



Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo
Laboratorio de Circuitos Eléctricos



Unidad de aprendizaje:
Circuitos Eléctricos

PRÁCTICA 3

Leyes de Kirchhoff

Grupo: 3CV2

Integrantes:
González Cárdenas Ángel Aquilez
Sánchez González Daniel Iván

Profesor: Vázquez Ortiz Mijaíl

Fecha de realización: 26 de marzo de 2023
Fecha de entrega: 03 de abril de 2023

Índice

1. Introducción teórica	2
2. Desarrollo	3
2.1. Comprobación de la Ley de Kirchhoff para voltaje	3
2.2. Comprobación de la Ley de Kirchhoff de corriente	3
3. Cuestionario	4
4. Conclusiones	6
5. Bibliografía	6
6. Anexos	6
6.1. Simulaciones de los circuitos	6

Objetivo

Objetivo: El alumno aplicará las leyes de Ohm y las leyes de Kirchhoff para voltajes y corrientes, al análisis de circuitos eléctricos, para que al finalizar la práctica, esté en posibilidades de comprobar y corroborar los cálculos obtenidos por medio de técnicas y métodos ya establecidos, como son los siguientes:

- Ley de Kirchhoff de voltaje, en una serie de mallas.
- Ley de Kirchhoff de corriente, en una serie de nodos.

El alumno utilizara los siguientes materiales y equipo:

Equipo

- 1 Multímetro digital
- 1 Fuente de voltaje variable de corriente directa

Material

- 1 *Protoboard*
- 2 Resistor de $330\ \Omega$ a $\frac{1}{2}$ de W
- 2 Resistor de $470\ \Omega$ a $\frac{1}{2}$ de W
- 2 Resistor de $560\ \Omega$ a $\frac{1}{2}$ de W
- 6 puntas banana-caimán
- 4 puntas caimán-caimán
- Alambres para conexiones

1. Introducción teórica

Nuestro desarrollo en las leyes de Kirchhoff no incluye pruebas rigurosas, solo se estudiará el contexto básico para el entendimiento de la teoría de circuitos.

Dos leyes básicas para el análisis de circuitos que contienen elementos de tipo resistivo, inductivo y capacitivo, son las postuladas por el físico alemán *Gustav Robert Kirchhoff* (1824 – 1887) la “Ley de corriente de Kirchhoff (LCK)” y la “Ley de voltajes de Kirchhoff (LVK)”.

La ley de corriente de Kirchhoff postula que:

“La suma algebraica de las corrientes que inciden en un nodo son cero”.

La ley de Kirchhoff para voltajes postula que:

“La suma algebraica de los voltajes alrededor de cualquier trayectoria cerrada en un circuito es cero en todo instante”.

Entendiéndose por cerrada, el recorrido a través de una serie de nodos que terminan en el nodo inicial sin pasar por ningún nodo más de una vez. Una trayectoria cerrada suele llamarse *lazo* ó *bucle*.

Por ejemplo, considere el circuito que se muestra en la Figura 2, es un circuito que consiste de dos trayectorias cerradas.

2. Desarrollo

2.1. Comprobación de la Ley de Kirchhoff para voltaje

Sin encender las fuente de voltaje, se armó el circuito de la Figura 1 sobre el proto-board. Después, se procedió a ajustar el voltaje suministrado como se muestra en la Tabla 1.

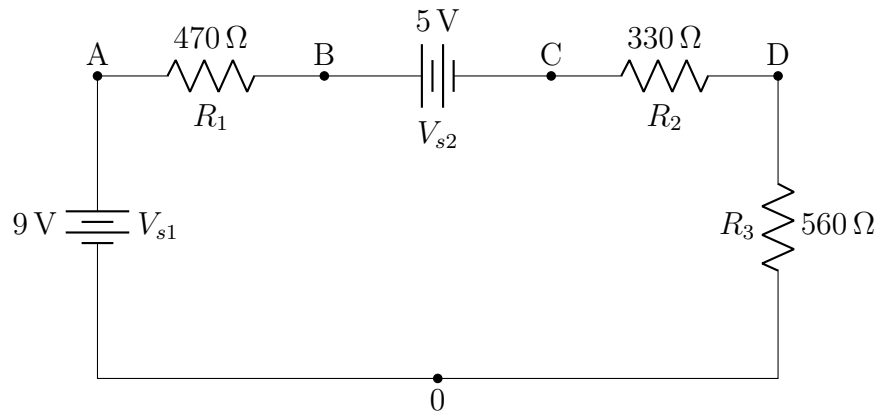


Figura 1: Circuito 1

Mediciones	Valor teórico	Valor medido	Potencia teórica	Potencia medida	Tipo de potencia
Voltaje V_{0A}	9 V	-8.99 V	26.46 mW	26.43 mW	S
Voltaje V_{AB}	1.38 V	3.99 V	4.05 mW	11.73 mW	A
Voltaje V_{BC}	5 V	5 V	14.7 mW	14.7 mW	S
Voltaje V_{CD}	971 mV	0.123 mV	2.85 mW	361.6 nW	A
Voltaje V_{D0}	1.65 V	0.225 mV	4.82 mW	661.5 nW	A
$\Sigma = 14 \text{ V}$ $\Sigma = 0 \text{ V}$ $\Sigma = 52.2 \text{ mW}$ $\Sigma = 52.86 \text{ mW}$					

Tabla 1: Valores de voltaje teóricos y experimentales

2.2. Comprobación de la Ley de Kirchhoff de corriente

Sin encender las fuente de voltaje, se armó el circuito de la Figura 2 sobre el proto-board. Después, se procedió a ajustar el voltaje suministrado y conectar las fuentes de voltaje al circuito.

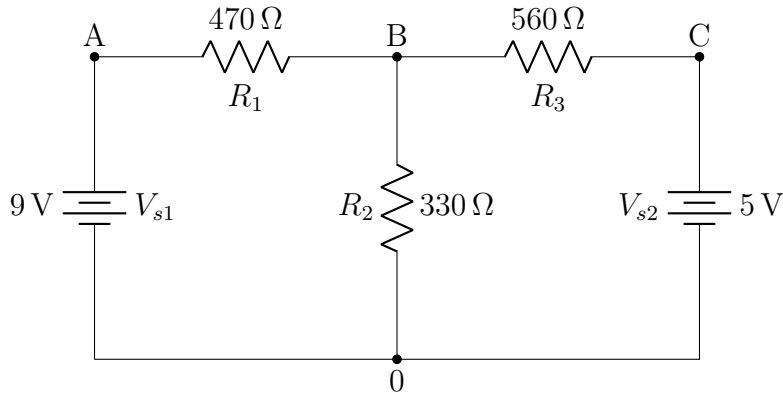


Figura 2: Circuito 2

Mediciones	Valor teórico	Valor medido
Corriente i_1 (Rama izquierda)	10.54 mA	10.681 mA
Corriente i_2 (Rama central)	12.24 mA	12.246 mA
Corriente i_3 (Rama derecha)	1.70 mA	1.774 mA

Tabla 2: Valores de corriente teóricos y experimentales

Mediciones	Valor teórico	Valor medido	Potencia teórica	Potencia medida	Tipo de potencia
Voltaje V_{0A}	9 V	8.997 V	94.8 mW	92.07 mW	S
Voltaje V_{AB}	4.95 V	4.975 V	52.17 mW	50.89 mW	A
Voltaje V_{B0}	4.039 V	4.021 V	49.43 mW	49.24 mW	A
Voltaje V_{BC}	0.95 V	-0.976 V	1.61 mW	1.731 mW	A
Voltaje V_{C0}	5 V	4.998 V	8.5 mW	8.866 mW	S
			$\Sigma = 206.15 \text{ mW}$	$\Sigma = 202.797 \text{ mW}$	

Tabla 3: Valores de voltaje teóricos y experimentales

3. Cuestionario

1. Defina que es un nodo en un circuito eléctrico.
Según Boylestad: *Es la unión de dos o más ramas en una red.*
2. Defina que es un circuito eléctrico.
Es un conjunto de elementos pasivos y activos interconectados.
3. Expresé en forma matemática la Ley de Kirchhoff para corriente.

$$\sum i_{entrada} = \sum i_{salida}$$

4. Defina que es una trayectoria cerrada en un circuito eléctrico.
Un conjunto de elementos interconectados de principio a fin, es decir, sin que alguno de sus componentes no esté conectado al circuito.
5. Defina que es una caída de voltaje.
El cambio en la cantidad de voltaje de un elemento de un circuito, o bien, donde se consume voltaje.

4. Conclusiones

González Cárdenas Ángel Aquilez

Con lo establecido por la ley de Ohm, y las leyes de corriente y voltaje de Kirchhoff, se calculó un resultado teórico para la corriente, voltaje y potencia en un circuito; comparando los valores calculados con los obtenidos de los instrumentos de medición, se obtuvieron resultados similares para las mediciones de la LCK, diferenciándose en decimales, y con resultados diferentes para la LVK producto de la conexión de las fuentes.

Sánchez González Daniel Iván

Al termino de la práctica, se apreció cómo se comporta las leyes de Ohm y Kirchhoff (para voltajes y corrientes) en un circuito. Se encontró que para el Circuito 1, debido a la forma de conexión de las fuentes de voltaje, el circuito no suministró 14 V sino 4 V al resto del circuito. Para las mediciones de la LCK, los resultados calculados y medidos fueron similares.

5. Bibliografía

- Boylestad, R. L., Salas, R. N., y Rizo, J. F. P. (2011). Introducción al análisis de circuitos. (página 131).

6. Anexos

6.1. Simulaciones de los circuitos

A continuación se presentan los resultados de las simulaciones de los circuitos de las figuras 1 y 2 para contrastarlos con las mediciones y cálculos realizados. Se generaron gracias a la aplicación multiplataforma *EveryCircuit*TM.

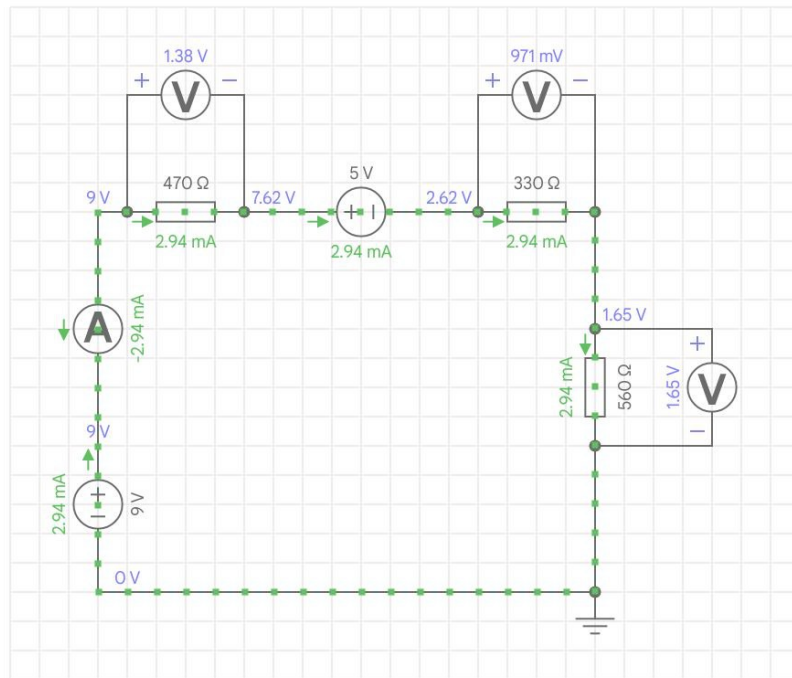


Figura 3: Simulación del Circuito 1

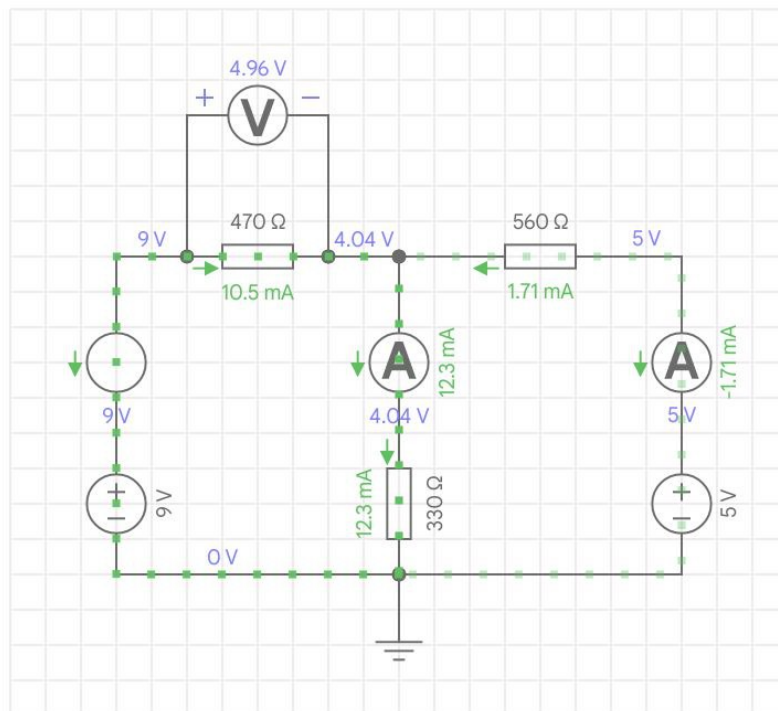


Figura 4: Simulaciones del circuito 2