



Universidad de las fuerzas armadas ESPE
Departamento de eléctrica y electrónica
Laboratorio de introducción a circuitos

Hoja de datos técnicos

Carrera: Electrónica y automatización	Nivel: Segundo	Paralelo: A
Nombres: Jefferson Chicaiza, Erick Izurieta		
Tema: Leyes de Kirchhoff		
Fecha de realización: 12/12/2020		Recepción: 15/12/2020
Ingeniero: Darwin Alulema		

DATOS TÉCNICOS

Variable	Valor medido
V R1(V)	2.05
I R1(mA)	2.05
V R2(V)	4.25
I R2(mA)	1.08
V R3(V)	2.12
I R3(mA)	0.965
V R4(V)	2.12
I R4(mA)	0.965
V R5(V)	3.70
I R5(mA)	2.05



PRÁCTICA NO 1 LEYES DE KIRCHHOFF

1. OBJETIVOS

- General
Explicar y demostrar experimentalmente la Ley de Kirchhoff de Voltajes y la Ley de Kirchhoff de corrientes.
Comprender el uso correcto de los distintos instrumentos y elementos electrónicos.
- Específicos
Aplicar el uso correcto del multímetro para medir voltaje, corriente y la cantidad de resistencia de un resistor.
Comparar las leyes de Kirchhoff entre lo teórico y lo verídico.

2. MARCO TEÓRICO

Las leyes de Kirchhoff fueron formuladas por Gustav Kirchhoff en 1845, mientras aún era estudiante. Son muy utilizadas en ingeniería eléctrica para obtener los valores de la corriente y el potencial en cada punto de un circuito eléctrico. Surgen de la aplicación de la ley de conservación de la energía.

Clasificación	
Primera ley	Segunda ley
La corriente entrante a un nodo es igual a la suma de las corrientes salientes. Del mismo modo se puede generalizar la primera ley de Kirchhoff diciendo que la suma de las corrientes entrantes a un nodo son iguales a la suma de las corrientes salientes.	En un circuito cerrado, la suma de las tensiones de batería que se encuentran al recorrerlo siempre serán iguales a la suma de las caídas de tensión existente sobre los resistores.

La razón por la cual se cumple la primera ley se entiende perfectamente en forma intuitiva si uno considera que la corriente eléctrica es debida a la circulación de electrones de un punto a otro del circuito. Piense en una modificación de nuestro circuito en donde los resistores tienen un valor mucho mas grande que el indicado, de modo que circule una corriente eléctrica muy pequeña, constituida por tan solo 10 electrones que salen del terminal positivo de la batería. Los electrones están guiados por el conductor de cobre que los lleva hacia el nodo 1. Llegados a ese punto los electrones se dan cuenta que la resistencia eléctrica hacia ambos resistores es la misma y entonces se dividen circulando 5 por un resistor y otros 5 por el otro. Esto es totalmente lógico porque el nodo no puede generar electrones ni retirarlos del circuito solo puede distribuirlos y lo hace en función de la resistencia de cada derivación. En nuestro caso las resistencias son iguales y entonces envía la misma

cantidad de electrones para cada lado. Si las resistencias fueran diferentes, podrían circular tal vez 1 electrón hacia una y nueve hacia la otra de acuerdo a la aplicación de la ley de Ohm.

La ley de Ohm establece la relación que guardan la tensión y la corriente que circulan por una resistencia. Su forma más célebre es:

$$V = I \cdot R \quad (1)$$

Donde: I: Es la corriente medida en amperios(A)

V: Es la tensión que circula por el circuito medida en Volts(V)

R: Es la resistencia eléctrica que se opone al paso de corriente medida en Ohms

Para armar un circuito necesitamos de algunos elementos básicos como son:

Componente	Función
Protoboard	La protoboard es una placa de pruebas para electrónica que contiene numerosos orificios en los que es posible insertar cables y otros elementos electrónicos para montar circuitos provisionales. Un breadboard, como también se le conoce, es ideal para analizar el diseño de un circuito determinado, sin que tengas que soldar sus componentes.
Resistor	Los resistores eléctricos son elementos pasivos de dos terminales para resistir la corriente eléctrica en los circuitos eléctricos. En casi todas las redes eléctricas y circuitos electrónicos se pueden encontrar. Los resistores eléctricos se usan para muchos propósitos. Algunos ejemplos incluyen delimitar la corriente eléctrica, la división de voltaje, la generación de calor, los circuitos de coincidencia y carga, la ganancia de control y las constantes de tiempo fijo.
Fuente de voltaje	Fuentes de corriente directa. También son llamadas fuentes de alimentación, son un dispositivo que convierte la tensión alterna de la red de suministro, en una o varias tensiones, prácticamente continuas, que alimentan los distintos circuitos del aparato electrónico al que se conecta.

3. MATERIAL Y EQUIPO REQUERIDO

Cantidad	Material o Equipo
1	Fuente de voltaje C.D.
2	Multímetros digitales
1	Resistor de 1k ohm
2	Resistores de 2.2k ohm
1	Resistor de 1.8k ohm
1	Resistor de 3.9k ohm
1	Protoboard
7	Cables para protoboard

4. DIAGRAMAS

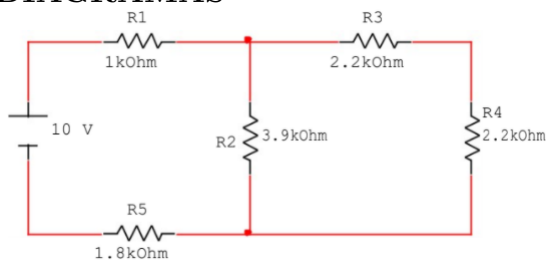


Diagrama 1: Circuito Resistivo Mixto

5. PROCEDIMIENTO

- 6.1 Realice el circuito visto en el diagrama 1 en el simulador de tinkercad.
- 6.2 Con los multímetros proceda a tomar el voltaje en cada uno de los resistores y anote los resultados en la tabla correspondiente.
- 6.3 Con el mismo multímetro colóquelo para medir corriente, proceda a medir la corriente en cada uno de los resistores y coloque los resultados en la tabla correspondiente.
- 6.4 Con los valores obtenidos proceda a verificar que se cumple la ley de Kirchhoff.
- 6.5 Con los valores obtenidos analíticamente y los valores medidos proceda a compararlos.

6. TABULACIÓN DE DATOS

Tabla 1: Resultados obtenidos de voltaje y corriente en cada elemento del circuito.

VARIABLE	VALOR CALCULADO	VALOR MEDIDO
V R1(V)	2.06	2.05
I R1(mA)	2.06	2.05
V R2(V)	4.27	4.25
I R2(mA)	1.09	1.08
V R3(V)	2.12	2.12
I R3(mA)	0.965	0.965
V R4(V)	2.12	2.12
I R4(mA)	0.965	0.965
V R5(V)	3.69	3.70
I R5(mA)	2.05	2.05

Tabla 2: Verificación de la LVK

VOLTAJE	TRAYECTORIA 1		TRAYECTORIA 2	
	Calculado	Medido	Calculado	Medido
Vt (V)	10.00	10.00	10.00	10.00
VR1 (V)	2.06	2.05		
VR2 (V)	4.27	4.25	4.27	4.25
VR3 (V)			2.12	2.12
VR4 (V)			2.12	2.12
VR5 (V)	3.69	3.70		
V	10.02	10.00	8.51	8.49
% de error	0.20		0.24	

Tabla 3: Verificar la LCK

	MALLA 1		MALLA 2	
CORRIENTE	Calculado	Medido	Calculado	Medido
I_T (mA)	2.06	2.05	0.965	0.965
I_{R1} (mA)	2.06	2.05		
I_{R2} (mA)	1.09	1.08	1.09	1.08
I_{R3} (mA)			0.963	0.965
I_{R4} (mA)			0.963	0.965
I_{R5} (mA)	2.05	2.05		
I	5.20	5.18	3.016	3.010
% de error	0.39		0.20	

7. MANUAL DE USUARIO

a) Ingresar al simulador tinkercat.

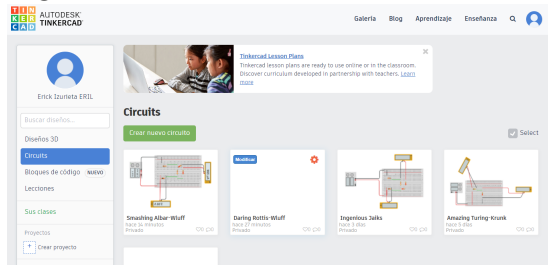


Imagen 1: Panel de inicio de tinkercat

b) Ir a la sección circuitos.

c) Seleccionar en crear un nuevo circuito.

d) Seleccionar los materiales requeridos en la parte derecha de la pantalla (Protoboard, fuente de voltaje, multímetro, resistores).

e) Armar el circuito mostrado en el diagrama.

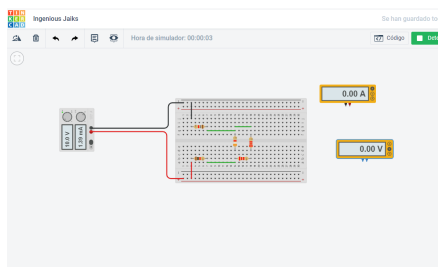


Imagen 2: Circuito armado en tinkercat

f) Procedemos a medir voltaje y amperaje en el circuito armado.

g) Verificar que los resultado medidos sean similares o se aproximen a los valores de los cálculos hechos previamente.

h) Para finalizar anotamos los valores obtenidos en la practica y procedoemos a comparar con los valores obtenidos previamente.

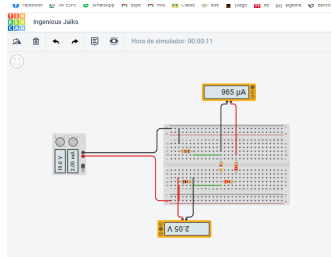


Imagen 3: Mediciones en el circuito

8. REQUISITOS PREVIOS

Se requiere el análisis analítico del circuito mostrado en el diagrama 1. Anote los resultados obtenidos en las tablas.

9. APORTACIONES

Los valores teoricos comparados con los valores practicos tienen un porcentaje de erro muy pequeños por lo que podriamos decir que al hacer el calculo teorico nos da valores casi reales tomando en cuenta que son condiciones ideales.

10. CALCULOS

Calculo de la Corriente en la malla:

$$V - V_{R1} - V_{R2} - V_{R5} = 0 \quad (2)$$

$$-V_{R3} - V_{R4} - V_{R2} = 0 \quad (3)$$

$$10V - 1000I_1 - 3900(I_1 - I_2) - 1800I_1 = 0$$

$$6700I_1 - 3900I_2 = 10$$

$$-2200I_2 - 2200I_2 - 3900(I_2 - I_1) = 0$$

$$3900I_1 - 8300I_2 = 0$$

$$I_1 = 2,05(mA)$$

$$I_2 = 0,965(mA)$$

Calculo del voltaje

$$V = I \cdot R \quad (4)$$

$$V_{R1} = I_{R1} \cdot R_1$$

$$V_{R1} = 2,05 \times 10^{-3}(A) \cdot 1000(Ohm)$$

$$V_{R1} = 2,05V$$

Calculo de la corriente en cada elemento:

$$I = \frac{V}{R} \quad (5)$$

$$I_{R4} = \frac{V_{R4}}{R_4}$$

$$I_{R4} = \frac{2,12(V)}{2200(Ohm)}$$

$$I_{R4} = 0,963(A)$$

Porcentaje de error en el voltaje:

$$\%erro = \frac{V_T(teorico) - V_T(practico)}{V_T(teorico)} \times 100 \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \%error &= \frac{10,02 - 10}{10,02} \times 100 \\ \%error &= 0,20 \end{aligned}$$

Porcentaje de error corriente:

$$\%error = \frac{I_T(teorico) - I_T(practico)}{I_T(teorico)} \times 100 \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \%error &= \frac{5,20 - 5,18}{5,20} \times 100 \\ \%error &= 0,39 \end{aligned}$$

11. CONCLUSIONES

- Después de haber realizado la practica en el simulador hemos podido analizar, los diferentes instrumentos para crear circuitos, como son las resistencias, Protoboard, fuente de energía; notamos la importancia de cada uno, su utilidad, cómo utilizar el multímetro, distinguir la diferencia entre circuito en serie a circuito en paralelo, y la importancia de cada uno, puesto que en el circuito en serie se suma la capacidad de cada resistencia, haciendo una de mayor capacidad; en cambio en paralelo, las resistencias tienen un valor proporcional entre si.
- El protoboard es una herramienta útil para el planteamiento de circuitos eléctricos ya que en el casi no existe interferencia de corrientes externas como cuando tomamos el circuito con las manos.
- Se pudo observar la diferencia entre los valores reales o los que deberías ser y los valores que se midieron, hubo una pequeña diferencia, pero son casi los mismo, esto es que al medirlos hay un margen de error muy pequeño.
- En la práctica se conocieron algunos instrumentos de medición como el multímetro, protoboard y se aprendió a utilizarlos de manera adecuada. Se aprendió cómo medir la capacidad de una resistencia con la ayuda del protoboard, y las formas distintas de armar circuitos.

12. BIBLIOGRAFÍA

Leyes de Kirchhoff. (2020, 11 junio). *electronica completa*. <https://electronicaCompleta.com/leyes-de-kirchhoff/>

J.L.F. (2018). Ley de Ohm. FISICALAB. <https://www.fisicalab.com/apartado/ley-de-ohm>

Ferrer, V. (2016). Que es un protoboard o breadboard. Vicente Ferrer. <https://vicenteferrer.com/protoboard-breadboard/>
<https://drive.google.com/file/d/1eK-dMJyDKmVIvY2XSo8DcCpdoMJ-2Bas/view?usp=sharing>

13. ANEXOS

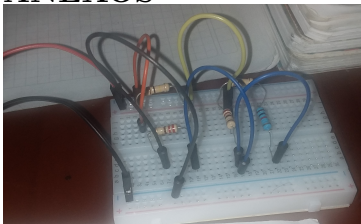


Imagen 4: Circuito armado en una protoboard

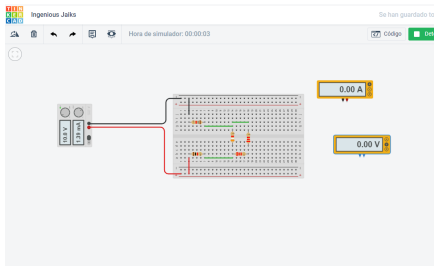


Imagen 5: Circuito hecho en tinkercad

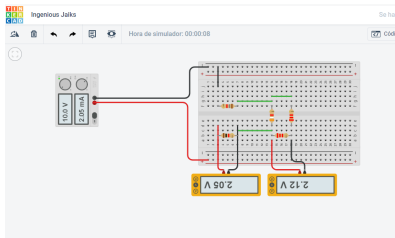


Imagen 6: Medición de voltaje

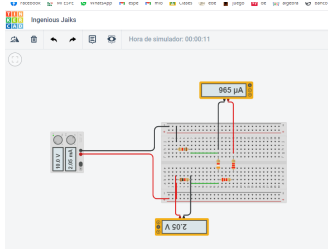


Imagen 7: Medición de amperaje