

LEYES DE KIRCHHOFF

INTRODUCCION TEORICA

Leyes de Kirchhoff

Las leyes (o Lemas) de Kirchhoff fueron formuladas por Gustav Kirchhoff en 1845. Son muy utilizadas en ingeniería eléctrica para obtener los valores de intensidad de corriente en ramas de un circuito eléctrico y potencial eléctrico en cada punto del circuito.

Dichas leyes surgen de la aplicación de la ley de **conservación de la carga (ley de los nudos)** y de la **conservación de la energía (ley de las mallas)**.

En circuitos complejos, estas leyes se pueden aplicar utilizando un algoritmo sistemático, programable en sistemas de cálculo informatizado mediante matrices.

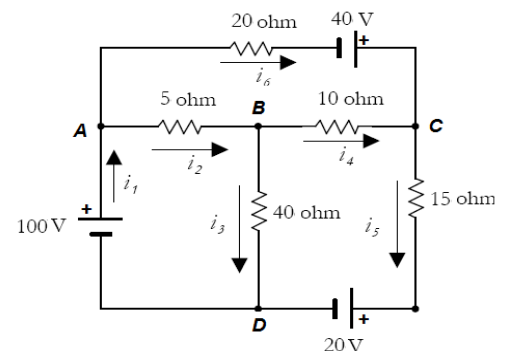
Definiciones

Para su enunciado es necesario previamente definir los conceptos de nudo o nodo, rama, malla y celda en un circuito eléctrico

- **Nudo o nodo:** es el punto donde concurren varias ramas de un circuito (más de 2 ramas). El sentido de las corrientes es arbitrario y debe asignarse previamente al planteo del problema.
- **Rama:** es el fragmento de circuito eléctrico comprendido entre dos nodos consecutivos.
- **Malla:** es un recorrido cerrado del circuito que resulta de recorrer el esquema eléctrico en un mismo sentido regresando al punto de partida, pero sin pasar dos veces por la misma rama
- **Celda:** es aquella malla cuyo recorrido define una superficie que no contiene en su interior ninguna otra rama.

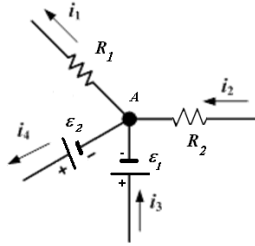
En la figura se observa un circuito resistivo que tiene las siguientes características:

- 5 resistencias
- 3 fuentes de fuerza electromotriz
- 4 nudos
- 6 ramas
- 6 corrientes en rama
- 7 mallas
- 3 celdas



Enunciado de las Leyes

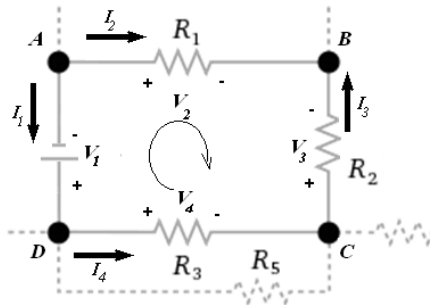
- **Ley de los nudos o ley de corrientes de Kirchhoff (1a. Ley de circuito de Kirchhoff):** En todo nudo, la suma de corrientes entrantes es igual a la suma de corrientes salientes.



$$\sum_{k=1}^n I_k = I_1 + I_2 + I_3 \dots + I_n = 0$$

- **Ley de las "mallas" o ley de tensiones de Kirchhoff (2a. Ley de circuito de Kirchhoff):** En toda malla la suma de todas las caídas de tensión (voltajes en las resistencias) es igual a la suma de todas las fuerzas electromotrices.

Un enunciado alternativo es: en toda malla la suma algebraica de las diferencias de potencial eléctrico debe ser cero.

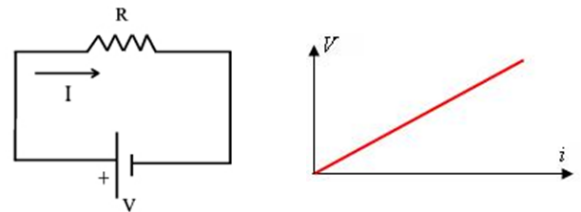


$$\sum_{k=1}^n V_k = V_1 + V_2 + V_3 \dots + V_n = 0$$

Ley de Ohm

Cuando en los extremos de un conductor de resistencia R se mantiene una diferencia de potencial V , por dicha resistencia circulará una corriente i .

Se dice que el material conductor de resistencia R es óhmico si la relación entre V e i es proporcional (Ley de Ohm). La ley de Ohm, es una propiedad específica de ciertos materiales. Un conductor cumple con la ley de Ohm sólo si su curva $V-i$ es lineal; esto es si R es independiente de V y de i :



$$V = R i$$

En donde, empleando unidades del Sistema internacional:

i = Intensidad a través de la resistencia, en amperios (A)

V = Diferencia de potencial en los extremos de la resistencia, en voltios (V)

R = Resistencia del conductor, en ohmios (Ω).

En un conductor recorrido por una corriente eléctrica, el cociente entre la diferencia de potencial aplicada a los extremos del conductor y la intensidad de la corriente que por él circula, es una cantidad constante, que depende del conductor, denominada resistencia.

ANÁLISIS DE UN CIRCUITO RESISTIVO MEDIANTE LAS LEYES DE KIRCHHOFF

CONCEPTO: electricidad básica

EQUIPOS Y COMPONENTES ELECTRÓNICAS

1 fuentes de poder

1 Tester o multímetro. Tablero de conexiones. Conectores
Resistencias pirolíticas de : 100 Ω , 150 Ω , 200 Ω , 270 Ω

PROPÓSITO

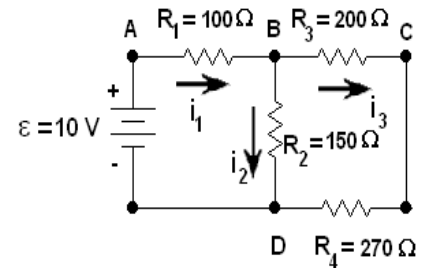
El propósito de esta actividad de laboratorio es:

- Investigar sobre el voltaje y la corriente, en circuitos resistivos
- Demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff.
- Medir una resistencia en forma precisa con el Punteo de Wheatstone.

PROCEDIMIENTO

a.- Análisis de un circuito, mediante las Leyes de Kirchhoff

1. Medir cada resistencia y anote en la tabla su valor
2. En el tablero de conexiones, armar el circuito de resistivo de la figura, mida la resistencia total R_T , anote su valor
3. Utilizando las leyes de Kirchhoff, calcular la corriente y el voltaje en cada resistencia, anotar en la tabla.
4. Conectar la fuente de voltaje, medir los voltajes en cada resistencia y en la fuente de energía. Calcule la corriente en cada resistencia, anotar en la tabla
5. Verificar que se cumple la ley de los nudos y la ley de las mallas, anote en la tabla
6. Cálculo de la resistencia R_{AD} del circuito
 - Calcule la resistencia equivalente entre los puntos A y D. (conexión mixta)
 - Con el voltaje de la fuente y la corriente i_T , calcule la resistencia entre los puntos A y D.
 - Desconecte la fuente y mida la resistencia con entre los puntos A y D.



LEYES DE KIRCHHOFF

NOMBRE:.....RUT:.....

.....

NOMBRE:.....RUT:.....

.....

a.- Analisis de Leyes de Kirchhoff

Actividad 1 y 2	Actividad 3		Actividad 4	
Resistencia (con Óhmetro) [Ω]	Corriente teórica según Kirchhoff' [A]	Voltaje teórico según Kirchhoff V= R i [V]	Voltaje en la resistencia, (Medido con Sensor) [V]	Corriente en la resistencia, i'=V'/R [A]
$R_1=$	$i_1=$	$V_1=$	$V_1'=$	$i_1'=$
$R_2=$	$i_2=$	$V_2=$	$V_2'=$	$i_2'=$
$R_3=$	$i_3=$	$V_3=$	$V_3'=$	$i_3'=$
$R_4=$	$i_4=$	$V_4=$	$V_4'=$	$i_4'=$
$R_T=$	$i_T=$	$V_T=$	$V_T'=$	$i_T'=$

		Relación que se debe cumplir	Verificación (con valores prácticos)
Actividad 5	Nudo B	$i_1' = i_2' + i_3'$	
	Nudo D	$i_2' + i_3' = i_1'$	
	Malla ABDA	$V_{AB} + V_{BD} = V_{AD}$	
	Malla BCDB	$V_{BC} + V_{CD} = V_{BD}$	
	Malla ABCDA	$V_{AB} + V_{BC} + V_{CD} = V_{AD}$	

Actividad 6	Cálculo de R_{AD}	Teórico = Práctico= Ohmetro=	
--------------------	---	---	--

Calculos:

