

## LABORATORIO FISICA DE CAMPOS INSTRUMENTOS DE MEDICION

### OHMMETRO

Un **óhmetro**, **Ohmnímetro**, u **Ohmniómetro** es un instrumento para medir la resistencia eléctrica.

El diseño de un óhmnímetro se compone de una pequeña batería para aplicar un voltaje a la resistencia bajo medida, para luego, mediante un galvanómetro, medir la corriente que circula a través de la resistencia.

La escala del galvanómetro está calibrada directamente en ohmios, ya que en aplicación de la ley de Ohm, al ser el voltaje de la batería fijo, la intensidad circulante a través del galvanómetro sólo va a depender del valor de la resistencia bajo medida, esto es, a menor resistencia mayor intensidad de corriente y viceversa.

Existen también otros tipos de óhmetros más exactos y sofisticados, en los que la batería ha sido sustituida por un circuito que genera una corriente de intensidad constante **I**, la cual se hace circular a través de la resistencia **R** bajo prueba. Luego, mediante otro circuito se mide el voltaje **V** en los extremos de la resistencia. De acuerdo con la ley de Ohm el valor de **R** vendrá dado por:

$$R = \frac{V}{I}$$

Para medidas de alta precisión la disposición indicada anteriormente no es apropiada, por cuanto que la lectura del medidor es la suma de la resistencia de los cables de medida y la de la resistencia bajo prueba. Para evitar este inconveniente, un óhmetro de precisión tiene cuatro terminales, denominados contactos Kelvin. 2 terminales llevan la corriente constante desde el medidor a la resistencia, mientras que los otros dos permiten la medida del voltaje directamente entre terminales de la

misma, con lo que la caída de tensión en los conductores que aplican dicha corriente constante a la resistencia bajo prueba no afecta a la exactitud de la medida.



### VOLTIMETRO

Un **voltímetro** es un instrumento que sirve para medir la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico.

#### **Clasificación**

Podemos clasificar los voltímetros por los principios en los que se basa su funcionamiento.

#### ✓ **Voltímetros electromecánicos**

Estos voltímetros, en esencia, están constituidos por un galvanómetro cuya escala ha sido graduada en voltios. Existen modelos para corriente continua y para corriente alterna.

✓ **Voltímetros electrónicos**

Añaden un amplificador para proporcionar mayor impedancia de entrada (del orden de los 20 mega ohmios) y mayor sensibilidad. Algunos modelos ofrecen medida de "verdadero valor eficaz" para corrientes alternas. Los que no miden el verdadero valor eficaz es porque miden el valor de pico a pico, y suponiendo que se trata de una señal sinusoidal perfecta, calculan el valor eficaz por medio de la siguiente fórmula:

$$V_{ef} = \frac{V_{PP}}{\sqrt{2}}$$

✓ **Voltímetros vectoriales**

Se utilizan con señales de microondas. Además del módulo de la tensión dan una indicación de su fase. Se usa tanto por los especialistas y reparadores de aparatos eléctricos, como por aficionados en el hogar para diversos fines; la tecnología actual ha permitido poner en el mercado versiones económicas y al mismo tiempo precisas para el uso general. Son dispositivos presentes en cualquier casa de ventas dedicada a la electrónica.

✓ **Voltímetros digitales**

Dan una indicación numérica de la tensión, normalmente en una pantalla tipo LCD. Suelen tener prestaciones adicionales como memoria, detección de valor de pico, verdadero valor eficaz (RMS), autorango y otras funcionalidades.

El sistema de medida emplea técnicas de conversión analógico-digital (que suele ser empleando un integrador de doble rampa) para obtener el valor numérico mostrado en una pantalla numérica LCD.

El primer voltímetro digital fue inventado y producido por Andrew Kay de "Non-Linear

Systems" (y posteriormente fundador de Kaypro) en 1954.

**Utilización**

Para efectuar la medida de la diferencia de potencial el voltímetro ha de colocarse *en paralelo*; esto es, en derivación sobre los puntos entre los que tratamos de efectuar la medida. Esto nos lleva a que el voltímetro debe poseer una resistencia interna lo más alta posible, a fin de que no produzca un consumo apreciable, lo que daría lugar a una medida errónea de la tensión. Para ello, en el caso de instrumentos basados en los efectos electromagnéticos de la corriente eléctrica, estarán dotados de bobinas de hilo muy fino y con muchas espiras, con lo que con poca intensidad de corriente a través del aparato se consigue el momento necesario para el desplazamiento de la aguja indicadora.

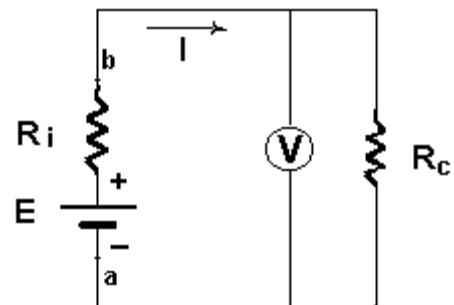


Figura 1.- Conexión de un voltímetro en un circuito

En la actualidad existen dispositivos digitales que realizan la función del voltímetro presentando unas características de aislamiento bastante elevadas empleando complejos circuitos de aislamiento.

En la Figura 1 se puede observar la conexión de un voltímetro (**V**) entre los puntos de **a** y **b** de un circuito, entre los que queremos medir su diferencia de potencial.

En algunos casos, para permitir la medida de tensiones superiores a las que soportarían los devanados y órganos mecánicos del aparato o los circuitos electrónicos en el caso de los digitales, se les dota de una resistencia de elevado valor colocada *en serie* con el voltímetro, de forma que solo le someta a una fracción de la tensión total.

A continuación se ofrece la fórmula de cálculo de la resistencia serie necesaria para lograr esta ampliación o multiplicación de escala:

$$R_a = R_v(N - 1),$$

donde **N** es el factor de multiplicación ( $N \neq 1$ )

**R<sub>a</sub>** es la Resistencia de ampliación del voltímetro

**R<sub>v</sub>** es la Resistencia interna del voltímetro

### **AMPERIMETRO**

**Instrumento.** Es un aparato que permite medir la corriente eléctrica que circula por su interior. El componente principal es un galvanómetro que es un dispositivo capaz de detectar corriente y que incluye una escala de medida o pantalla digital.

El **amperímetro** también contiene varias resistencias que se utilizan para cambiar su escala de medida. Se conecta en serie con el circuito, de forma que pasa la misma corriente por ambos.

Actualmente los amperímetros utilizan un conversor analógico/digital para la medida de la caída de tensión sobre un resistor por el que circula la corriente a medir. La lectura del conversor es leída por un microprocesador que realiza los cálculos para presentar en un display numérico el valor de la corriente circulante, sobre la graduación en amperios original.

### **Uso del Amperímetro**

- La corriente que se va a medir debe pasar directamente por el amperímetro, debido a que éste debe conectarse a la corriente.

Los alambres deben cortarse para realizar las conexiones en el amperímetro.

- Medir la intensidad de la corriente que suministra o recibe la batería



**UNIVERSIDAD DE LA COSTA, CUC**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

