

PRACTICA: CORRIENTE CONTINUA

1- INTRODUCCIÓN:

El objetivo de esta práctica es conocer experimentalmente los instrumentos de medida básicos desde el punto de vista eléctrico y su aplicación en circuitos de corriente continua. Así estudiaremos el funcionamiento y empleo del Voltímetro, Amperímetro, y Potenciometro, y verificaremos la Ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff.

La mayoría de los aparatos de medida de corriente constan de una bobina de hilo conductor enrollada a un cilindro de hierro imantado. Al circular la corriente se induce un campo magnético en la bobina, por lo que se origina un par de fuerzas sobre ella que la hace rotar cierto ángulo, se puede medir una determinada magnitud eléctrica según sea el ángulo que marque una aguja que se encuentre unida a la bobina y que señale una escala graduada. El Voltímetro se va a utilizar para medir diferencias de potencial entre 2 puntos y el amperímetro para medir la intensidad de la corriente. Es posible utilizar el amperímetro y el voltímetro para diferentes intervalos de medida, gracias a la introducción de unas resistencias denominadas shunt, el amperímetro tiene un shunt pequeño que va montado en paralelo respecto a los bornes de aparato, el voltímetro, tiene una resistencia grande montada en serie con el cuadro del aparato, Los aparatos provisto de varias escalas de medida llevan un shunt distinto para cada una de ellas, y el paso de uno a otro se realiza al cambiar el borne de conexión.

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

La ley física fundamenta que interviene a lo largo de este trabajo es la ley de Ohm:

Además de las leyes de Kirchhoff, que veremos más adelante.

DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO:

En primer lugar, debemos configurar adecuadamente los aparatos de medida según actúen como voltímetros o amperímetros, ya que el aparato que tenemos es un Polimetro, que puede medir amperios, ohmnios, voltios...Estos se hace poniendo en la posición adecuada el selector del aparato.

El material que vamos a utilizar es:

- Polimetro
- Cables de conexión
- Fuente de alimentación
- Juego de resistencias

—Lo primero que vamos a hacer es la obtención de una gráfica (I,V) a partir de las medidas realizadas mediante circuitos eléctricos, determinando el tipo de comportamiento óhmico de los mismos. Determinado así la forma experimental la relación que existe entre I, V, R en la ley de Ohm y viendo si esta se verifica:L

El material que vamos a utilizar es:

- Resistencia de 1000 Ohm
- Cables de conexión
- Fuente de alimentación
- Panel de montajes. Dos polimetros

- Potenciometro.
- Regletas de cortocircuito.

Manteniendo fijo el valor de la resistencia de la resistencia, y variando la diferencia de potencial aplicada mediante un potenciómetro, vamos a medir como varía la intensidad de corriente que pasa por el circuito al variar la diferencia de potencial.

El amperímetro se conectara entre la fuente de alimentación y el circuito para medir cual es la intensidad de corriente que pasa a este, y el voltímetro se conecta donde queremos medir cual es la diferencia de potencial, al variar la d.d.p vamos a ver que varía también la intensidad de la corriente. El circuito se puede esquematizar de la siguiente manera:

Si construimos una tabla de datos: Intensidad, Voltaje, a diferentes d.d.p tenemos los siguientes resultados experimentales:

Posición del Potenciometro	Voltaje (V)	Intensidad (mA)
0	0 ± 0.01	0 ± 0.01
1	$1,2 \pm 0.01$	$1,2 \pm 0.01$
2	$2,3 \pm 0.01$	$2,3 \pm 0.01$
3	$3,3 \pm 0.01$	$3,3 \pm 0.01$
5	5 ± 0.01	5 ± 0.01
8	$6,9 \pm 0.01$	$6,9 \pm 0.01$
10	$8,2 \pm 0.01$	$8,2 \pm 0.01$
13	10 ± 0.01	10 ± 0.01
15	$11,5 \pm 0.01$	$11,5 \pm 0.01$
18	$13,8 \pm 0.01$	$13,8 \pm 0.01$
20	$15,3 \pm 0.01$	$15,3 \pm 0.01$

La intensidad está medida en miliamperios (mA) y el voltaje en Voltios (V), El aparato que hemos utilizado es digital, la medida más pequeña que da es de 0.01 mA y 0.01V respectivamente, por tanto es este el error absoluto que se comete en los resultados, en la siguiente gráfica, no se pueden apreciar las barras de error debido a que el error es muy pequeño comparado con los resultados. La gráfica que obtenemos es prácticamente una línea recta:

Las barras de error apenas se pueden observar y marcan un error de ± 0.01 como se ha dicho anteriormente

Calculando la ecuación de la recta por aproximación Lineal de mínimos cuadrados, tenemos que:

- $m=1$
- $b=0$

LA RECTA QUE TENEMOS ES $y=x$

$V=IR$, R es la pendiente de la recta que vale 1, las unidad de I eran mA, R va a tener un valor de 1000 ohmios, por tanto se verifica la ley de Ohm.

El error que hemos cometido es el error de la pendiente, que es apenas insignificante.

Otra experiencia que hemos llevado a cabo en la práctica es la de calcular la resistencia interna del voltímetro (R_v). Para ello utilizaremos el circuito más básico: una fuente de alimentación continua (30 V) en serie con una resistencia R , utilizando los cables de conexión correspondientes, tal y como se indica a continuación:

En primer lugar vamos a deducir la expresión que relaciona V_o , V_1 , R y R_v , empleando la ley de Ohm, para determinar el valor de la resistencia del voltímetro de forma indirecta a partir de las magnitudes medidas directamente.

La segunda ley de Kirchhoff dice:

Experimentalmente obtenemos la siguiente tabla:

Resistencia(ohmnios)	V. Abierto (v)	V cerrado (v)
1000	$39,9 \pm 0.01$	$43,9 \pm 0.01$
2000	$36,6 \pm 0.01$	$43,9 \pm 0.01$
3000	$33,8 \pm 0.01$	$43,9 \pm 0.01$

Los errores son la mínima medida que da el aparato, ya que es digital.

Si calculamos cual es el valor de la resistencia del voltímetro, para las diferentes resistencias aplicando la formula anterior tenemos que:

$R = 1000$ ohmnios:

$R = 2000$ ohmnios:

$R = 3000$ ohmnios:

El error que se comete al ser una magnitud indirecta, se calcula mediante las derivadas parciales y tenemos que:

El error que se comete al calcular la resistencia del voltímetro es de 0.0274 ohmnios

En cuanto a la pregunta de que como es la resistencia interna del amperímetro, podemos deducir que es muy pequeña. Colocando el amperímetro de tal manera que toda la intensidad del circuito pase por el observamos que la resistencia de este es muy pequeña con la finalidad de que el error sea muy pequeño (pase toda la corriente sin que quede retenida en el) y al salir de este salga toda la corriente que ha entrado.

En ultimo lugar vamos a comprobar las leyes de Kirchhoff. Para ello vamos a utilizar el siguiente circuito:

Para la ley de los nudos tenemos que:

La intensidad que llega de la pila, al salir del nudo, vamos a tener 2 caminos, la suma de las intensidades de esos dos caminos va a vale la que teníamos antes de entrar al nudo:

Para la ley de las mallas tenemos que:

La diferencia de potencial que tenemos dentro de una malla, es igual a la de la pila. Si no hay pila en una malla, la suma de la diferencia de potencial de las distintas resistencias tiene que ser 0.

Así:

OPINION PERSONAL:

Esta practica nos ha llevado más tiempo que las anteriores, y nos ha resultado más difícil debido a que no tenemos conocimientos sobre electricidad, por eso no hemos podido responder a las cuestiones, y solamente hemos podido hablar de los que hemos hecho en el laboratorio.

Bibliografía:

Física: Alonso, Finn Ed. Addison-Wesley

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

$$R_v = \frac{V_a}{V_c - V_a} R$$

$$R_v = \frac{39.9}{43.9 - 39.9} 1000 = 9975 \Omega \quad 0.03 \Omega$$

$$R_v = \frac{36.6}{43.9 - 36.6} 2000 = 10027 \Omega \quad 0.03 \Omega$$

$$R_v = \frac{33.8}{43.9 - 33.8} 3000 = 10039 \Omega \quad 0.03 \Omega$$

$$\Delta R_v = \frac{V_c}{(V_c - V_a)^2} \Delta V_a + \frac{1}{V_c} \Delta V_c$$