

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS “ESPE”



DATOS GENERALES:

ASIGNATURA: Fundamentos de Circuitos Eléctricos

ESTUDIANTE: Paredes Viteri Alejandro Francisco

NRC: 5423

TEMA: Informe Laboratorio 3

PROFESOR: Ing. Darwin Omar Alulema Flores

CALIFICACION:

PRÁCTICA No. 3 ANÁLISIS DE NODOS.

3.1. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

Objetivo General:

- Determinar mediante la técnica de análisis de nodos el voltaje de cada nodo del circuito.

Objetivos Específicos:

- Obtener analíticamente el valor del voltaje del circuito mediante el análisis de nodos el cual hace uso de la LCK para expresar corrientes en función de voltajes.
- Identificar los puntos en los cuales dos o más elementos tienen una conexión común conocidos como nodos.
- Comprobar los conocimientos adquiridos en clase sobre el análisis de nodos, midiendo corrientes y voltajes en cada uno de los circuitos.
- Realizar comparaciones entre los datos teóricos usando una de las técnicas de análisis de circuitos y los datos prácticos adquiridos en la simulación en TinkerCad.

3.2. REQUISITOS PREVIOS.

Se requiere el análisis analítico del circuito mostrado en la figura 3.1., mediante la técnica del análisis de nodos. El valor obtenido de cada voltaje de nodo anótelo en la tabla 3.1

3.3. INFORMACIÓN GENERAL

El análisis de nodos es una técnica que hace uso de la LCK para expresar corrientes en función de voltajes.

Un nodo es el punto de unión de dos o más elementos.

3.4. MATERIAL Y EQUIPO REQUERIDO

Cantidad	Material o Equipo
1	Fuente de Voltaje de C.D.
1	Multímetro Digital
1	Resistor de $1.8\text{ k}\Omega$
1	Resistor de $470\ \Omega$
1	Resistor de $1.5\text{ k}\Omega$
1	Resistor de $3.9\text{ k}\Omega$
1	Resistor de $2.2\text{ k}\Omega$
1	Protoboard

3.5. PROCEDIMIENTO

3.5.1. Implemente el circuito que se presenta en la figura 3.1.

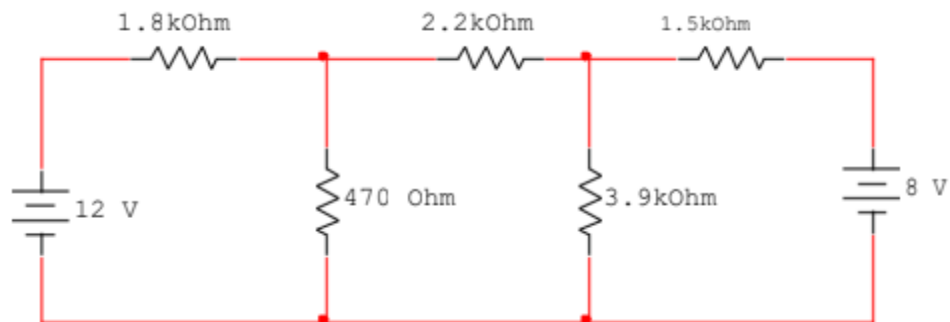
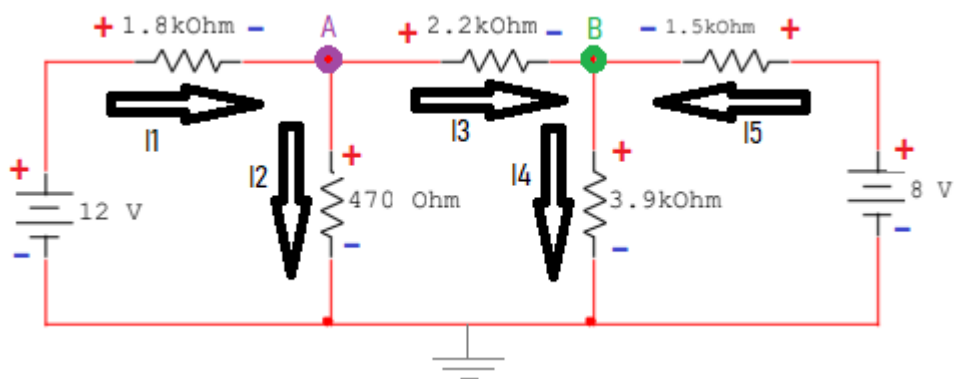


Figura 3.1 Circuito para el análisis de nodos.



$$\begin{aligned}
 &\text{Nodo 1} \\
 &I1 = I2 + I3 \\
 &\frac{v1 - va}{1800} = \frac{va - 0}{470} + \frac{va - vb}{2200} \\
 &\frac{v1 - va}{1800} - \frac{va - 0}{470} - \frac{va - vb}{2200} = 0 \\
 &\frac{v1}{1800} - \frac{va}{1800} - \frac{va}{470} + \frac{0}{470} - \frac{va}{2200} + \frac{vb}{2200} = 0 \\
 &\frac{12}{1800} - \frac{va}{1800} - \frac{va}{470} - \frac{va}{2200} + \frac{vb}{2200} = 0 \\
 &\frac{va}{1800} + \frac{va}{470} + \frac{va}{2200} - \frac{vb}{2200} = \frac{12}{1800} \\
 &\frac{517va + 1980va + 423va - 423vb}{930600} = \frac{12}{1800} \\
 &\frac{2920}{930600}va - \frac{423}{930600}vb = \frac{12}{1800} \\
 &\frac{73}{23265}va - \frac{1}{2200}vb = \frac{1}{150}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Nodo 2} \\
 &I4 = I3 + I5 \\
 &\frac{vb - 0}{3900} = \frac{va - vb}{2200} + \frac{v2 - vb}{1500} \\
 &\frac{vb - 0}{3900} - \frac{va - vb}{2200} - \frac{v2 - vb}{1500} = 0 \\
 &\frac{vb}{3900} - \frac{0}{3900} - \frac{va}{2200} + \frac{vb}{2200} - \frac{v2}{1500} + \frac{vb}{1500} = 0 \\
 &\frac{vb}{3900} - \frac{va}{2200} + \frac{vb}{2200} - \frac{8}{1500} + \frac{vb}{1500} = 0 \\
 &\frac{vb}{3900} - \frac{va}{2200} + \frac{vb}{2200} + \frac{vb}{1500} = \frac{8}{1500} \\
 &\frac{110vb - 195va + 195vb + 286vb}{429000} = \frac{8}{1500} \\
 &\frac{591}{429000}vb - \frac{1}{2200}va = -\frac{8}{1500} \\
 &\frac{1}{2200}va - \frac{197}{143000}vb = -\frac{2}{375}
 \end{aligned}$$

Nodo 3
Tierra

$$\begin{cases}
 \frac{73}{23265}va - \frac{1}{2200}vb = \frac{1}{150} \\
 \frac{1}{2200}va - \frac{197}{143000}vb = -\frac{2}{375}
 \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
 va &= 2.82V \\
 vb &= 4.80V
 \end{aligned}$$

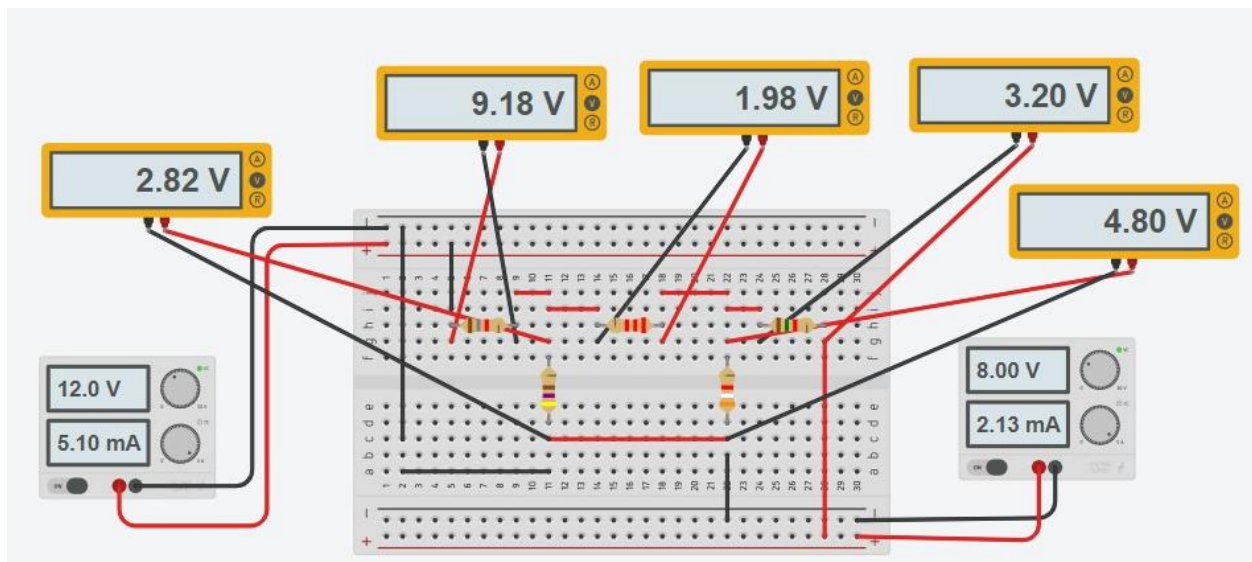
$$\begin{aligned}
 &\text{Voltajes} \\
 &V1 = I1 * R1 = (5.1 \times 10^{-3})(1800) = 9.18V \\
 &V2 = I2 * R2 = (6 \times 10^{-3})(470) = 2.82V \\
 &V3 = I3 * R3 = (-0.9 \times 10^{-3})(2200) = 1.98V \\
 &V4 = I4 * R4 = (1.23 \times 10^{-3})(3900) = 4.80V \\
 &V5 = I5 * R5 = (2.13 \times 10^{-3})(1500) = 3.20V
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Corrientes} \\
 &I1 = \frac{v1 - va}{1800} = \frac{12 - 2.82}{1800} = 5.1 \times 10^{-3} \\
 &I2 = \frac{va - 0}{470} = \frac{2.82}{470} = 6 \times 10^{-3} \\
 &I3 = \frac{va - vb}{2200} = \frac{2.82 - 4.80}{2200} = -0.9 \times 10^{-3} \\
 &I4 = \frac{vb - 0}{3900} = \frac{4.80}{3900} = 1.23 \times 10^{-3} \\
 &I5 = \frac{v2 - vb}{1500} = \frac{8 - 4.80}{1500} = 2.13 \times 10^{-3}
 \end{aligned}$$

3.5.2. Mida cada uno de los voltajes de nodo y anote los resultados en la tabla 3.1.

NODO	RESULTADOS ANALITICOS	RESULTADOS SIMULADOS	% DE ERROR
A	2.82v	2.82v	0%
B	4.8v	4.8v	0%
3 TIERRA

3.5.3. Simule en el software Multisim, Proteus, o cualquier otro simulador, el circuito de la figura 3.1, obteniendo los valores de los voltajes de nodo. Anote los resultados en la tabla 3.1.



3.5.4. Compare los valores de la tabla 3.1 y realice sus conclusiones.

- Es posible verificar y comprobar la ley de corriente de Kirchhoff para circuitos resistivos tanto teóricamente como en la práctica.
- La técnica de análisis de nodos reduce la complejidad del circuito y que al identificar los nodos resulta sencillo obtener el valor de corriente de los que tienen una fuente de voltaje conectada al nodo de referencia.