



LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

RESPONSABLE DR. OSCAR MANUEL LÓPEZ YZA

NOMBRE: _____ MATRÍCULA: _____

E.E: _____

EQUIPO O BRIGADA No. _____ DÍA: _____ HORA: _____

PRÁCTICA No. 5 FECHA: _____

NOMBRE DE LA PRÁCTICA

ANÁLISIS DE CIRCUITOS MEDIANTE CORRIENTES DE MALLA

OBJETIVOS

- Aprender que significa circuito lineal.
- Verificar con experimentos las corrientes calculadas que se hallan por el método de corrientes de malla.
- Verificar con experimentos el teorema de superposición.

INFORMACIÓN BÁSICA ELEMENTOS LINEALES DE CIRCUITO

Los resistores se conocen como dispositivos lineales o elementos lineales del circuito. Si un circuito contiene solo resistores u otros tipos de elementos resistivos, entonces se denomina circuito lineal.

En un elemento lineal el voltaje y la corriente se comportan conforme a la ley de Ohm; es decir si el voltaje en un dispositivo se duplica, la corriente en el mismo también se duplica; si el voltaje se reduce en un tercio, la corriente decrece a un tercio. Dicho en otra forma, la razón voltaje a corriente es una constante. El resistor es un elemento de circuito que se comportan de esta manera.

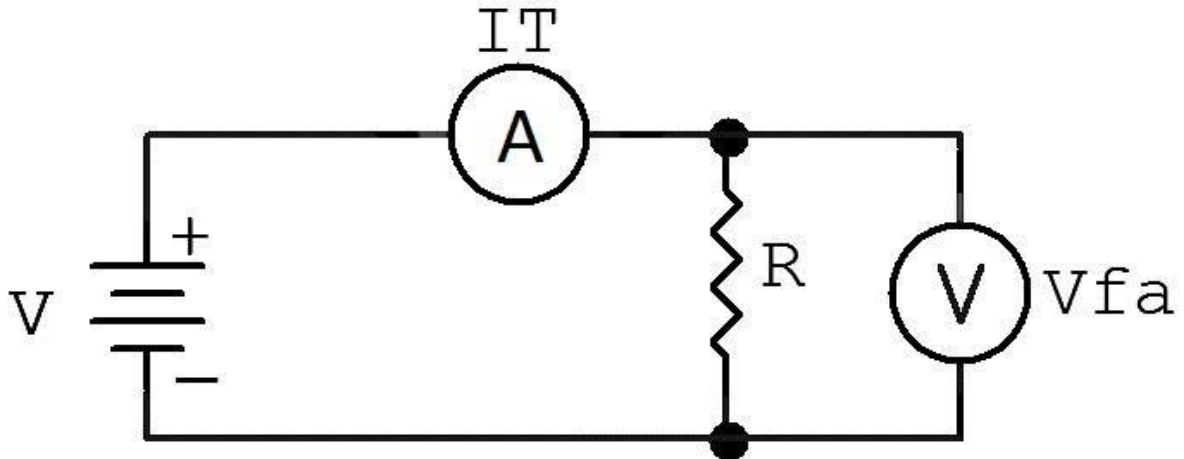


Figura 1. Verificación de las características de un circuito lineal.

El significado de la palabra lineal puede demostrarse con mayor claridad si se traza una gráfica de la relación voltaje-corriente.

Con base en el circuito de la figura 1 se observó el comportamiento de un resistor de un $1\text{ k}\Omega$. Un voltaje de c-d se hizo variar de 5 a 25 V en incremento de 5 V. En cada incremento se midió la corriente y se registró en la tabla 1. A partir de estos datos se marcaron los puntos V e I y se trazó la gráfica (figura 2). La gráfica de una línea recta da origen al término lineal que se aplica a un resistor ordinario. En experimentos posteriores se emplearon elementos del circuito que no son lineales.

Voltaje V	Corriente, m A
0	0
5	5
10	10
15	15
20	20
25	25

Tabla 1. Relación Corriente/voltaje en un resistor de $1\text{ k}\Omega$.

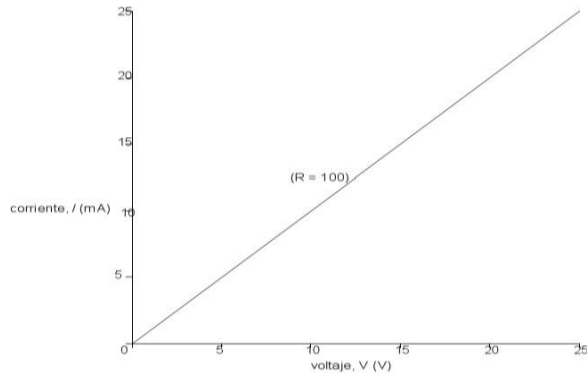


Figura 2. Gráfica de las características voltaje-corriente del circuito de la figura 1.

METÓDO DE CORRIENTES DE MALLA

Los circuitos serie-paralelos pueden analizarse mediante las leyes de voltaje y corrientes de Kirchhoff y de la ley de Ohm; sin embargo estos métodos son laboriosos y requieren mucho tiempo si el circuito tiene más de dos ramas y más de una fuente de voltaje. Para el análisis de circuitos, el método de corrientes de malla utiliza la ley de voltajes de Kirchhoff de tal modo que elimina mucho del trabajo matemático. Esto se hace estableciendo las ecuaciones de voltaje para lazos cerrados, o mallas, y resolviendo estas ecuaciones en forma simultánea.

ECUACIONES DE CORRIENTES DE MALLA

El circuito de la figura 3 tiene tres ramas y una fuente de voltaje. Suponga que se desea hallar la corriente de R_L . Esto es posible empleando los métodos antes descritos es decir, combinando resistores en serie y en paralelo hasta obtener la resistencia total. Después se trata de obtener una corriente total y mediante las leyes de Kirchhoff y Ohm, despejar I .

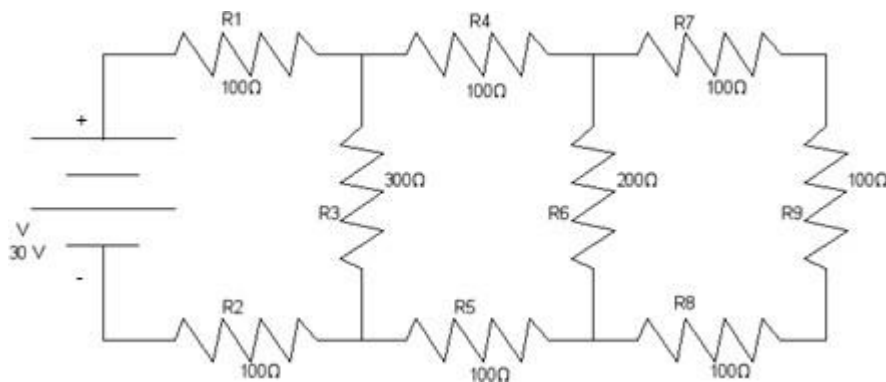


Figura 3. Circuito serie-paralelo de tres ramas.

El método de corrientes de malla ofrece un procedimiento directo para hallar la corriente en cualquier resistor mediante ecuaciones simultáneas. El primer paso del procedimiento es identificar los trayectos cerrados (también llamados lazos o mallas) en el circuito original. No es necesario que el trayecto contenga fuentes de voltaje, pero al elegir los trayectos cerrados deben incluirse todas las fuentes de voltaje, se selecciona el menor número posible de trayectos que incluyan todos los resistores y fuentes de voltajes y se supone que por cada trayecto cerrado circula una corriente. Por costumbre se asume que en cada caso el sentido de la corriente es el de las manecillas del reloj. Con esta corriente supuesta, llamada corriente de malla, para cada trayecto se escribe la ecuación de la ley de voltajes de Kirchhoff.

Con frecuencia los lazos incluyen resistores que forman parte de otros lazos. Las caídas de voltajes que causa la corriente de estos otros lazos se deben tener en cuenta al escribir la ecuación de Kirchhoff. Para cada lazo elegido se debe escribir una ecuación. Esto producirá un sistema de ecuaciones relacionadas que deberán resolverse de manera simultánea. Las corrientes halladas por este procedimiento son las que fluyen por los diversos resistores. Si en un resistor se halla más de una corriente, su suma algebraica será la corriente real en dicho resistor.

RESUMEN

1. En un elemento lineal de circuito la razón de voltaje a corriente en el elemento es constante.
2. Los resistores son elementos lineales de circuitos.
3. Los circuitos que solo contienen elementos lineales se llaman circuitos lineales.
4. El método de corrientes de malla es una aplicación de la ley de voltajes de Kirchhoff.
5. Las ecuaciones de corrientes de malla se resuelven en forma simultánea para hallar las corrientes de malla individuales.
6. Cuando en algún elemento de circuito se supone más de una corriente de malla, la corriente real en ese elemento es la suma algebraica de las corrientes de malla.

INSTRUMENTOS Y EQUIPO

- Módulo de fuente de alimentación 0-120 V c-d.
- Multímetros.
- Módulo de resistencias.
- Módulo de interruptores.
- Cables de conexión.

PROCEDIMIENTO

1. Con óhmetro mida la resistencia de cada resistor y registre el valor en la tabla 2.
2. Con la fuente de alimentación **apagada** y el interruptor S1 **abierto**, arme el circuito de la figura 4.

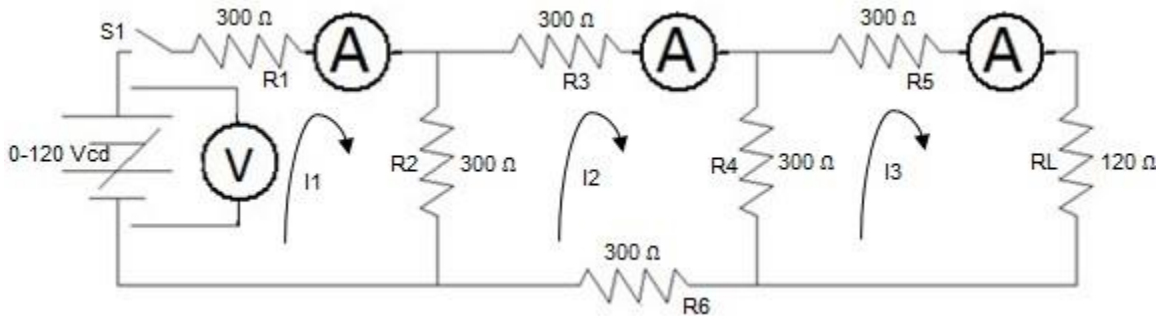


Figura 4. Circuitos para el paso 2 del procedimiento.

3. **Encienda** la fuente y **cierre** S1. Ajuste la salida de fuente a 100 V. Mantenga este voltaje durante el experimento. Verifíquelo de vez en cuando y si es necesario ajústelo.
4. Mida el voltaje en cada resistor, de R_1 a R_6 y R_L ; anote los valores en la tabla 2.
5. Según la **LEY DE OHM** y el valor medido de la resistencia, calcule la corriente en cada resistor, registre sus respuestas en la tabla 2.

(OPERACIONES CLARAS Y LIMPIAS)

6. A partir del valor nominal de los resistores y las tres mallas de la figura 4, calcule las corrientes de malla I_1 , I_2 e I_3 , y registre sus respuestas en la tabla 2.

OPERACIONES:

7. Con las respuestas de I_1, I_2 e I_3 , calcule la corriente en los resistores R_2 y R_4 , registre sus respuestas en la tabla 2

$$I_{R2} = I_1 - I_2 = \text{_____ A.}$$

$$I_{R4} = I_2 - I_3 = \text{_____ A.}$$

Resistor	Resistencia		Caída de voltaje medida V	Corriente calculada A	Corriente de malla medida A	
	Nominal Ω	Medida Ω				
R1	300				I_1	
R2	300				I_{R2}	
R3	300				I_2	
R4	300				I_{R4}	
R5	300				I_3	
R6	300				I_2	
RL	120				I_3	

Tabla 2