

Título:

Ley de Ohm

Objetivos:

- Estudiar la relación existente entre la corriente y el voltaje en un circuito.

Teoría: Ley de Ohm

La ley de Ohm es la ley básica para el flujo de la corriente. La corriente fluye por un circuito eléctrico siguiendo varias leyes definidas. George Simon Ohm (1787–1854), fue el creador de esta ley. Ohm fue un físico alemán conocido por sus investigaciones de las corrientes eléctricas. Su formulación de la relación entre intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia contribuye a la Ley de Ohm. La unidad de resistencia eléctrica se denominó ohmio en su honor y fue definida en 1893 como la resistencia estándar de una columna de mercurio.

Ohm establece en su ley que la cantidad de corriente que fluye por un circuito formado por resistencias puras es directamente proporcional a la fuerza electromotriz aplicada a un circuito, e inversamente proporcional a la resistencia total de circuito. Esta ley suele expresarse mediante la fórmula $I = V/R$, donde I representa la intensidad de la corriente medida en amperios, V la fuerza electromotriz en voltios y R la resistencia en ohmios.

Un circuito en serie es aquel en que los dispositivos o elementos del circuito están dispuestos de tal manera que la totalidad de la corriente pasa a través de cada elemento sin división ni derivación en circuitos paralelos.

La ley de Ohm se aplica a todos los circuitos eléctricos, tanto de la corriente continua (CC) como a los de corriente alterna (CA), aunque para el análisis de circuitos complejos y circuitos de corriente alterna deben emplearse principios adicionales que incluyen inductancias y capacitancias.

Como en un circuito hay dos o más resistencias en serie, la resistencia total se calcula sumando los valores de dichas resistencias. Si las resistencias están en paralelo, el valor total de la resistencia del circuito se obtiene mediante la fórmula:

$$\text{Total} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots}$$

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

El valor de dos resistencias iguales en paralelo es igual a la mitad del valor de la resistencia en su componente y, en cada caso, el valor de las resistencias en paralelo es menor que el valor de la más pequeña de cada una de las resistencias implicadas. En los circuitos de CA, o en circuitos de corrientes variables, deben considerarse otros componentes del circuito además de la resistencia. En un circuito en paralelo los dispositivos eléctricos, por ejemplo las lámparas incandescentes o las celdas de una batería, están dispuestas de manera que todos los polos, electrodos y terminales positivos se unen en un único conductor, y todos los negativos en otro, de forma que cada unidad se encuentra en realidad en un derivación paralela.

La ley de Ohm no es una ley natural fundamental, sino una relación empírica que es válida solo para algunos materiales. Aquellos materiales tienen una constante de resistencia sobre un rango amplio de voltajes. Los materiales que no sigan la ley de Ohm se llaman no lineal, estos tienen una relación de corriente – voltaje no lineal. Los materiales que siguen la ley de Ohm se llaman conductor óhmico o conductor lineal y tienen una

relación lineal de corriente – voltaje sobre un amplio rango de voltajes aplicados.

Materiales:

- Fuente de potencia
- Amperímetro
- Voltímetro
- Reóstato
- Caja de resistencias
- Interruptor
- Cables

Montaje

Procedimiento:

Parte A: Relación entre la corriente y el voltaje, RS constante.

- Se montó el circuito.
- Observamos que las polaridades de los instrumentos de medida fueran las correctas.
- Se utilizó RS constante durante toda esta parte de la práctica.
- Cerré el circuito y se ajustó el reóstato, de modo que el voltímetro marcara el valor mínimo posible.
- Anoté la magnitud de la corriente que circula por el amperímetro.
- Repetimos la operación anterior para diferentes valores de V.

Parte B: Relación entre la corriente y la resistencia, VS constante.

- Se montó el circuito.
- Se Utilizó RS variable durante esta parte de la práctica, pero se mantuvo constante el voltaje aplicado.
- Cerramos el interruptor y se ajustó el reóstato hasta que el voltímetro marcara el voltaje indicado por su instructor.
- Se midió la magnitud de la corriente.
- Repetimos las operaciones anteriores para distintos valores de RS.

Tablas de datos:

- Relación entre la corriente y el voltaje, Rs constante

Lectura	Rs = 20 !		Rs = 30 !		Corriente (Is)
		Voltaje (Vs)	Corriente (Is)	Voltaje (Vs)	
1	0.80	0.35	0.99	0.30	
2	0.93	0.40	1.18	0.35	
3	1.05	0.45	1.32	0.40	
4	1.16	0.50	1.67	0.50	
5	1.40	0.60	2.01	0.60	

- Relación entre la corriente y la resistencia, Vs constante

Lectura	Vs = 2.5			1/R
		Corriente (Is)	Resistencia	
1	0.113	20	0.05	
2	0.091	25	0.04	
3	0.078	30	0.03	
4	0.068	35	0.03	
5	0.060	40	0.03	

Cálculos:

Inverso de la resistencia

$$1/20 = 0.05$$

$$1/25 = 0.04$$

$$1/30 = 0.03$$

% de error

20 ohm

$$\frac{\%23.25 - 20 \%}{20} = 16.25\%$$

20

30 ohm

$$\frac{\%33.33 - 30 \%}{30} = 11.1\%$$

30

V = 2.5

$$\frac{\%2.33 - 2.5 \%}{2.5} = 6.8\%$$

2.5

Análisis:

En la pasada experiencia basada en la demostración de la ley de Ohm, pudimos observar que tanto para la relación de corriente y voltaje donde Rs era constante en 20! y 30!, a medida que aumentaba el voltaje aumentaba la corriente. Además se pudo observar que para ambos casos los porcentos de error fueron altos en comparación con los porcentos esperados. Buscando razones por los cuales dichos porcentos fueran altos, pudimos llegar a la conclusión de que los errores se debieron a la mala toma de medidas o a que los instrumentos no estuviesen en óptimas condiciones para realizar este experimento.

Para la segunda parte del experimento basado en la relación entre corriente y resistencia y que el voltaje era constante en 2.5, se pudo observar que a medida que la resistencia aumentaba, la corriente disminuía. Al llevar a cabo los cálculos de porcentaje de error, este fue más aceptado en comparación con los de la primera parte. Al analizar los posibles errores que condujeron a dicho porcentaje, se concluyó lo mismo que en la primera parte: mala medición y fallas en los equipos.

Conclusión:

Para la pasada experiencia se pudo concluir que la corriente fluye por un circuito donde la cantidad de corriente que fluye por el mismo es directamente proporcional a la fuerza aplicada. Esto puede ser visto en los datos obtenidos en la primera parte del experimento donde a medida que aumentaba el voltaje también aumentaba la corriente. Sin embargo podemos decir que la cantidad de corriente es inversamente proporcional a la resistencia, también observado en los datos de la segunda parte.

Por lo tanto se puede concluir que aunque los porcentajes de error no fueron los esperados, los datos obtenidos nos ayudaron a determinar y comprobar la Ley de Ohm en un circuito.

Referencias:

- Castellanos, Dorial y Méndez, Rubén. (1997); **Manual de Laboratorio de Física Parte II Magnetismo y Física Moderna**. Orlando, Florida; Harcourt Brace College Publishers Company.
- Serway, Raymond A. (1998); **Principles of Physics Second Edition**. United States, New York: Harcourt College Publishers.
- Tipler, Paul A. (1999); **Physics for Scientists and Engineers Fourth Edition**; United States, New York. W.H. Freeman and Worth Publishers, Company.