

Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Computo



Practica 6

Análisis de nodos



PROFESOR: Martínez Guerrero José
Alfredo

- EQUIPO 1:
- Alvarado Cuellar Axel Iván
- Chávez Rodríguez Héctor
- Colín Ramiro Joel
- GRUPO: 3CV1

Objetivos:

Los alumnos aplicarán el método de análisis de nodos para determinar los voltajes presentes cada parte del circuito eléctrico, al término de la práctica debieran ser capaces de utilizar esta técnica en cualquier circuito de múltiples nodos

Materiales:

- 1 Protoboard
- 2 Resistores de $1\text{ K}\Omega$ a $\frac{1}{2}$ de w
- 1 Resistor de $120\ \Omega$ a $\frac{1}{2}$ de w
- 1 Capacitor de $0.1\ \mu\text{F}$ de cerámica.
- Alambre de conexión para el protoboard.

Equipo:

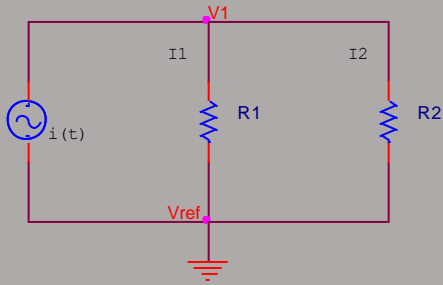
- 1 Multímetro digital
- 1 Generador de Funciones
- 1 Osciloscopio
- 4 Puntas caimán – caimán
- 4 Puntas banana – caimán
- 3 Puntas para osciloscopio
- 1 Punta BNC-BNC
- Pinzas de corte
- Pinzas de punta

Marco teórico:

Comúnmente en el análisis de nodos se emplea la Ley de Kirchoff para determinar los voltajes de los nodos, los cuales se definen con respecto a un punto común, o nodo de referencia, en el circuito bajo análisis. Con frecuencia este nodo es uno al que está conectado el mayor número de ramas y al que comúnmente se le denomina *tierra* debido a que se dice que está a un potencial de tierra cero, y algunas veces representa el chasis o la línea de tierra en un circuito práctico.

En este tipo de análisis, las variables en el circuito se eligen como los voltajes de los nodos. Dichas variables se seleccionan como positivas con respecto al nodo de referencia, de tal forma que, si alguno de los voltajes de los nodos realmente es negativo con respecto al nodo de referencia, el análisis lo indicará.

Puesto que la existencia de un voltaje se define entre dos nodos, al nodo de referencia se le debe asociar en un voltaje con cada uno de los otros nodos y, el voltaje en cada nodo diferente con respecto al de referencia se define como *voltaje de nodo*, entendiéndose por nodo el punto de conexión de dos o más elementos de circuito. En un circuito que contenga N nodos, habrá N-1 voltajes de nodo a determinar, mediante la aplicación de la ley de corrientes de Kirchhoff a los N-1 nodos de circuito, dándonos N-1 ecuaciones linealmente independientes. Como se muestra en la figura 1.



$$i(t) = i_{R1} + i_{R2} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_1}{R_2}$$

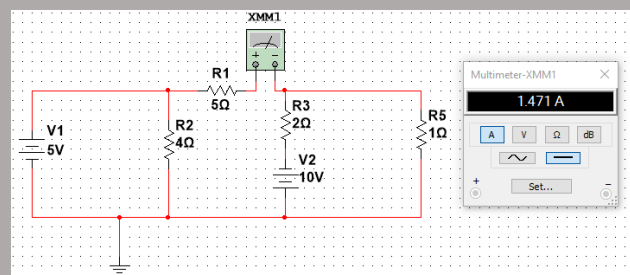
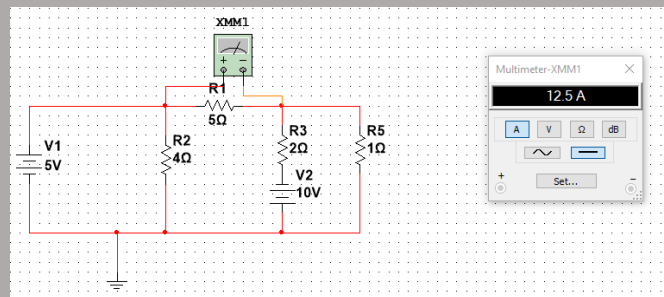
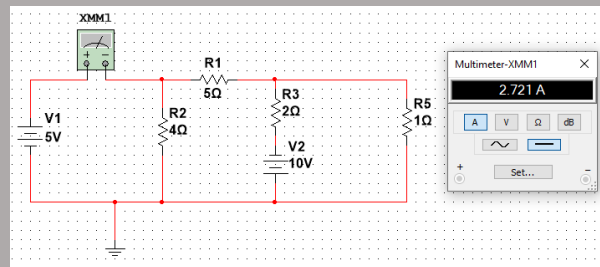
Se solicita que todos los valores teóricos tanto de corriente como de voltaje calculados se comparen con sus respectivos medidos en el simulador MULTISIM y sus valores se coloquen en las tablas debajo.

Mediciones	Valor teórico (Amperes)	Valor medido (Amperes)
Corriente $I_{I,0}$	2.7001 A	2.721 A
Corriente $I_{II,I}$	12.39 A	12.5 A
Corriente $I_{II,0}$	1.3812 A	1.471 A

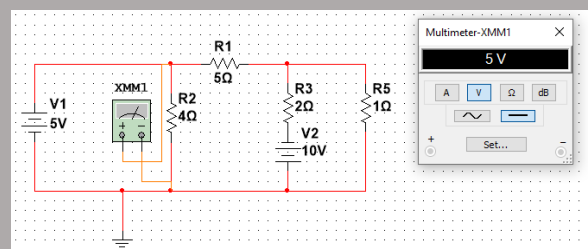
Mediciones	Valor teórico (Volts)	Valor medido (Volts)
Voltaje $V_{I,0}$	4.95 V	5 v
Voltaje $V_{II,0}$	-2.32 V	-2.353 v
Voltaje $V_{III,0}$	7.333 V	7.353 v

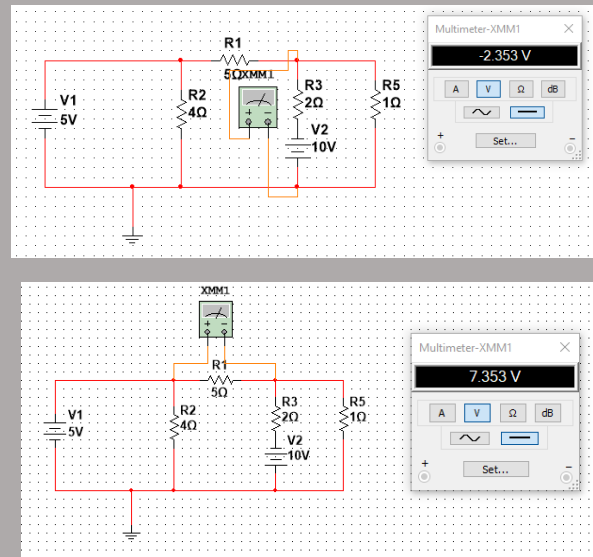
Prueba de simulación

Corriente



Voltaje





Finalmente se pide calcular la potencia promedio que disipa cada resistor y anotarla en la siguiente tabla.

Resistores (kΩ)	Potencia promedio que disipa (Watts)
R1	$(1.25''^2) \cdot 4 = 6.25 \text{ W}$
R2	$(1.47''^2) \cdot 5 = 10.8 \text{ W}$
R3	$(3.18''^2) \cdot 2 = 31.18 \text{ W}$
R4	$(2.35''^2) = 5.52 \text{ W}$

Cuestionario:

1.-Defina que es un nodo en un circuito eléctrico

En un circuito eléctrico, un nodo es un punto donde se cruzan dos elementos o más de circuitos, sea una fuente de voltaje o corriente, resistencias, capacitores, inductores, etc.

2.-Defina que es el voltaje de nodo

Es la diferencia de potencial entre dos nodos de un circuito

3.-¿A qué se le llama nodo de referencia?

El nodo de referencia es aquel al cual están conectadas el mayor número de ramas.

4.-Describa en forma breve en que consiste el método de nodos

El método de nodos divide el análisis del circuito de la siguiente forma:

Asignar un nodo de referencia (tierra).

Asignar nombres a los voltajes en los nodos restantes.

Resolver los nodos fáciles primero, los que tienen una fuente de voltaje conectada al nodo de referencia.

Escribir la ley de Kirchhoff de la corriente para cada nodo.

Resolver el sistema de ecuaciones resultante para todos los voltajes en los nodos.

Resolver cualquier corriente que quieras conocer mediante el uso de la ley de Ohm.

5.-Demuestre matemáticamente que la potencia promedio en un elemento reactivo es de cero watts.

La potencia promedio está dada por $P = \frac{1}{T} \int_0^T p(t) dt$

La sustitución de $p(t)$ produce:

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T \frac{1}{2} V_m I_m \cos(\theta_v - \theta_i) dt + \frac{1}{T} \int_0^T \frac{1}{2} V_m I_m \cos(2\omega t + \theta_v - \theta_i) dt =$$

$$P = V_m I_m \cos(\theta_v - \theta_i) + \frac{1}{2} V_m I_m \frac{1}{T} \int_0^T \cos(2\omega t + \theta_v - \theta_i) dt$$

El primer integrando es constante y el promedio de una constante es la misma constante. El segundo integrando es un senoide. Se sabe que el promedio de un senoide a lo largo de su periodo es de cero, por lo que el área bajo el senoide durante medio ciclo positivo es cancelada por el rea bajo ella durante el siguiente medio ciclo negativo. Así el segundo término de la ecuación se anula y la potencia del promedio se convierte en lo siguiente:

$$P = \frac{1}{2} V_m I_m \cos(\theta_v - \theta_i)$$

Matemáticamente:

$$\frac{1}{2} VI = \frac{1}{2} V_m I_m \cos(\theta_v - \theta_i) = \frac{1}{2} V_m I_m [\cos(\theta_v - \theta_i) + j \sin(\theta_v - \theta_i)]$$

La parte real de esta expresión se denomina potencia promedio P, que vale:

$$P = \frac{1}{2} \text{Re}[VI] = \frac{1}{2} V_m I_m \cos(\theta_v - \theta_i)$$

Consideremos dos casos especiales para la expresión P, Cuando $\theta_v = \theta_i$, la tensión y la corriente está en fase. Esto implica un circuito puramente resistivo o carga resistiva R, luego la potencia promedio P valdrá:

$$P = \frac{1}{2} V_m I_m = \frac{1}{2} I_m^2 R = \frac{1}{2} I^2 R$$

Cuando $\theta_v - \theta_i = \pm 90^\circ$ se tiene un circuito puramente reactivo, luego $P=0$ lo que indica que un circuito puramente reactivo no absorbe potencia promedio.

Conclusiones:

Alvarado Cuellar Axel Iván: La diferencia en el tiempo y facilidad para resolver circuitos usando este método resulta mas eficiente que en análisis de mallas, por esas mismas razones considero mejor utilizarlo en caso de que no especifiquen que método debo usar.

Aun así, hay que recordar que cada método que hemos visto tiene sus ventajas y desventajas, así como puede ser mas efectivo su uso en casos específicos.

Chávez Rodríguez Héctor: Se logró verificar exitosamente los métodos de análisis de circuitos con la ayuda del simulador que luego se verifico en la práctica y también al realizar el informe es que se puede decir que los datos obtenidos fueron tomados de la mejor manera con un bajo margen de error, a través de la práctica se puede comprobar la teoría en este caso las leyes de Kirchhoff son una herramienta más que nos permite el análisis de circuitos ya que existen otros métodos que también son importantes. El análisis de nodos y mallas nos permite ver de manera sencilla el comportamiento de la corriente y voltaje dentro de un circuito

Colín Ramiro Joel. – Esté método es más sencillo de utilizar para calcular los voltajes en el nodo y así es más conveniente para calcular la corriente que pasa por las impedancias.

Es importante mencionar que este método es fundamental para la toma de decisiones en alguna situación donde se nos solicite calcular el voltaje, se pueda decidir entre algún otro método o por el método de análisis de nodos.

Referencias:

2.2 Potencia Promedio. (s. f.). Recuperado 19 de mayo de 2021, de

https://tecdigital.tec.ac.cr/repo/rea/electronica/el-2114/un_2/22_potencia_promedio.html

colaboradores de Wikipedia. (2020, 22 febrero). Nodo (circuitos). Recuperado 19 de mayo de 2021, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Nodo_\(circuitos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Nodo_(circuitos))

El método del voltaje en los nodos (artículo). (s. f.). Recuperado 19 de mayo de 2021, de <https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/ee-dc-circuit-analysis/a/ee-node-voltage-method>