



Cómo construir aparatos eléctricos de medida a partir de objetos de chatarra. El galvanómetro

A. R. García

Objetivos.

- Obtener un galvanómetro y determinar sus parámetros para diseñar y construir posteriormente y en etapas sucesivas diversos aparatos de medida.

Materiales.

- Aparato eléctrico cualquiera de bobina móvil deteriorado pero con la bobina en buen estado.
- Resistencias variables de valor indicado en la figura 1.
- Fuente de alimentación o pila.
- Cables de conexión y bornas.
- Polímetro.

Descripción

Posiblemente sea el polímetro uno de los instrumentos más utilizados tanto en el laboratorio de Física de E.E.M.M. como en cualquier taller de electricidad o electrónica. La didáctica tradicional de la Física se ha limitado a la enseñanza de su uso y todo lo más a introducir cambios de escala mediante la sustitución mecánica de unos componentes por otros (resistencias en serie para voltímetros y shunts para amperímetros) que permitan ver su versatilidad.

Es posible investigar sobre su funcionamiento llegando hasta sus mismas entrañas (la bobina móvil o galvanómetro) para diseñar y construir a partir de él diversos aparatos de medida.

No es difícil encontrar algún aparato de medida basado en la bobina móvil (voltímetro o amperímetro deteriorado por ej.)

en desuso, totalmente gratis, o en su defecto, un voltímetro de panel en cualquier tienda de componentes electrónicos a bajo precio; el único requisito imprescindible es que la bobina se encuentre en perfecto estado. En cualquier caso hay que separar físicamente el cuadro móvil de todos los componentes a los que esté conectado. Si disponemos de un voltímetro simple de corriente continua de una sola escala basta eliminar la resistencia en serie con el cuadro móvil de que va provisto.

Posteriormente han de calcularse los parámetros del galvanómetro, a saber: la resistencia óhmica interna de su bobina, R_g y la intensidad eléctrica que hace desviar la aguja hasta el fondo de escala, I_g .

La evaluación de R_g no puede obtenerse directamente con un óhmetro, pues, debido a la fuerza electromotriz relativamente alta de la pila que utiliza éste y al

bajo valor de R_g , podría producirse una intensidad mucho mayor que la I_g y doblar la aguja sobre el final de la escala. Para evitar este peligro puede usarse un método indirecto llamado de "centro de escala", para el que se necesita el circuito indicado en la fig. 1.

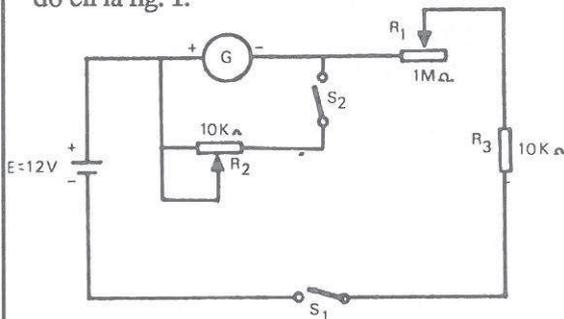


FIG. 1

El procedimiento comienza intercalando el galvanómetro G entre los puntos A y B . El cursor de R_1 , por razones obvias de seguridad, se coloca inicialmente para que tenga su máximo valor, de tal modo que circule la mínima intensidad por G . El interruptor S_1 se cierra y el S_2 se deja abierto. Se disminuye gradualmente R_1 hasta que la aguja marque el fondo de la escala. En esa posición la intensidad que circula por la bobina es el parámetro que buscamos, I_g , y que determinaremos con precisión posteriormente.

A continuación, sin modificar nada, se cierra el interruptor S_2 que conecta la resistencia variable R_2 en paralelo con la resistencia interna, R_g , de la bobina. Se varía entonces gradualmente de máximo a mínimo el cursor de R_2 hasta que la aguja marque el centro de la escala; en este momento las intensidades I_1 e I_2 que circulan respectivamente por R_g y R_2 son idénti-

cas, y ambas la mitad, prácticamente, de la intensidad de fondo de escala I_g :

$$I_1 = I_2 = I_g/2$$

Por aplicación de la ley de Ohm a R_g y R_2 queda:

$$I_1 = V_{AB}/R_g = I_2 = V_{AB}/R_2 \text{ de donde } R_g = R_2$$

Por último se desconecta R_2 y se mide su valor, con un puente de Wheatstone o con un óhmetro en su defecto. Para mayor comodidad podría usarse una caja de resistencias de décadas en lugar de R_2 .

Conviene indicar que la conexión de R_2 modifica el circuito inicial produciendo un ligero aumento de la intensidad total, por lo que $R_g R_2$. No obstante para valores $R_g < R_1$ este error puede despreciarse.

Para determinar el segundo parámetro, la intensidad de fondo de escala I_g , se recurre al montaje anterior previo a la conexión de R_2 donde la aguja aún estaba en el fondo de la escala. El valor de I_g viene determinado por la ley de Ohm:

$$I_g = E/(R_g + R_1 + R_3)$$

Un segundo método para medir I_g puede utilizarse si disponemos de un amperímetro en serie con el galvanómetro tal como indica la fig.2

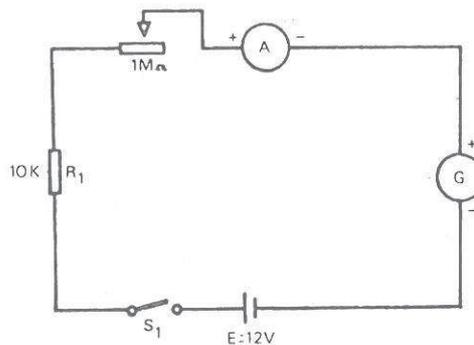


FIG. 2

Bibliografía

GARCIA TORRES, A. R. (1988). "Una experiencia de integración Física-Tecnológica" VI Jornada de Estudio sobre Investigación en la Escuela, Sevilla, p. 101.