

**LABORATORIO DE FÍSICA****GRUPO N° 2****CURSO: Z2574****PROFESOR: Maximiliano Riveyro****JTP: Carlos Elizalde****ATP: Santiago Berazategui, Eduardo Orgeira, Javier Pisani Díaz****ASISTE LOS DÍAS: Martes y Viernes****EN EL TURNO: Noche****TRABAJO PRÁCTICO N°: 5****TÍTULO: Leyes de Kirchhoff****INTEGRANTES PRESENTES EL DÍA QUE SE REALIZÓ**

Lopez Camila

Rodriguez Leandro

Magarzo Matias

Tamborini Agustin

Molina Francisco

	FECHAS	FIRMA Y ACLARACIÓN DEL DOCENTE
REALIZADO EL	04/10/2022	
CORREGIDO		
APROBADO		

INDICACIONES PARA LAS CORRECCIONES:

ÍNDICE

Objetivos:	2
Materiales Utilizados:	2
Introducción teórica:	2
Desarrollo del experimento	2
Esquema	3
Resultados y cálculos	3
Validación de la primer ley de Kirchhoff	3
Validación de la segunda ley de Kirchhoff	3
Cálculo de las resistencias	4
Gráficos	5
Conclusiones	5
Anexos	6

Objetivos:

- Estudio de un circuito de corriente continua.
- Verificación de las leyes de Kirchhoff

Materiales Utilizados:

- 4 pilas secas N 6; 1,5V
- 4 resistores fijos
- 3 miliamperímetros
- 1 voltímetro de elevada resistencia interna
- Cables de conexión

Introducción teórica:

Utilizando el circuito expresado en el esquema se busca verificar que se cumplan las dos leyes de Kirchhoff. La primera ley de Kirchhoff dice que en cualquier nodo, la suma de las corrientes que entran en ese nodo es igual a la suma de las corrientes que salen. De forma equivalente, la suma de todas las corrientes que pasan por el nodo es igual a cero.

$$\sum I_k = 0$$

La segunda ley de Kirchhoff dice que en un circuito cerrado, la suma de todas las caídas de tensión es igual a la tensión total suministrada. De forma equivalente, la suma algebraica de las diferencias de potencial eléctrico en un circuito es igual a cero.

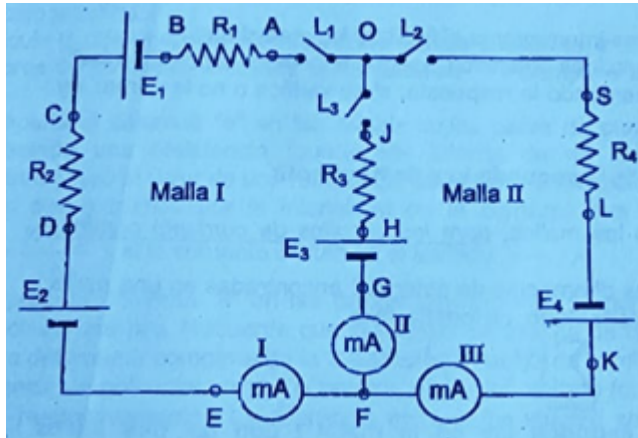
$$\sum V_k = 0$$

Desarrollo del experimento

Primero armamos el circuito conectando cada uno de los componentes (resistores, pilas, nodos y amperímetros) mediante cables de conexión. Luego, pasamos a conectar cada una de las ramas (cables) con el nodo y observamos los valores de corriente que marcan los amperímetros, si alguno defleca en forma negativa se resuelve cambiando la polaridad de los cables. Determinando el sentido de las corrientes entrantes y salientes en el nodo que conecta a los tres amperímetros, podemos verificar la 1º Ley de Kirchhoff. Como siguiente paso, medimos las tensiones en vacío de las pilas. Para aquello, desconectamos cada una de las ramas para que no circule corriente y con el multímetro, ponemos en contacto la punta roja del multímetro con la punta roja de la pila y, análogamente, lo mismo con la punta negra. Posteriormente, volvemos a conectar cada una de las corrientes para medir la tensiones y las caídas de tensiones de cada uno de los elementos. Para esto, conectamos el borne negativo del multímetro al nodo "O" que vamos a tomar como referencia y conectamos el borne positivo a cada uno de los elementos para calcular la caída de tensión con respecto al nodo "O". Con las tensiones de cada elemento podemos verificar la 2º Ley de Kirchhoff. Con los valores de las corrientes que circulan por cada rama y las tensiones de cada resistor, calculamos mediante la Ley de Ohm la resistencia de cada uno. Sumando cada una de las resistencias, obtenemos la resistencia acumulada. Luego, con las caídas de tensión de cada elemento respecto del nodo "O" y las resistencias acumuladas en cada

tramo del recorrido de la rama, realizamos un gráfico de la caída de tensión en función de las resistencias acumuladas.

Esquema



Resultados y cálculos

Validación de la primer ley de Kirchhoff

$$I_{\text{entrante}} = I_{\text{saliente}}$$

$$I1 + I3 = I2$$

Tomando en cuenta los siguientes datos calculados en el laboratorio:

$$I1 = 26\mu A$$

$$I2 = 60\mu A$$

$$I3 = 34\mu A$$

Podemos demostrar que:

$$I1 + I3 = I2$$

$$26\mu A + 34\mu A = 60\mu A$$

$$60\mu A = 60\mu A \quad \text{SE CUMPLE LA LEY DE NODOS DE KIRCHHOFF}$$

Validación de la segunda ley de Kirchhoff

$$\Sigma \Delta V = 0$$

$$\Delta V_{ab} + \Delta V_{bc} + \Delta V_{cd} + \Delta V_{de} + \Delta V_{ef} + \Delta V_{fg} + \Delta V_{gh} + \Delta V_{hj} = 0$$

Tomando en cuenta los siguientes datos calculados en el laboratorio:

$$Ta = 0V$$

$$Tb = -0,448V$$

$$Tc = 1,049V$$

$$Td = 0,928V$$

$$Te = -0,627V$$

$$Tf = -0,654V$$

$$\begin{aligned}T_g &= -0,784V \\T_h &= 0,628V \\T_j &= 0V\end{aligned}$$

Podemos demostrar que:

$$\begin{aligned}\Delta V_{ab} + \Delta V_{bc} + \Delta V_{cd} + \Delta V_{de} + \Delta V_{ef} + \Delta V_{fg} + \Delta V_{gh} + \Delta V_{hj} &= 0 \\0,448V - 1,497V + 0,121V + 1,555V + 0,027V + 0,13V - 1,412V + 0,628V &= 0 \\0 &= 0\end{aligned}$$

SE CUMPLE LA LEY DE MALLAS DE KIRCHHOFF

Cálculo de las resistencias

Para el cálculo de las resistencias utilizaremos dos fórmulas distintas.

- $R = \frac{V_i - V_j}{i}$ (en caso de que no haya una pila de por medio)
- $R = \frac{E - (V_i - V_j)}{i}$ (en caso de que haya una pila de por medio, siendo E igual a su tensión)

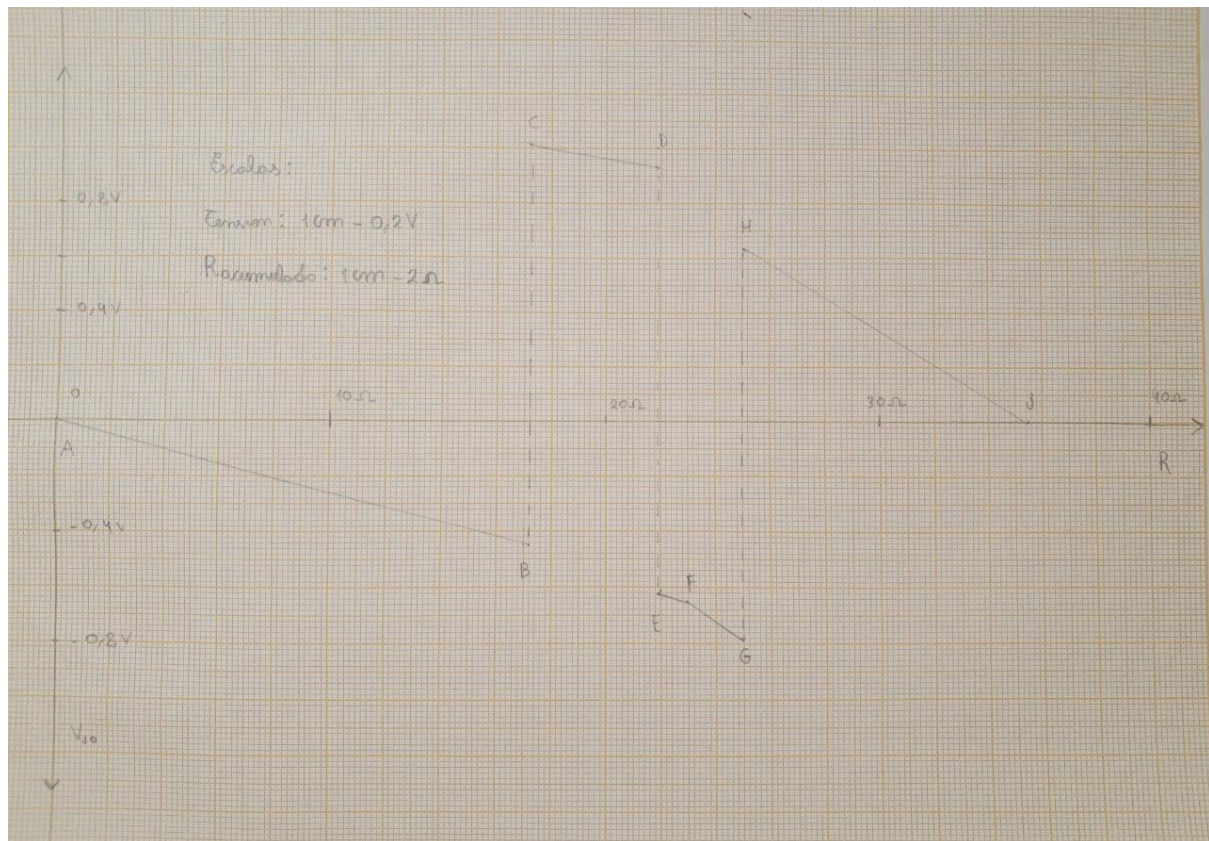
Tomando en cuenta los siguientes datos calculados en el laboratorio:

$$\begin{aligned}E_{bc} &= 1,481V \\E_{de} &= 1,546V \\E_{gh} &= 1,478V\end{aligned}$$

Podemos obtener las siguientes resistencias de cada punto:

$$\begin{aligned}R_{ab} &= \frac{V_a - V_b}{i_1} = 17,23\Omega \\R_{bc} &= \frac{E_{bc} - V_b - V_c}{i_1} = 0,62\Omega \\R_{cd} &= \frac{V_c - V_d}{i_1} = 4,65\Omega \\R_{de} &= \frac{E_{de} - V_d - V_e}{i_1} = 0,346\Omega \\R_{ef} &= \frac{V_e - V_f}{i_1} = 1,04\Omega \\R_{fg} &= \frac{V_f - V_g}{i_1} = 2,17\Omega \\R_{gh} &= \frac{E_{gh} - V_g - V_h}{i_2} = 1,1\Omega \\R_{hj} &= \frac{V_h - V_j}{i_2} = 10,47\Omega\end{aligned}$$

Gráficos



Conclusiones

Mediante el desarrollo del experimento pudimos demostrar que las leyes de Kirchhoff se cumplieron correctamente. Por un lado, la sumatoria de las corrientes entrantes (i_1 e i_3) es igual a la sumatoria de las corrientes salientes (i_2). Por otro lado, se comprobó la segunda ley al validar que las diferencias de potenciales entre todos los puntos medidos es cero. Sin embargo, mediante la realización del experimento obtuvimos alguna medición errónea y eso nos llevó a obtener un valor de resistencia bastante elevado en la pila ubicada entre los valores G y H. Por razones obvias, este error se puede apreciar también en el gráfico realizado, ya que entre esos puntos la pendiente se modifica y no se mantiene como debería mantenerse.

Anexos

GRUPO N°: 2 DIVISION: Z 2579 FECHA: 25/01/2022

E1:	1,481 V	i1 = 25 μ A
E2:	1,546 V	i2 = 60 μ A
E3:	1,478 V	i3 = 34 μ A
E4:	1,453 V	

VALORES MEDIDOS				VALORES CALCULADOS		
PUNTO	TENSION [V]	CORRIENTE [A]	TENSION PILA [V]	$V_i - V_j$	Expresion	R [Ω]
A	0V	0,025 A		$V_i - V_j$	$R = \frac{V_i - V_j}{i}$	17,23 Ω
B	-0,448 V			$V_i - V_j$	$r = \frac{E - V_i - V_j }{i}$	0,62 Ω
C	+1,049 V			$V_i - V_j$	$R = \frac{V_i - V_j}{i}$	4,85 Ω
D	+0,928 V			$r = \frac{E - V_i - V_j }{i}$	-0,346 Ω	
E	-0,627 V	0,060 A		$V_i - V_j$	$R = \frac{V_i - V_j}{i}$	1,04 Ω
F	-0,654 V			$V_i - V_j$	$r = \frac{E - V_i - V_j }{i}$	1,1 Ω
G	-0,784 V			$V_i - V_j$	$R = \frac{V_i - V_j}{i}$	10,47 Ω
H	+0,628 V			$\Sigma = 0 V$		
J	0V					