



Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo
Laboratorio de Circuitos Eléctricos



Unidad de aprendizaje:
Circuitos Eléctricos

PRÁCTICA 5

Análisis de mallas en corriente directa

Grupo: 3CV2

Integrantes:
González Cárdenas Ángel Aquilez
Sánchez González Daniel Iván

Profesor: Vázquez Ortiz Mijail

Fecha de realización: 24 de abril de 2023
Fecha de entrega: 2 de mayo de 2023

Índice

1. Introducción teórica	2
2. Desarrollo	3
3. Cuestionario	4
4. Conclusiones	5
5. Bibliografía	5
6. Anexos	6
6.1. Simulación del Circuito 1	6

Objetivo

Objetivo: El alumno aplicará y comprobará la técnica de *análisis de mallas* mediante la medición y el cálculo de corrientes y voltajes en circuitos eléctricos compuestos por una serie de mallas, con fuentes de corriente directa.

El alumno utilizará los siguientes materiales y equipo:

Equipo

- 1 Multímetro digital
- 1 Fuente de voltaje variable de corriente directa
- 6 puntas banana-caimán
- 6 puntas caimán-caimán
- Alambres para conexiones
- Pinzas de corte
- Pinzas de punta

Material

- 1 *Protoboard*
- 2 Resistencias de $1\text{ k}\Omega$ a $\frac{1}{2}$ de W
- 2 Resistencias de $330\ \Omega$ a $\frac{1}{2}$ de W
- 2 Resistencias de $680\ \Omega$ a $\frac{1}{2}$ de W
- 2 Resistencias de $820\ \Omega$ a $\frac{1}{2}$ de W
- Alambre para conexiones

1. Introducción teórica

En el análisis de circuitos eléctricos complejos (por ejemplo sistemas de comunicación, circuitos de control, motores y generadores, redes de distribución de potencia o sistemas electrónicos) se necesitan aplicar técnicas o métodos de simplificación apropiados para obtener los diferentes valores de corriente y voltaje necesarios para su análisis.

Uno de estos métodos es el *análisis de mallas*, el cual sólo se utiliza en aquellas redes que son de forma plana, es decir, redes que pueden ser dibujadas sobre una superficie plana de tal manera que ninguna rama pase sobre o por debajo de cualquier otra rama (como lo muestra la Figura 1). Una *mall*a se define como un *lazo que no contiene ningún otro lazo dentro de él*. De acuerdo a esta definición la Figura 1 tiene 4 mallas.

El método de análisis de mallas consiste en asignarle a cada malla del circuito una corriente con su dirección que generalmente es en el sentido de las manecillas del reloj, por cada malla circulará una corriente independiente. Una vez asignadas las corrientes se escribe la *Ley de Kirchhoff de voltajes* para cada elemento de la malla con el fin de obtener una ecuación de malla donde las incógnitas son las corrientes que circulan por cada elemento de la malla. Si por una rama circulan dos corrientes la corriente total para esa rama será la suma algebraica de las dos corrientes.

Solucionando las ecuaciones de malla, por determinantes por ejemplo, se obtienen los valores de las corrientes de malla y con estos se pueden encontrar los valores de voltaje y potencia para cada elemento del circuito. Cabe mencionar que el número de ecuaciones de malla es igual al número de mallas que tenga el circuito.

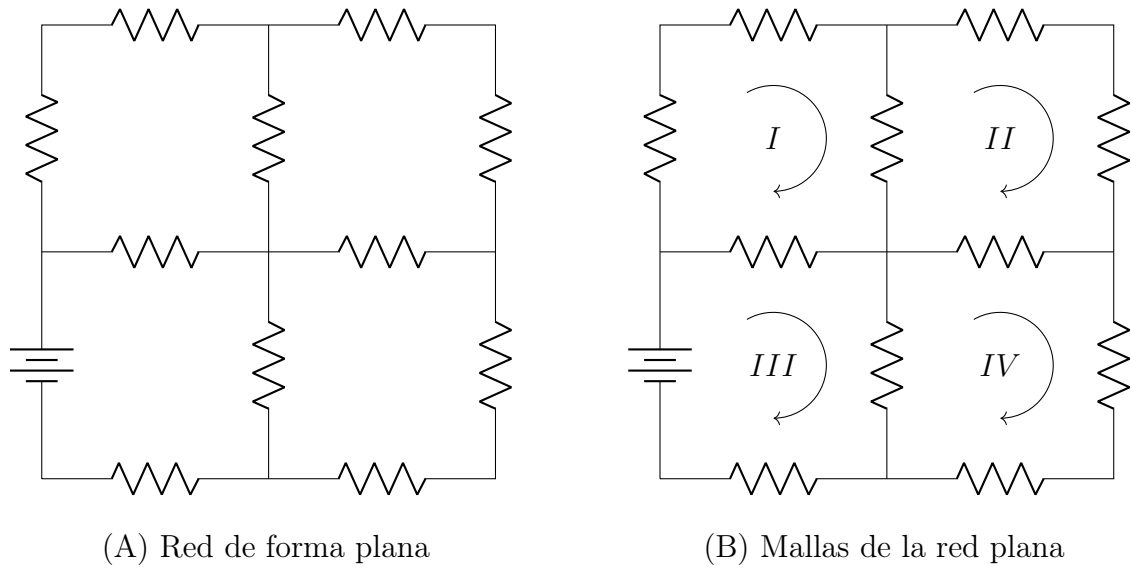


Figura 1: Circuito 1

2. Desarrollo

Primero, se construyó el circuito que se ilustra en la Figura 2 en el *protoboard*. Luego, se energizó el circuito con los voltajes indicados y se realizaron las mediciones correspondientes en cada elemento resistivo así como las corrientes de las mallas.

Previo a las mediciones, se realizó el análisis del circuito mediante el *análisis de mallas* para contrastar los resultados teóricos con los obtenidos en las mediciones.

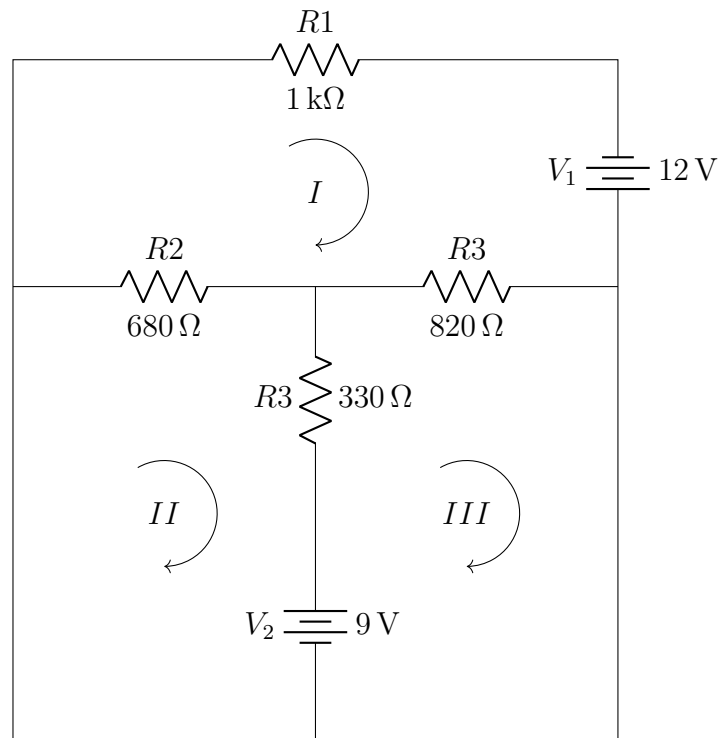


Figura 2: Circuito 2

Malla	Corriente
I	12 mA
II	4.78 mA
III	4.76 mA

Tabla 1: Corrientes de malla

Resistor	Valor teorico		Valor medido	
	Voltaje	Corriente	Voltaje	Corriente
R_1	12 V	12 mA	11.998 V	11.930 mA
R_2	4.77 V	7.011 mA	4.915 V	7.059 mA
R_3	4.76 V	5.81 mA	4.79 V	5.450 mA
R_4	4.23 V	12.82 mA	4.300 V	12.150 mA

Tabla 2: Valores teoricos y medidos de voltaje y corriente

3. Cuestionario

1. Enuncia la *Ley de voltajes de Kirchhoff*
La suma algebraica de las tensiones alrededor de cualquier trayectoria cerrada es cero.
2. Expresa matematicamente la *Ley de voltajes de Kirchhoff*

$$v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n = 0$$

$$\sum_{i=1}^N v_n = 0$$

3. Defina el concepto de *mall*.
Según *Hayt, Kemmerly y Durbin*:

La malla es una propiedad de un circuito de forma plana y no se define para un circuito de forma no plana, sino como un lazo que no contiene ningún otro lazo dentro de él.

4. Defina el concepto de *mall*.
Dentro del método de análisis de mallas, es una malla creada a partir de dos mallas que comparten una fuente de corriente.
5. ¿Qué entiendes por redes de forma plana?
Un circuito cuya configuración no tiene conectados uno o más elementos independientes en paralelo a dos o más elementos del circuito.

4. Conclusiones

González Cárdenas Ángel Aquilez

Al concluir con las mediciones durante el desarrollo de la práctica, se comprobó el concepto de corriente de malla al medir la corriente en un elemento que tuviera sólo una corriente circulando a través de él, y de no ser así, su corriente estaba determinada por la suma o resta de las corrientes que circulan a través del elemento.

Sánchez González Daniel Iván

Al terminar la práctica se comprobaron las corrientes en cada malla del circuito y para cada elemento, lo que demuestra los calculos realizados previamente a la realización de la práctica. La variación entre los resultados teoricos y las mediciones es minima lo que le da mayor solidez a los resultados del análisis de mallas realizado para el Circuito 2.

5. Bibliografía

- Hayt, W. H., Kemmerly, J. E., y Durbin, S. M. (2007). Análisis de circuitos en ingeniería. (página 92).

6. Anexos

6.1. Simulación del Circuito 1

A continuación se presentan los resultados de la simulación del Circuito 2 de la Figura 2 para contrastarlos con las mediciones y cálculos realizados. Se generaron gracias a la aplicación multiplataforma *EveryCircuit*TM.

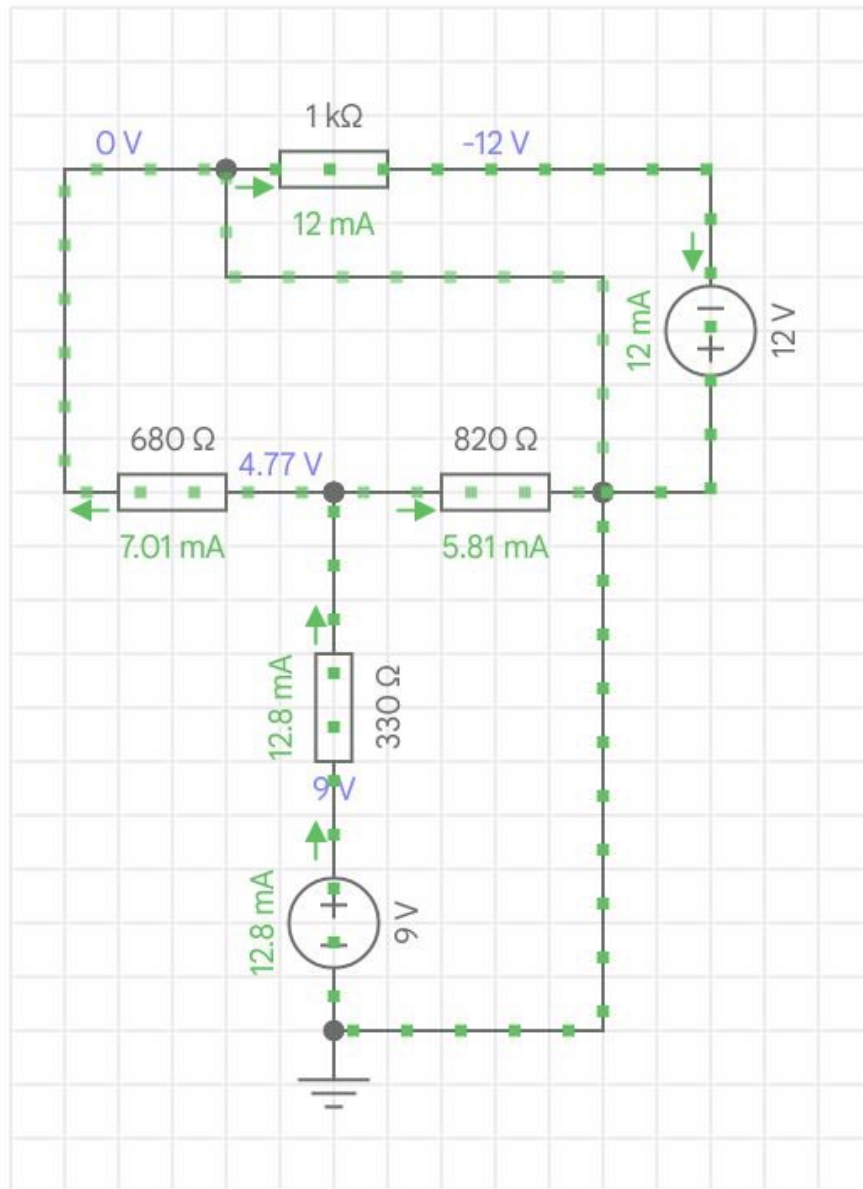


Figura 3: Simulación del circuito de la Figura 2