



GUIA DE LABORATORIO (FFI_34003) Curso 18 -19

Funcionamiento de las prácticas y evaluación:

- a) El tiempo presencial asignado a esta actividad docente es de 0.3 créditos ect's (7.5 horas). Se llevará a cabo en el laboratorio de física (1ª planta EPS I) y se desglosa en 5 sesiones de 1.5 horas que se realizarán de la siguiente forma:

Laboratorios Informática

Lunes (24/09-15/10-5/11-19/11-3/12)
Martes (25/09-16/10-6/11-20/11-4/12)
Miércoles (26/09-17/10-7/11-21/11-5/12)
Jueves (27/09-18/10-8/11-22/11-13/12)
Viernes (28/09-19/10-9/11-23/11-7/12)

- b) Para su calificación se valora la participación (asistencia y actitud, 20%) y las memorias y ejercicios solicitados (80%). Es necesario realizar las prácticas de laboratorio para poder aprobar la asignatura. Nota mínima para hacer media: 4 puntos sobre 10.
- c) Si en la 1ª convocatoria se obtiene una calificación ≥ 4 , la nota servirá para la 2ª convocatoria (junio-julio) y extraordinaria de diciembre (si hubiera). Pero **la calificación no se mantendrá para cursos sucesivos**.
- d) Si en la 1ª convocatoria se obtiene una calificación < 4 , en las convocatorias de julio y diciembre se realizará un examen de prácticas para recuperar la parte correspondiente a la elaboración de memorias y ejercicios (80% de la nota del laboratorio)

Sesiones a realizar:

Sesión 1: Errores en medidas directas. Medida de Resistencias.

Sesión 2: Propagación de errores. Medida de asociaciones de Resistencias.

Sesión 3: Errores de medidas indirectas. Estudio de un circuito simple.

Sesión 4: Representaciones gráficas.

Sesión 5: Ajustes por mínimos cuadrados.

El profesor especificará el trabajo concreto que se ha de realizar en cada sesión y los informes-memorias que ha de elaborar y presentar el alumno.

Conceptos teóricos que se utilizarán:

El polímetro.

El polímetro es un dispositivo para medir magnitudes eléctricas. Seleccionando adecuadamente las conexiones podemos obtener de forma directa valores de resistencia (óhmometro), voltaje e intensidad. Estas dos últimas magnitudes tanto para corriente continua como alterna.

a) Como óhmetro (medidor de resistencia eléctrica).

Cuando un polímetro funciona como óhmetro es el aparato de medida el que proporciona corriente al circuito, debiendo estar dicho circuito desconectado de cualquier otra fuente de energía (pilas, condensadores con carga, etc.).

- El terminal negro debe estar en la conexión **COM** del polímetro.
- El terminal rojo debe estar en la conexión **V/ Ω** del polímetro.
- El dial selector de magnitud y rango debe situarse inicialmente en la escala más alta (indicada por **Ω**). Experimentalmente se comprobará si esa escala proporciona suficiente precisión. En caso contrario ir modificando el selector a rangos menores hasta encontrar la más adecuada. El desborde de escala queda indicado por una L, una E, etc. (depende del modelo) en la cifra más significativa de la pantalla. Este valor es el que indica el polímetro en circuito abierto, que corresponde con una resistencia eléctrica de valor infinito entre sus bornes.

b) Como voltímetro (medidor de diferencia de potencial eléctrica).

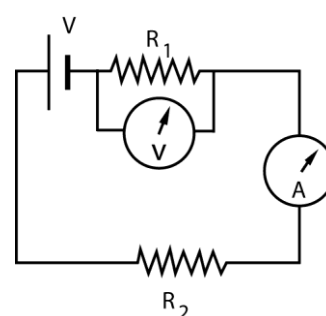
- El terminal negro debe estar en la conexión COM del polímetro.
- El terminal rojo debe estar en la conexión V/ Ω del polímetro.
- En el laboratorio de esta asignatura trabajaremos sólo con corriente continua. El dial selector de magnitud y rango debe situarse en la escala mayor de la zona de voltaje de corriente continua, indicada por V--- y color negro. La lectura se realiza directamente en voltios.

c) Como amperímetro (medidor de intensidad de corriente eléctrica).

- El terminal negro debe estar en la conexión COM del polímetro.
- El terminal rojo debe estar en la conexión A del polímetro.
- El dial selector de escala y rango debe situarse en la escala mayor de la zona de intensidad de corriente continua (normalmente 2 A), indicada por A--- en color negro. Experimentalmente se comprobará si esa escala proporciona suficiente precisión. En caso contrario se cambia el selector a rangos menores (p.e. 200 mA, 20 mA, 2 mA, 200 μ A) hasta encontrar la más adecuada.

Importante: Para medir resistencia o voltaje las puntas del polímetro deben colocarse en paralelo con el elemento o elementos a medir. Es decir una punta en cada extremo del elemento. Por ejemplo, los dos extremos de una pila o dos puntos de un circuito si medimos voltaje, o bien los dos extremos de una resistencia o puntos exteriores de un conjunto de resistencias interconectadas (sin pilas) si utilizamos el polímetro como óhmetro. Sin embargo, cuando medimos la intensidad que circula por la rama de un circuito el polímetro que funciona como amperímetro debe estar en serie (incluido en la rama).

En la figura de la derecha, el polímetro marcado con V estaría actuando como voltímetro, en paralelo con R_1 , por lo que mediría la diferencia de potencial entre los extremos de R_1 . El polímetro marcado con A estaría actuando como amperímetro (montado en serie en la rama del circuito) y mide la corriente que circula por la rama.



La ley de Ohm

Si aplicamos una diferencia de potencial V entre los extremos de un trozo de conductor a temperatura constante se producirá una corriente I . El valor de V necesario para producir

una corriente dada depende de una propiedad del material utilizado como conductor. Esta propiedad es su resistencia eléctrica R , que definimos como:

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{donde } R \text{ se expresa en Ohmios } (\Omega).$$

Para muchos conductores, la corriente que circula por un trozo de los mismos es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada entre sus extremos. En este caso podemos afirmar que R es independiente de V e I :

$$V = I \cdot R \quad (\text{con } R \text{ constante})$$

La anterior ecuación se conoce como ley de Ohm. Aunque más que una ley (no constituye un hecho fundamental de la naturaleza) se trata de una expresión empírica que describe el comportamiento de muchos materiales en el rango de valores de V utilizados en los circuitos eléctricos. Los materiales que cumplen la ley de Ohm se denominan óhmicos.

Si tenemos un circuito con una única malla (camino cerrado por conductores) se cumple que la corriente que circula por la malla es:

$$I = \frac{V_T}{R_T}$$

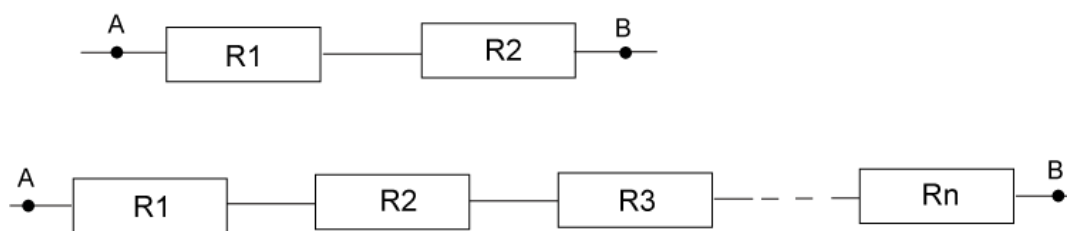
Donde V_T es la suma de f.e.m que hay en la malla (cada una con su signo, lo que determinará el sentido de la corriente) y R_T es la resistencia total que hay en dicha malla.

Si el circuito se compone de más de una malla, para conocer la corriente que circula por cada una de las ramas del circuito hay que utilizar alguno de los métodos de resolución de circuitos que se estudian en las clases de teoría-problemas.

Asociación de Resistencias

SERIE: Dos o más resistencias se encuentran conectadas en serie cuando al aplicar al conjunto una diferencia de potencial V_{AB} , todas ellas son recorridas por la misma corriente.

$$I_{AB} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$



Si R_1 y R_2 están en serie únicamente tienen uno de sus terminales conectados entre sí. Y se cumple que:

$$V_{AB} = V_1 + V_2$$

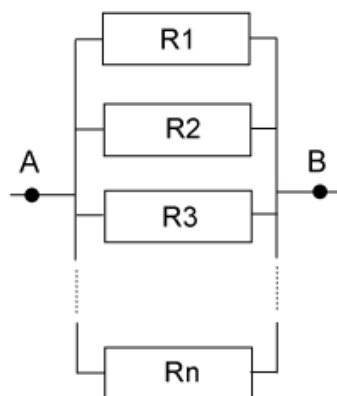
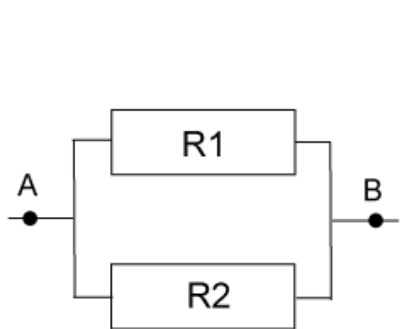
Siendo V_1 y V_2 la diferencia de potencial entre los extremos de cada resistencia y V_{AB} la diferencia de potencial del conjunto.

La resistencia equivalente de dos o más resistencias en serie, es decir, el valor de la resistencia entre los puntos A y B es la suma de las resistencias.

$$R_{AB} = \sum_i R_i$$

PARALELO: Dos o más resistencias se encuentran conectadas en paralelo cuando al aplicar al conjunto una diferencia de potencial V_{AB} , todas las resistencias tienen dicha diferencia de potencial entre sus bornes.

$$V_{AB} = V_1 = V_2 = \dots = V_n$$



Si R_1 y R_2 están en paralelo deben tener dos terminales comunes. Y se cumple que:

$$I_{AB} = I_1 + I_2$$

El inverso de la resistencia equivalente de dos o más resistencias conectadas en

paralelo, entre los puntos A y B, es la suma de los inversos de las resistencias individuales:

$$\frac{1}{R_{AB}} = \sum_i \frac{1}{R_i}$$

Cuando tenemos más de dos resistencias en paralelo, generalmente es más cómodo agruparlas de dos en dos y obtener la resistencia equivalente como:

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \rightarrow \quad \frac{1}{R_{AB}} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} \quad \Rightarrow \quad R_{AB} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$