



Bitácora de Laboratorio #2

Escuela de Ingeniería en Computadores

Laboratorio de Circuitos Eléctricos (CE-2201)

Integrantes:

Tamara Cajiao Molina - 2024143333

Santiago Robles Obando - 2022207100

Profesor: Jeferson González Gómez

II Semestre

2025

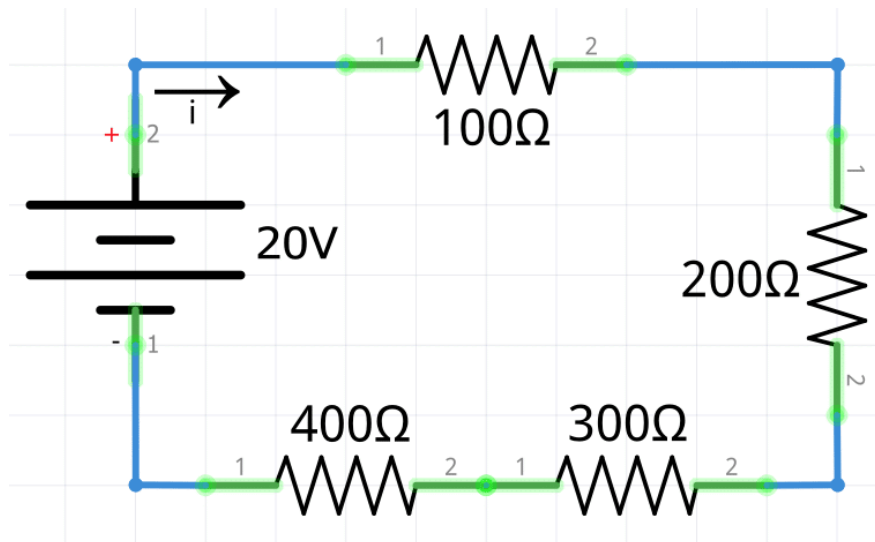
Objetivo General

Se busca el entendimiento teórico y comprobación experimental de la Ley de Tensiones de Kirchhoff y la Ley de Corrientes de Kirchhoff por medio de la medición apropiada de corriente y tensión en distintos circuitos de medición.

Cuestionario Previo

1. Explique la Ley de Tensiones de Kirchhoff y brinde un ejemplo con un circuito serie.

La Ley de Tensiones de Kirchhoff se basa en la Ley de la Conservación de la Energía, habla de que la suma algebraica de voltajes dentro de un circuito/lazo cerrado es igual a cero. Como ejemplo se puede tomar el siguiente circuito en serie:

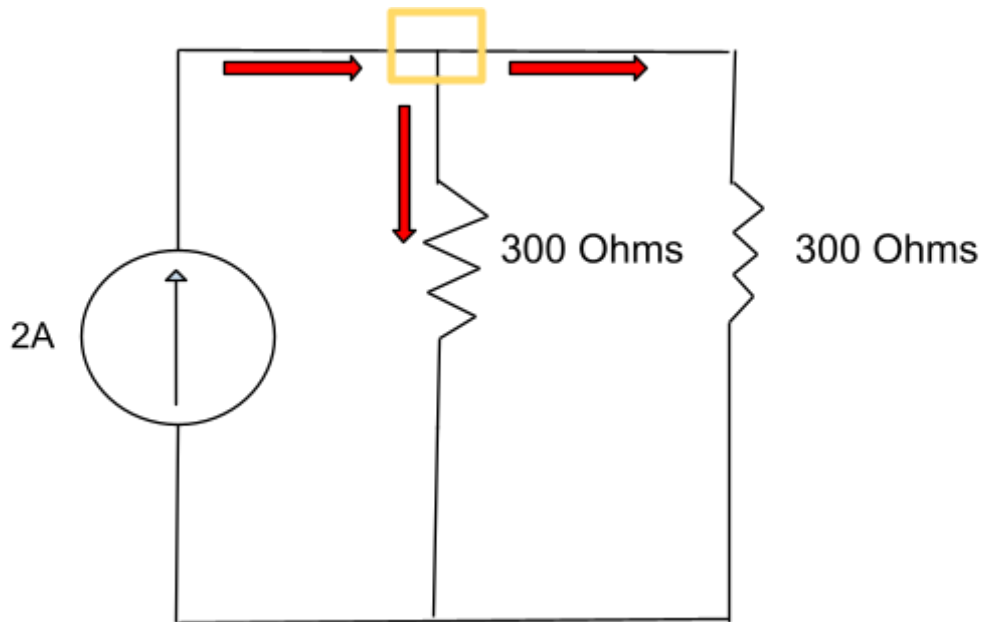


En el circuito mostrado anteriormente, podemos ver que la fuente de voltaje está proporcionando 20V al circuito, según la Ley de Tensiones de Kirchhoff, la suma de las tensiones de todos los elementos del circuito cerrado debe de ser de 20V, (sacando una resistencia equivalente de las cuatro resistencias en serie, tenemos que la corriente que circula por el circuito es de 0.02A):

$$\begin{aligned} - 20V + 100\Omega \cdot 0.02A + 200\Omega \cdot 0.02A + 300\Omega \cdot 0.02A + 400\Omega \cdot 0.02A &= 0V \\ - 20V + 2V + 4V + 6V + 8V &= 0V \\ 0V &= 0V \end{aligned}$$

2. Explique la Ley de Corrientes de Kirchhoff y brinde un ejemplo con un circuito paralelo.

La Ley de Corrientes de Kirchhoff, al igual que la anterior, es una aplicación de la Ley de Conservación de la Energía; establece que la suma de las corrientes que entran a un nodo, es igual a la suma de las corrientes que salen de ese mismo nodo. Como ejemplo se puede tomar el siguiente circuito en paralelo:



Sabemos que por cada resistencia pasa 1A de corriente, así, comprobamos por Ley de Corrientes de Kirchhoff:

$$2A = 1A + 1A$$

$$2A = 2A$$

3. Realice los cálculos que sean necesarios para rellenar los valores teóricos de las tablas en la sección de procedimiento.

Se comprobó por medio de operaciones como sacar resistencias equivalentes y haciendo uso de la Ley de Ohm, los resultados teóricos que se muestran en las tablas correspondientes. Valores como la corriente total que circula en el circuito del primer procedimiento $I=2.5A$, a partir de su resistencia equivalente $R_{eq}=6\Omega$. Por el otro lado con el segundo procedimiento, se obtuvo una resistencia equivalente de $0.54k\Omega$ por lo que tenemos que la corriente que circula por el circuito es de $27.5mA$, así, aplicando un divisor de corriente en cada resistencia tenemos los valores teóricos que se muestran en las tablas correspondientes.

4. Verifique de manera teórica que la sumatoria de tensiones en el circuito de la figura 2.1 es igual a cero, y que la sumatoria de corrientes en el nodo superior del circuito de la figura 2.2 es cero. Escriba los cálculos necesarios en la bitácora.

Para Figura 2.1:

$$\begin{aligned}
 -V_f + V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} &= 0 \\
 -15V + I_T 1k\Omega + I_T 2k\Omega + I_T 3k\Omega &= 0 \\
 -15V + 2.5A \cdot 1k\Omega + 2.5A \cdot 2k\Omega + 2.5A \cdot 3k\Omega &= 0 \\
 -15V + 2.5V + 5V + 7.5V &= 0 \\
 -15V + 15V &= 0
 \end{aligned}$$

Para Figura 2.2:

$$\begin{aligned}
 I_T &= I_1 + I_2 + I_3 \\
 27.5mA &= \frac{15V}{1k\Omega} + \frac{15V}{2k\Omega} + \frac{15V}{3k\Omega} \\
 27.5mA &= 15mA + 7.5mA + 5mA \\
 27.5mA - 27.5mA &= 0
 \end{aligned}$$

5. Explique cómo puede calcular la potencia en un elemento, si tiene (a) V e I (b) V y R (c) I y R.

Como la potencia se obtiene: $p=vi$, con ayuda de la ley de Ohm tenemos:

Para a) $p=VI$

Para b) $p = V \cdot \frac{V}{R} \rightarrow \frac{V^2}{R}$

Para c) $p = I \cdot R \cdot I \rightarrow p = I^2 R$

Equipo y Materiales

Cantidad	Descripción
1	Fuente de CD
1	Multímetro digital
1	Protoboard
	Resistencias de distintos valores

	Cables de conexión tipo banana-banana
--	---------------------------------------

Procedimiento

Ley de Tensiones de Kirchhoff

Tensión	Teórica [V]	Experimental [V]	Incertidumbre [V]	Error [%]
V_f	15	15.02	± 0.01	0.13
V_{R1}	2.5	2.93	± 0.01	0.17
V_{R2}	5	4.84	± 0.01	0.03
V_{R3}	7.5	7.24	± 0.01	0.03

Tabla 1.1: Mediciones de tensión en un circuito serie para verificar la LTK

Corriente que circula por el circuito I_T : 2.44mA

Ley de Corrientes de Kirchhoff

Corriente	Teórica [mA]	Experimental [mA]	Incertidumbre [A]	Error [%]
I_T	27.5	25.08	± 0.01	0.09
I_{R1}	15	12.53	± 0.01	0.16
I_{R2}	7.5	7.52	± 0.01	0.003
I_{R3}	5	5.05	± 0.01	0.01

Tabla 2. Mediciones de corriente en un circuito paralelo para verificar la LCK

Evaluación

1. Compruebe que se cumple la LTK en el circuito de la figura 2.1, utilizando los valores medidos.

Aplicando LTK:

$$\begin{aligned}V_S &= V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} \\0 &= V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} - V_S \\2.93V + 4.84V + 7.24V - 15.02V &= 0.01V \approx 0V\end{aligned}$$

2. Compruebe que se cumple la LCK en el circuito de la figura 2.2, utilizando los valores medidos.

$$\begin{aligned}I_T &= I_{R1} + I_{R2} + I_{R3} \\12.53mA + 7.52mA + 5.05mA - 25.08mA &= 0.02mA \approx 0mA\end{aligned}$$

3. ¿La sumatoria de tensiones o de corrientes da exactamente cero? ¿Por qué?

Teóricamente la sumatoria de tensiones debe dar cero principalmente por la ley de conservación de la energía sobre la cual se basan las leyes de kirchhoff, sin embargo a nivel experimental se logra llegar a un valor cercano debido a los % de error de las resistencias así como la incertidumbre asociada a la resolución del multímetro.

4. Calcule la potencia que se consume en cada una de las resistencias del circuito de la figura 2.1, y la potencia que entrega la fuente, utilizando los valores medidos. Considere que la potencia que consumen las resistencias es positiva, y la que entrega la fuente es negativa. ¿La sumatoria de potencias da cero?

$$\begin{aligned}2.44mA \times V_S &= 2.44mA \times (V_{R1} + V_{R2} + V_{R3}) \\36.6 mW - 7.1492mW + 18.3488mW + 12.322mW &= 0.01mW \approx 0mW\end{aligned}$$

Nuevamente obtenemos un valor similar a 0, ya que a nivel teórico esta sumatoria de potencias debería ser 0.

5. Repita el cálculo de potencia en todos los elementos del circuito de la figura 2.2. Compruebe que la sumatoria de potencias sea igual a cero. ¿Por qué es cero, si los elementos están en paralelo?

$$15V \times I_T = 15V \times (I_{R1} + I_{R2} + I_{R3})$$
$$376.2mW - 112.8mW + 75.75mW + 187.95mW = -0.03mW \approx 0mW$$

Da cero a pesar de que los elementos estén en paralelo, por que independientemente de que los elementos se encuentren en paralelo o en serie siempre se cumple la Ley de la Conservación de la Energía, y toda potencia que entregue la fuente, debe ser consumida por los elementos pasivos del circuito.