**Práctica 3. LEY DE OHM. RESISTENCIA INTERNA DE UN GENERADOR.**

**Nombre**: Jordi **Apellidos**: Blasco Lozano **Grupo**: 4 **Fecha**: 16/05/2024

**2. Objetivo de la práctica**

Verificar la ley de Ohm y determinar la resistencia interna de un generador.

**3. Fundamento teórico**

Cuando entre los extremos de un conductor lineal se aplica una diferencia de potencial 𝑉, a través de éste circula una corriente eléctrica de intensidad 𝐼, de modo que estas magnitudes están relacionadas mediante la ley de Ohm:

𝑉 = 𝐼𝑅 (Ec.1)

siendo 𝑅 la resistencia eléctrica, la cual depende de la temperatura, de la geometría del conductor y de una magnitud característica del material, denominada resistividad 𝜌. Idealmente, se puede verificar la ley de Ohm mediante un circuito eléctrico sencillo formado por un generador y una resistencia, tal y como el que se muestra en la Figura 1.

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

Un generador se caracteriza por su fuerza electromotriz (f.e.m.) 𝜀, que tiene dimensiones de potencial eléctrico y se mide en voltios (V). En un generador ideal, la diferencia de potencial 𝑉, que tiene entre sus bornes, es igual a la f.e.m. 𝜀, y es independiente de la intensidad que circula por el circuito. La ley de Ohm para el circuito de la Figura 1 relaciona la intensidad 𝐼 y la diferencia de potencial 𝜀 mediante:

𝜀 = 𝐼𝑅 (Ec.2)

Un generador real no es perfecto y tiene pérdidas de energía debido a su resistencia interna ri. Esto hace que la diferencia de potencial V que puede suministrar sea menor que la fuerza electromotriz (f.e.m.) ε del generador ideal. En un circuito, esta resistencia interna causa que parte de la energía se consuma dentro del propio generador, y por lo tanto, lo que se mide realmente es V, no ε.

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

La ley de Ohm para el circuito de la Figura 2 relaciona la intensidad 𝐼 y la diferencia de potencial 𝜀 mediante:

𝜀 = 𝐼(𝑅 + 𝑟i ) (Ec.3)

Teniendo en cuenta la Ec.1:

𝑉 = 𝜀 − 𝐼𝑟i (Ec.4)

La Ec.4 muestra que la tensión que suministra la pila es inferior a la f.e.m., tanto menor cuanto mayor sea la corriente que circula por el circuito. Esta disminución es debida a la resistencia interna del generador. Sólo si el circuito está abierto (𝐼 = 0) se cumple que 𝑉 = 𝜀.

**4. Instrumentación y montaje experimental**

Generador de corriente continua de unos 5 V, resistencias de 100, 150, 330, 680, 1000, 1500, 2200, 2700 y 3300 Ω, dos polímetros, placa de conexiones y cables.

**5. Procedimiento**

* Medir la diferencia de potencial V en circuito abierto para obtener la f.e.m. ε del generador. Calcular el error absoluto de las coordenadas obtenidas.
* Medir V y la corriente I para distintas resistencias R. La gráfica de V frente a I será lineal, con la pendiente igual a ri y la ordenada en el origen igual a ε.
* Con ri conocida, verificar la ley de Ohm graficando I frente a (R+ri)−1 , esperando una línea recta con pendiente ε.

**6. Datos**

1. Medida de la diferencia de potencial 𝑉 en circuito abierto.

𝑉 = 5,20 ± 0,01 V

b) Elaborar una tabla en la que aparezcan los valores medidos para las resistencias 𝑅, las intensidades 𝐼 y las diferencias de potencial 𝑉.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***R* nominal (Ω)** | ***R* ± *ER*(Ω)** | ***I* ± *EI*(Unidades)** | ***V* ± *EV*(Unidades)** |
| **100** | 99,8 ± 0,1 | 50,1 ± 0,1 | 4,91 ± 0,01 |
| **150** | 148,5 ± 0,1 | 33,9 ± 0,1 | 5 ± 0,01 |
| **330** | 324 ± 1 | 15,5 ± 0,1 | 5,1 ± 0,01 |
| **680** | 671 ± 1 | 7,5 ± 0,1 | 5,14 ± 0,01 |
| **1000** | 982 ± 1 | 5 ± 0,1 | 5,16 ± 0,01 |
| **1500** | 1487 ± 1 | 33 ± 0,1 | 5,17 ± 0,01 |
| **2200** | 2140 ± 10 | 2,2 ± 0,1 | 5,17 ± 0,01 |
| **2700** | 2630 ± 10 | 1,7 ± 0,1 | 5,17 ± 0,01 |
| **3300** | 3210 ± 10 | 1,4 ± 0,1 | 5,18 ± 0,01 |

**7. Graficos**

a)

A graph with a red line and blue dots

Description automatically generated**Graficos**

Mediante python y las librerias matplotlib y numpy creamos un data set con todos los datos y realizamos una grafica de plots con el ajuste lineal correspondiente

b)

A black numbers on a white background

Description automatically generated

A number with black numbers

Description automatically generated with medium confidence

A number with numbers and symbols

Description automatically generated with medium confidence

c)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***R*±*ER*​ (Ω)** | **(𝑅+𝑟𝑖)−1±𝐸(𝑅+𝑟𝑖)−1(*R*+*ri*​)−1±*E*(*R*+*ri*​)−1​ (µΩ−1)** | **𝐼±𝐸*I*±*EI*​ (mA)** |
| 99.8 ± 0.1 | 9950 ± 10 | 501 ± 0.1 |
| 148.5 ± 0.1 | 6710 ± 10 | 339 ± 0.1 |
| 324 ± 1 | 3080 ± 10 | 155 ± 0.1 |
| 671 ± 1 | 1490 ± 10 | 75 ± 0.1 |
| 982 ± 1 | 1020 ± 10 | 50 ± 0.1 |
| 1487 ± 1 | 670 ± 10 | 33 ± 0.1 |
| 2140 ± 10 | 470 ± 10 | 22 ± 0.1 |
| 2630 ± 10 | 380 ± 10 | 17 ± 0.1 |
| 3210 ± 10 | 310 ± 10 | 14 ± 0.1 |

A graph with blue dots and white squares

Description automatically generatedd)

Seguimos los mismos pasos de python del anterior apartado pero con los nuevos datos para realizar la grafica

**8. Calculos**

**A mathematical equation with numbers and symbols

Description automatically generatedA mathematical equation with black text

Description automatically generated with medium confidence**Realizamos las derivadas parciales según la formula

Luego sustituimos por los datos

**A number with a line

Description automatically generated with medium confidence**

**9. Resultados y respuestas**

a)

|  |  |
| --- | --- |
| ***Cuestión*** | **Resultado** |
| f.e.m 𝜀 (apartado 7b) |  |
| Resistencia interna 𝑟𝑖 del generador (apartado 7b) |  |

b)

Cuando R es grande V ronda los 5,17, es decir el limite de V cuando R tiende a infinito está acotado entre 5,17 y 5,19

C)

La medida del circuito abierto de V es practicamente la misma a ℰ del apartado 7b

**Conclusión**

En esta práctica se verificó la ley de Ohm y se determinó la resistencia interna de un generador. Los resultados mostraron una relación lineal entre la diferencia de potencial y la corriente, confirmando la teoría. Los valores de la resistencia interna y la f.e.m. obtenidos mediante ajustes por mínimos cuadrados fueron consistentes y coincidieron con las medidas en circuito abierto. La práctica demostró cómo las pérdidas internas afectan la tensión suministrada, validando la aplicación de conceptos teóricos a circuitos eléctricos reales.