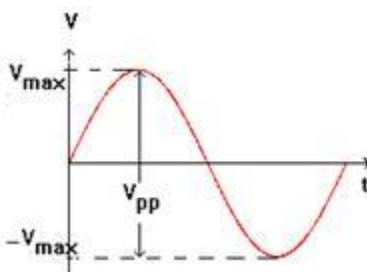


Ilustración 1: Señal sinusoidal.

En la Ilustración se aprecia el voltaje pico a pico ( $V_{pp}$ ), que es la diferencia entre los valores máximo y mínimo de potencial.

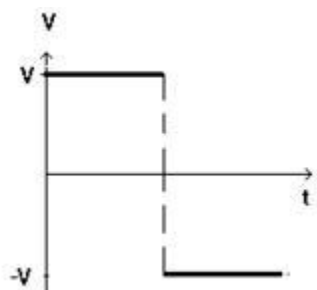


Ilustración 2: Señal cuadrada.

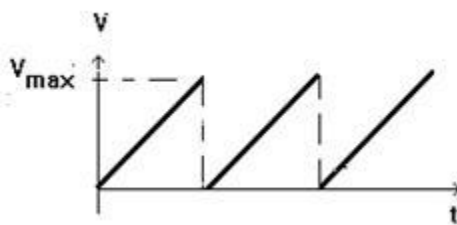


Ilustración 3: Señal triangular.

Cualquiera de estas señales podría “visualizarse” con ayuda de un osciloscopio y medírseles tanto en su frecuencia como su  $V_{pp}$ . También es posible utilizar un multímetro, con el cual se obtiene el llamado *voltaje medio cuadrático o voltaje eficaz* (en inglés  $V_{rms}$ , “root mean square”). En general, el valor medio cuadrático o valor eficaz de una función periódica cuyo período es  $T$ , se define así:

$$f(t)_{\text{eficaz}} = \sqrt{\frac{\int_0^T [f(t)]^2 dt}{T}} \quad \text{Ecuación 1}$$

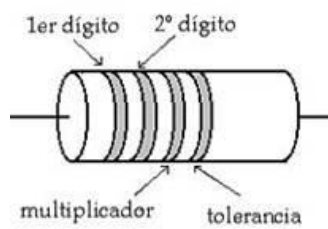
De esta manera, cuando decimos que en los tomacorriente el voltaje es 110 V, nos referimos al valor eficaz, que es el valor de un voltaje equivalente DC que provocaría el mismo consumo de energía sobre una resistencia.

Nótese que este valor es distinto del llamado valor medio de la función, que se define:

$$\bar{f}(t) = \frac{\int_0^T f(t) dt}{T} \quad \text{Ecuación 2}$$

## Códigos de colores para resistores

Los resistores tienen cierto código en base a franjas de color en su cuerpo:



$$R = \frac{\text{D1}}{\text{D1}} \frac{\text{D2}}{\text{D2}} \times \frac{\text{Mult.}}{\text{Mult.}} \pm \frac{\text{Tol.}}{\text{Tol.}}$$

Ilustración 4: Forma de leer el código de colores.

Color	Dígito	Multiplicador	Tolerancia
Negro	0	$10^0$	
Café	1	$10^1$	
Rojo	2	$10^2$	
Anaranjado	3	$10^3$	
Amarillo	4	$10^4$	
Verde	5	$10^5$	
Azul	6	$10^6$	
Violeta	7	$10^7$	
Gris	8	$10^{-2}$	
Blanco	9	$10^{-1}$	
Plata			$\pm 10\%$
Oro			$\pm 5\%$
Sin color			$\pm 20\%$

## Instrumentos por utilizar

### Fuente de poder digital con medidores incorporados

Utilizaremos una fuente de potencia digital como la mostrada a continuación



## Multímetro



Se utiliza para medir diferentes magnitudes físicas, siendo las principales el voltaje y la corriente, tanto directos como alternos, además algunos modelos permiten la medición de cierto rango de capacitores y de frecuencias.

Los multímetros que utilizaremos son como el mostrado en la ilustración, solicite al instructor el manual correspondiente a su modelo específico

Ponga atención a las explicaciones de su instructor

## Medidor LCR

Estos aparatos sirven para medir inductancias (L), capacitancias (C) y resistencias eléctricas (R)



## Multímetro de pinza

Una alternativa al multímetro es un tipo de pinza amperimétrica, la cual utilizaremos principalmente para la medir corriente eléctrica, tanto CD como AC.

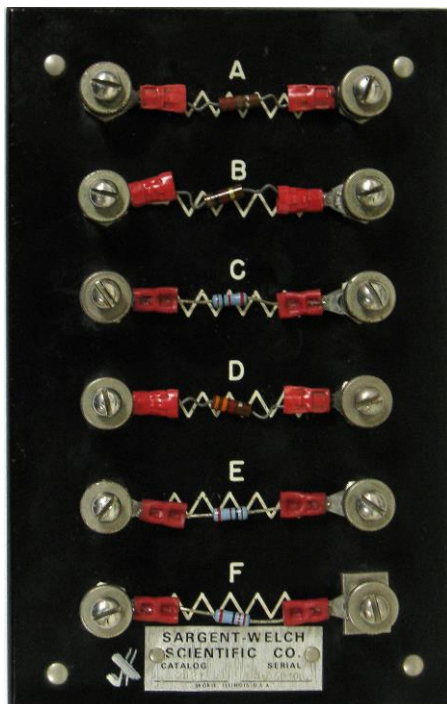




## Procedimiento

### 1- Medición de resistencias en resistores de carbón

En esta parte se utilizará la tableta de resistores en su equipo: (la incertezas de las mediciones deberán calcularse posteriormente con la información del manual de cada equipo y tomando en cuenta los ejemplos de la hoja adicional que se envía)



**[10%]** Anote los valores de las resistencias de cada resistor según diferentes métodos para completar la tabla:

Resistor	Colores	Valor según código e incerteza absoluta $/\Omega$	Valor según Multímetro e incerteza absoluta $/\Omega$	Valor según LCR e Incerteza absoluta $/\Omega$
A				
B				
C				
D				
E				

F				
---	--	--	--	--

## 2- Medida de la inductancia de una bobina

[10%] El instructor le proporcionará una bobina en cuyo cuerpo tiene anotado el valor de su inductancia, anote ese valor y anote también el valor medido por el LCR

Valor marcado /mH	Valor medido /mH	Frecuencia en el medidor /kHz o MHz	Incerteza absoluta de la medición

## 3- Medida de la capacitancia de un capacitor

[10%] Mida la capacitancia del condensador en su equipo

Valor marcado /μF	Valor medido /μF	Frecuencia en el medidor /kHz o MHz	Incerteza absoluta de la medición /μF

## 4- Medición de voltaje directo

[10%] Utilizando la fuente de poder controle el voltaje de la misma y complete la siguiente tabla, para los valores indicados leídos en la pantalla de la fuente y luego medidos con el multímetro:

Voltaje en la fuente /V	Voltaje medido con multímetro /V	Incerteza absoluta de la medición /V
5.0		
10.0		
15.0		
20.0		
25.0		

## 5- Medición de corriente DC

En esta parte aplicaremos corriente a un resistor mediante la fuente de poder y mediremos la corriente a través del mismo mediante el multímetro de pinza.

Arme el dispositivo mostrado en la siguiente ilustración:



**[10%]** ¿En este caso usaremos un rehóstato, el cual es una resistencia variable con alta capacidad para soportar corriente.

Anote los datos del reóstato.

Resistencia máxima \_\_\_\_\_  $\Omega$

Corriente máxima \_\_\_\_\_ A

Conecte los terminales positivos y negativo a los extremos fijos del reóstato y ajuste el voltaje en la fuente para que el indicador de corriente llegue a los 0.50 A

Voltaje según la fuente	Corriente según la fuente	Voltaje según la pinza	Corriente según la pinza

**Preguntas adicionales para el reporte**

1. [5%] Realice una tabla en la que resuma las magnitudes físicas que puede medir cada instrumento de los utilizados en esta práctica, así como las posibles aplicaciones prácticas de cada uno.

Medidor	Magnitudes que puede medir	Posibles aplicaciones
Multímetro		
LCR		
Pinza medidora		

2. [10%] Consulte en los manuales de usuario de los instrumentos utilizados y determine la incerteza de los valores en su tabla. Agregue las columnas de incertezas de las cantidades medidas a cada tabla de resistores, voltajes, capacitancia e inductancia.
3. [10%] En el numeral 5, comente sobre la confiabilidad de la medida de corriente y de voltaje.
4. [15%] Analice las diferencia encontradas en todos los casos, ¿cómo puede saber si son significativas o no las diferencias? ¿lo son? Explique en cada caso su respuesta.
5. [10%] ¿A qué pueden deberse las diferencias encontradas? Explique para cada caso.