

Circuito de malla y nodo

Jesus Alberto Beato Pimentel
Energía Renovable
ITLA
La Caleta, Santo Domingo
20231283@itla.edu.do

Resumen— En esta práctica analizamos y realizamos de forma visual y práctica, utilizando el método de mallas y método nodo. El circuito para desarrollar es en base a la imagen proporcionada por la asignación que cuenta con la elección de 5 resistencias que sea menor a la establecida que el rango máximo es de $3k\Omega$. También, el circuito cuenta con dos fuentes de voltajes y esto más adelante resolveremos los mandatos que nos pide la asignación con los métodos establecidos.

Abstract—In this practice we analyze and carry out visually and practically, using the mesh method and node method. The circuit to be developed is based on the image provided by the assignment that has the choice of 5 resistors that is less than the stability that the maximum range is $3k\Omega$. Also, the circuit has two voltage sources, and we will later resolve the assignment requests with the established methods.

Keywords—Resistencias, Fuente de voltaje, método de malla, método de nodo, corriente, voltaje, etc.

I. INTRODUCCIÓN

A continuación, vamos a desarrollar de manera teórica y de manera física el circuito de la asignación que está compuesta por 5 resistencias de diferentes valores y que sean de un ohmiaje máximo de $3k\Omega$ y está compuesto dos fuentes de voltaje de diferentes valores. Este circuito se desarrollará por el método de malla y el método de nodo buscando los que se nos piden en la asignación y realizando las simulaciones en programa como multisim y tinkercad.

II. MARCO TEORICO

A. ¿Qué es una malla? Las mallas en los circuitos eléctricos son un concepto fundamental que todo aficionado o profesional de la electrónica debe comprender. Estas estructuras, a primera vista complicadas, son la clave para entender cómo fluye la corriente y cómo se distribuye la energía en un circuito.

B. ¿Qué es un nodo? Un nodo es un punto específico en un circuito eléctrico donde se conectan dos o más componentes. Un nodo es esencialmente un punto de conexión en el circuito donde la corriente eléctrica puede fluir o donde los componentes eléctricos están interconectados.

1. Componentes utilizados:

- 1) Project Board
- 2) Jumpers
- 3) 5 resistencias menores a $3k\Omega$ y de diferentes valores óhmicos.
- 4) Multímetro
- 5) 2 fuentes de voltajes de diferentes voltios.

2. Programas de simulación utilizados:

- 1) Tinkercad
- 2) Multisim

Diagrama del circuito establecido:

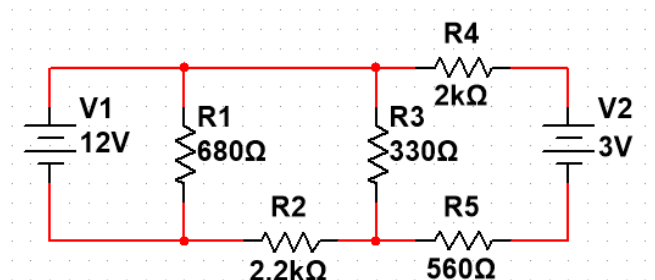
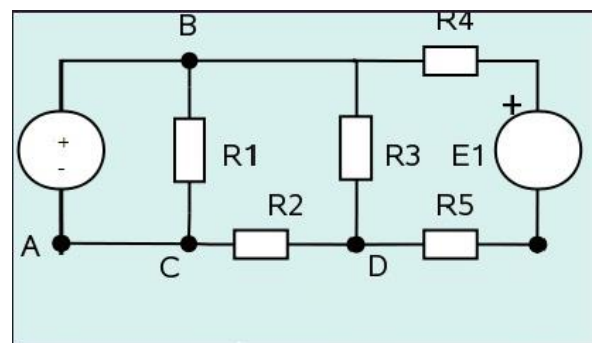


Figura 2. Diagrama del circuito en multisim.

Para analizar este circuito vamos a calcular la corriente por malla, para esto vamos a establecer las ecuaciones de malla:

Ahora procederemos a sustituir valores en las ecuaciones:

- 1) $680(i_a - i_b) = 12v$
- 2) $680(i_b - i_a) + 330(i_b - i_c) + 2.2k i_b = 0$ $-680 i_a + 3210 i_b - 330 i_c = 0$
- 3) $560 i_c + 330 i_c - 330 i_b + 2000 i_c = -3v$ $-330 i_b + 2890 i_c = -3v$

$$\begin{array}{cccc} 680 & -680 & 0 & 12V \\ -680 & 3210 & -330 & 0 \\ 0 & -330 & 2890 & -3V \end{array}$$

Al realizar esta matriz nos queda la corriente en cada malla:

Malla “ia” = 0.0223A (22.3mA)

Malla “ib” = 0.00467A (4.67mA)

Malla “ic” = -0.0005A (0.5mA)

Ya calculada la corriente que pasa por cada una de las mallas podemos calcular la corriente que pasa por cada una de las resistencias del circuito. ¡Calculemos!

$$I_{R1} = I_a - I_b$$

$$I_{R1} = 0.0223 - 0.00467 = 0.01763A$$

$$I_{R2} = I_b = 0.00467A$$

$$I_{R3} = I_b - I_c = 0.00467 - (-0.00050) = 0.00517A$$

$$I_{R4} = I_c = 0.0005A$$

$$I_{R5} = I_c = 0.0005A$$

Ya calculada la resistencia en cada una de las resistencias del circuito, podemos calcular el voltaje en cada una de ellas, implementando la ley de ohm. ¡Calculemos!

$$V_{R1} = 0.01763 * 680 = 11.98V$$

$$V_{R2} = 0.00467 * 2200 = 10.27V$$

$$V_{R3} = 0.00517 * 330 = 1.7V$$

$$V_{R4} = 0.0005 * 2000 = 1V$$

$$V_{R5} = 0.0005 * 560 = 0.28V$$

Resistencias	Color de la Resistencia.	Voltaje calculado	Voltage Medido (V)	Corriente calculada	Corrientes Medida
680Ω	AGNNM	11.98V	12.2V	0.01763A	0.00179 A
2200Ω	RRNMM	10.27V	10.4V	0.00467A	0.00478A
330Ω	NNNM	1.7V	1.76V	0.00517A	0.00537A
2000Ω	RNNMM	1V	1.17V	0.031A	0.0031A
560Ω	VANNM	0.28V	0.33V	0.0005A	0.0005A

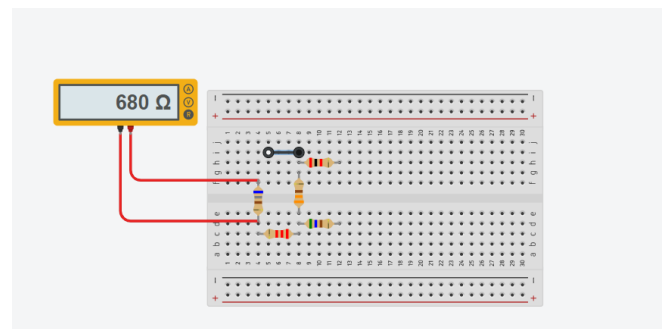


Fig 4. Como medir el ohmiaje de R₁ en el simulador tinkercad.



Fig 5. Medición de la corriente de R₄.

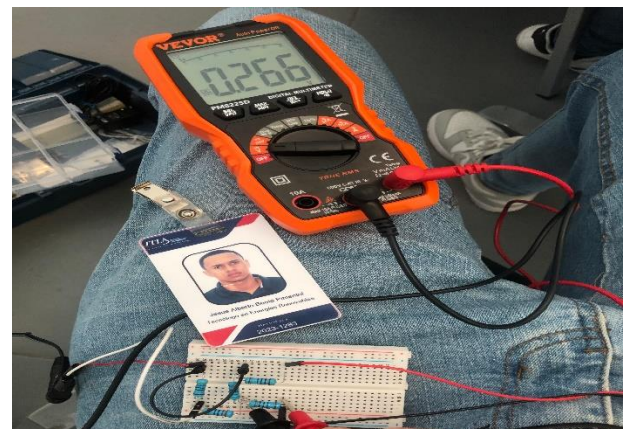


Fig 6. Voltaje en R₅.

Ya realizado el circuito por malla, procedemos a realizar el análisis por nodo guiándonos del diagrama establecido

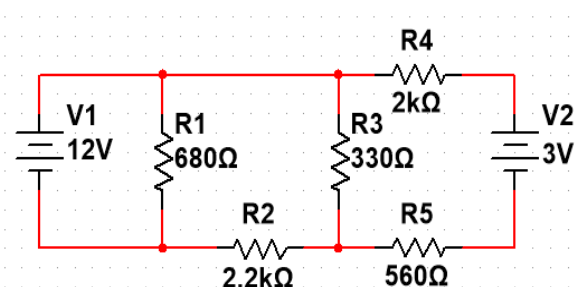
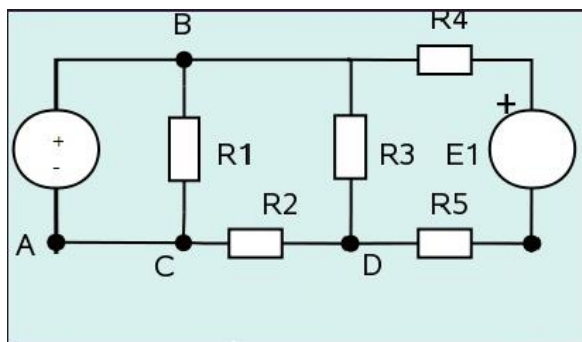


Fig. Diagramas establecido.

ficar que tenemos 4 nodos estos son y los llamaremos: N_a , N_b , N_c , N_d . Al realizar nuestras ecuaciones de nodo obtenemos los siguientes resultados: $N_a = 12V$, $N_b = 13V$, $N_c = 10V$, $N_d = 10.3V$.

Ya sabiendo el valor de los nodos podemos sacar el voltaje de cada resistencia de nuestro circuito. ¡Calculemos!

$$\begin{aligned} V_{R1} &= N_a - 0 = 12V \\ V_{R2} &= N_d - 0 = 10.3V \\ V_{R3} &= N_a - N_d \\ V_{R3} &= 12V - 10.3V = 1.7V \\ V_{R4} &= N_a - N_b \\ V_{R4} &= 12V - 13V = 1V \\ V_{R5} &= N_c - N_d = 0.3V \end{aligned}$$

Ya calculado el voltaje en cada una de las resistencias, podemos a calcular la corriente en cada una de las resistencias de nuestro circuito implementando la ley de ohm $I = V / R$. **Calculemos!**

$$\begin{aligned} I_{R1} &= 12 / 680 = 0.0176A \\ I_{R2} &= 10.3 / 2200 = 0.0046A \\ I_{R3} &= 1.7 / 330 = 0.0051A \\ I_{R4} &= 1 / 2000 = 0.0005A \\ I_{R5} &= 0.3 / 560 = 0.0005A \end{aligned}$$

Tabla de método de nodo

Resistencias	Color de la Resistencia.	Voltaje calculado	Voltage Medido (V)	Corriente calculada	Corrientes Medida
680Ω	AGNNM	12V	12.1V	0.0176A	0.0017A

2200Ω	RRNNM	10.3V	10.5V	0.0046A	0.0047A
330Ω	NNNNM	1.7V	1.78V	0.0051A	0.00537A
2000Ω	RNNMM	1V	1.15V	0.0005A	0.0005A
560Ω	VANNM	0.3V	0.32V	0.0005A	0.0005A

Tabla de método de malla

Resistencias	Color de la Resistencia.	Voltaje calculado	Voltage Medido (V)	Corriente calculada	Corrientes Medida
680Ω	AGNNM	11.98V	12.2V	0.01763A	0.00179 A
2200Ω	RRNNM	10.27V	10.4V	0.00467A	0.00478A
330Ω	NNNNM	1.7V	1.76V	0.00517A	0.00537A
2000Ω	RNNMM	1V	1.17V	0.005A	0.00A
560Ω	VANNM	0.28V	0.33V	0.0005A	0.0031A

Link del video de la medición de malla y nodo:

https://youtube.com/shorts/Ky0iSCYpH0?si=ZtoEj4U6fVW_XHWM

IV. CONCLUSION

En esta práctica, se pone en práctica la teoría con la práctica para crear un circuito eléctrico que incluye dos fuentes de voltaje. En esta asignación se implementa a detalle el proceso de desarrollo, que abarca desde la formulación de ecuaciones de mallas hasta la comparación de resultados entre análisis de malla y análisis de nodo. En esta práctica obtuvimos una comprensión de los conceptos eléctricos al calcular corrientes y voltajes en las resistencias utilizando la ley de Ohm con los valores obtenidos en las mallas y los nodos del circuito. Se realizaron simulaciones en programas como Multisim y Tinkercad, y se compararon los valores teóricos con los medidos.

Referencia.

<https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/circuit-elements/a/ee-circuit-terminology>

https://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2020/07/ELECTRONICA_Gu--a07-Mallas-y-Nodos.pdf

<https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-dc-circuit-analysis/a/ee-mesh-current-method>

<https://www.electricity-magnetism.org/es/que-es-el-analisis-de-mallas-y-como-se-aplica-a-los-circuitos-electricos/>

https://www.youtube.com/watch?v=uaG_GPQxKhg

https://www.youtube.com/watch?v=YMHIgtanaUI&list=PLSIGCMsuLvBdhNoh_U11q3DWBmOf90IIf