

# Caracterización de los elementos de un circuito

David Ricardo Martínez Hernández Código: 261931

Luis Carlos Reyes Gordillo Código: 244407

William Fernando Ortegon Gómez Código: 273512

**Resumen**—Se comprobó de manera empírica el funcionamiento de una resistencia, realizando los montajes eléctricos establecidos en su forma más sencilla y simple. Para esto se varió la diferencia de potencial de una resistencia y así poder conocer la corriente que atraviesa la misma, si al realizar una gráfica de corriente en función del voltaje esta se comporta linealmente, la resistencia con la que se trabajo está construida de un material óhmico. La pendiente de la recta del gráfico de corriente en función del voltaje es el valor de la conductividad eléctrica de la resistencia, obteniendo como resultado el valor práctico de diferentes resistencias.

**Palabras clave**—Amperímetro, Bombillo, Corriente, Fuente DC, Galvanómetro, Ley de Ohm, Resistencia, Voltaje, Voltímetro.

## I. INTRODUCCIÓN

Los elementos de un circuito eléctrico se pueden dividir principalmente en:

**Elementos pasivos:** Son aquellos que consumen energía, como las resistencias, los condensadores, las bobinas o inductores, entre otros elementos.

**Resistencia.** Un conductor de área de sección transversal  $A$  que transporta una corriente  $I$ , se define como la densidad de corriente  $J$  en el conductor como la corriente por unidad de área. Dado que  $I$  es  $nqv_d$ , la densidad de corriente es igual a

$$J \equiv \frac{I}{A} = nqv_d$$

. En un conductor siempre que se mantenga una diferencia de potencial en él, se establecerá una densidad de corriente  $J$  y un campo eléctrico  $E$ . De acuerdo a esta relación se dedujo la ley de Ohm

$$J = \sigma E$$

**Elementos activos:** Son aquellos que suministran energía, como las fuentes de voltaje y las fuentes de corriente.

Estas dos divisiones conforman un circuito eléctrico, de elementos que unidos de forma adecuada permiten el paso de electrones.

Para obtener este paso de electrones es necesario varios elementos como: un generador de corriente eléctrica, conductores, Resistencias, diodos, transistores, etc.

Con todos estos elementos ubicados correctamente podremos observar que por cada uno de ellos se establece una diferencia de potencial. La cual ejerce una fuente de suministro de energía eléctrica, para que se establezca el flujo de una corriente eléctrica.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para desarrollar este laboratorio fue necesaria la utilización de:

- Amperímetro
- Banana Caimán
- Bombillo
- Fuente
- Resistencias
- Voltímetro

## III. DESARROLLO TEÓRICO DE LOS CIRCUITOS IMPLEMENTADOS

Se procedió a tomar 5 valores diferentes de voltaje y corriente para hallar la incertidumbre de la medida realizando los cálculos correspondientes, se tomo como base el circuito de la figura 1, estos valores fueron previamente hallados y anexados en el informe.

Voltímetro (V)	Amperímetro (mA)
1.98	3.02
1.97	3.04
1.96	3.02
1.98	3.09
1.98	3.07

TABLA I

VALORES PARA LA INCERTIDUMBRE EN LA MEDIDA

### III-A. Caracterización de una resistencia Óhmica

Se procedió a montar el circuito de la figura 1, utilizando 3 resistencias diferentes, variando el voltaje de la fuente a 5 posiciones distintas y midiendo 5 veces el mismo dato, el voltímetro se encontraba en la escala de 15V y el amperímetro se encontraba en la escala de 500mA, los resultados están en las tablas II, III y IV.

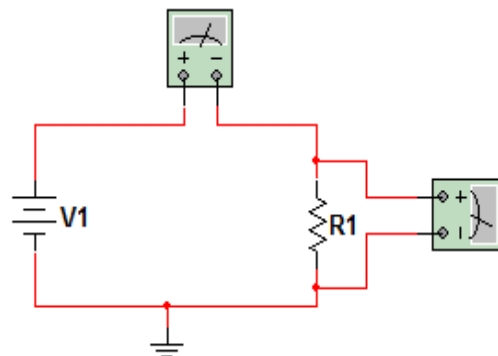


Fig. 1

MONTAJE A REALIZAR

V V	I <sub>Con</sub> mA	I <sub>Sin</sub> mA
3 ± 0,89	5,54 ± 0,001296	5,52 ± 0,001294
6 ± 0,88	10,56 ± 0,001296	10,54 ± 0,001294
9 ± 0,88	15,56 ± 0,001296	15,54 ± 0,001294
12 ± 0,88	20,74 ± 0,001296	20,72 ± 0,001294
15 ± 0,88	26,14 ± 0,001296	26,12 ± 0,001294

TABLA II

DATOS OBTENIDOS DEL MONTAJE 1

V V	I <sub>Con</sub> mA	I <sub>Sin</sub> mA
3 ± 0,89	0,92 ± 0,001296	0,92 ± 0,001294
6 ± 0,88	1,72 ± 0,001296	1,44 ± 0,001294
9 ± 0,88	2,6 ± 0,001296	2,3 ± 0,001294
12 ± 0,88	3,12 ± 0,001296	3,02 ± 0,001294
15 ± 0,88	3,96 ± 0,001296	3,86 ± 0,001294

TABLA III

DATOS OBTENIDOS DEL MONTAJE 1 DE R<sub>2</sub>

V V	I <sub>Con</sub> mA	I <sub>Sin</sub> mA
3 ± 0,89	5,96 ± 0,001296	5,88 ± 0,001294
6 ± 0,88	11,08 ± 0,001296	11 ± 0,001294
9 ± 0,88	16,72 ± 0,001296	16,62 ± 0,001294
12 ± 0,88	22,04 ± 0,001296	21,92 ± 0,001294
15 ± 0,88	28,02 ± 0,001296	27,92 ± 0,001294

TABLA IV

DATOS OBTENIDOS DEL MONTAJE 1 DE R<sub>3</sub>

Para poder utilizar las escalas en un amperímetro o voltímetro es necesario variar la resistencia interna que esta conectada con el galvanómetro ya sea en serie o en paralelo respectivamente. De esta manera podemos medir valores muy grandes o muy pequeños sin importar cual sea el caso, esto con el fin de suplir las necesidades del operador o del usuario.

Las gráficas se acercan al origen pero no pasan por el, esto es debido al error en la medida, la ecuación obtenida es lineal, esto quiere decir que el material es Óhmico, es decir que el  $V \propto I$ .

El significado de las pendientes representa el valor del recíproco de la resistencia. En una gráfica  $m$  es mayor que la otra porque el recíproco equivalente es mayor en una que en otra, es decir en la que la pendiente es mayor hay menor resistencia, y en la de menor pendiente hay mayor resistencia.[1]

La diferencia de las pendientes entre las gráficas ?? y ??, esto es porque  $R_{EQUI}$  es menor con el voltímetro porque la resistencia equivalente es menor a la menor de las resistencias por consiguiente la corriente aumenta, de forma análoga si se mide la corriente sin el voltímetro va a ser menor comparada a la anterior, porque la resistencia equivalente es mayor con respecto a la primera.

Para hallar la resistencia interna del voltímetro, lo primero que hay que hacer es hacer un análisis y despeje matemático de acuerdo a la ley de corrientes o de voltajes de Kirchoff.

$$I_T = \frac{V_F}{R_{EQUI}}$$

Donde  $R_{EQUI} = \frac{R \cdot R_V}{R + R_V}$

Reemplazando

$$I_T = \frac{V_F}{\frac{R \cdot R_V}{R + R_V}} \Rightarrow \frac{V_F (R + R_V)}{R \cdot R_V}$$

$$I_T (R \cdot R_V) = V_F (R + R_V)$$

$$R_V = \frac{V_F \cdot R}{I_T \cdot R - V_F} \quad (1)$$

Donde:

$R$  es la resistencia del circuito.

$R_V$  es la resistencia interna del voltímetro.

$R_{EQUI}$  es la resistencia equivalente del circuito.

$I_T$  es la corriente total que fluye a través del circuito.

$V_F$  es el voltaje de fuente.

### III-B. Caracterización del Bombillo

Se procedió a montar el circuito de la figura 1, la resistencia  $R$  es una resistencia limitadora de corriente, variando el voltaje de la fuente a 5 posiciones distintas, los resultados están en la tabla V.

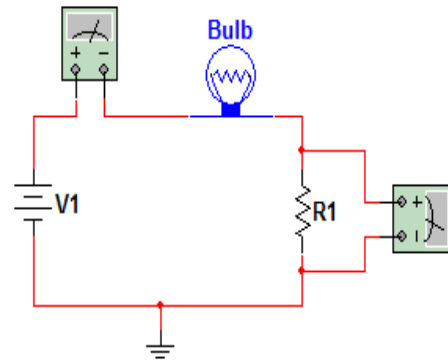


Fig. 2

MONTAJE A REALIZAR

V V	V <sub>Bom</sub> V	I <sub>Con</sub> mA	I <sub>Sin</sub> mA
0,5 ± 0,87	0,01 ± 0,89	5,96 ± 0,001296	5,96 ± 0,001294
1 ± 0,87	0,02 ± 0,88	11,28 ± 0,001296	11,24 ± 0,001294
1,5 ± 0,87	0,05 ± 0,88	16,26 ± 0,001296	16,26 ± 0,001294
2 ± 0,87	0,1 ± 0,88	21,38 ± 0,001296	21,24 ± 0,001294
2,5 ± 0,87	0,21 ± 0,88	31,92 ± 0,001296	31,58 ± 0,001294

TABLA V

DATOS OBTENIDOS DEL MONTAJE 2 DE R<sub>2</sub>

La resistencia del filamento no esta hecha de un material Óhmico, es decir no tiene un comportamiento lineal en una gráfica I contra V, esto se debe a que la resistencia del filamento varia a medida que varia su temperatura, esta resistencia puede variar desde un 10 % a un 20 % adicional. El filamento no es un elemento Óhmico porque no se comporta de manera lineal la pendiente en una gráfica I contra V, es decir el recíproco de resistencia. La principal restricción para que se comporte de manera Óhmica seria

cambiando el material del filamento, esto quiere decir que al aumentar la temperatura no varíe su resistencia, comportándose como las resistencias de carbono.

#### IV. CONCLUSIONES

- Se comprendió que los bombillos no son elementos Óhmicos por la composición del filamento que es de Tungsteno, aunque es un metal no se comporta de forma Óhmica, es decir el Tungsteno a medida que aumenta la temperatura también aumenta su resistencia.
- Podemos empezando a concluir, con el uso del voltímetro lo cual es algo muy importante ya que se seguirá utilizando en nuevas prácticas. Como también se aprendió a hacer mediciones de voltaje, resistencias y corriente eléctrica y a establecer relaciones entre estos valores en base al tipo de conexión ya que pueden ser en serie y paralelo.
- Otro aspecto muy importante fue aprender a construir circuitos en los diferentes tipos ya mencionados y con esto mismo comprobar desde la practica hacia lo teórico.

#### REFERENCIAS

- [1] Serway, Beichner. "*Física para ciencias e ingeniería*". McGraw-Hill, 2002.
- [2] Sears , Zemansky, Young. "*Física Universitaria*". Pearson Education, 2005.