



LABORATORIO DE FÍSICA II/21
PRACTICA N° 2
USO DE DIAGRAMAS ELÉCTRICOS Y COMPROBACIÓN
EXPERIMENTAL DE LAS LEYES DE KIRCHOFF

OBJETIVOS

1. Representar diagramas eléctricos.
2. Montar circuitos eléctricos.
3. Comprobar experimentalmente las leyes de Kirchoff.

MATERIAL Y EQUIPOS

- ü Una fuente de C.C.
- ü Tres bombillos de 110 vol. y potencias diferentes.
- ü Dos bombillos de 6 vol.
- ü Un interruptor.
- ü Un reostato.
- ü Un condensador electrolítico y C.A.
- ü Un Montaje de resistencias.
- ü Una caja decádica.

PRE - INFORME

1. Tomando en cuenta los aspectos para el montaje de circuitos eléctricos, haga los diagramas eléctricos que corresponden a la parte experimental.
2. Resuelva teóricamente el circuito de la ultima parte experimental. Calcule las d.d.p. y las corrientes de cada elemento.

MARCO TEÓRICO

Un circuito eléctrico o red consiste en una serie de elementos simples, como los descritos en la práctica anterior, interconectados entre sí. El circuito debe tener al menos o una fuente de tensión o una fuente de intensidad. La interconexión de estos elementos y la fuente conduce a unas nuevas relaciones entre las corrientes eléctricas y las tensiones de los mismos. Estas relaciones y sus ecuaciones correspondientes, junto con la relación corriente-tensión de cada elemento individual, permitirá resolver cada circuito.

Entre los diseños de circuitos tenemos:

ü CIRCUITO EN SERIE

Está constituido por más de dos componentes o elementos colocados en serie y se nota que un extremo no concuerda con el otro, ver figura N° 1, la tensión total es igual a la suma de cada tensión que posee el componente por ejemplo: $V_{AB} + V_{CD} + V_{EF} = V_T$, mientras que la corriente es igual en toda la rama.

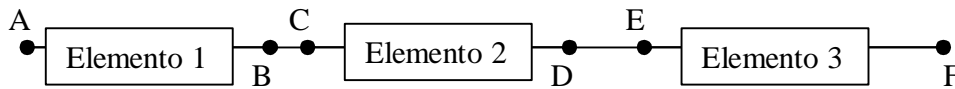


Figura N° 1 circuito serie

ü CIRCUITO EN PARALELO

Está constituido por más de dos componentes o elementos colocados en paralelo y se nota ya que sus extremos concuerdan con cada componente, por ejemplo:

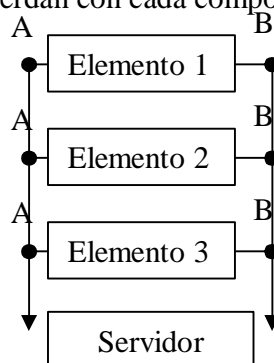


Figura N° 2 Circuito paralelo

ü REGLAS DE KIRCHHOFF

Como se sabe un circuito simple puede analizarse utilizando la Ley de Ohm y la regla de combinaciones en serie y en paralelo de resistencias. Muchas veces no es posible reducirlo a un circuito de un simple lazo. El procedimiento para analizar un circuito (Ckto) más complejo se simplifica enormemente al utilizar dos sencillas reglas llamadas reglas de KIRCHHOFF.

LEY DE KIRCHHOF PARA LAS TENSIONES

Para un camino cerrado en un circuito, la ley de *Kirchhoff* para las tensiones establece que la suma algebraica de las tensiones es cero. Algunas de las tensiones serán producidas por las fuentes y otras debidas a la existencia de elementos pasivos, y entonces se hablará de caídas de tensión. Esta ley se aplica igualmente para circuitos alimentados con Corriente Alterna (AC) como para Corriente Continua (DC)

En resumen: La suma algebraica de los cambios de potencial a través de todos los elementos alrededor de cualquier trayectoria cerrada en el Ckto. debe ser cero.

LEY DE KIRCHHOF PARA LAS INTENSIDADES DE CORRIENTE

La unión de dos o más elementos de un circuito constituye una conexión denominada *nodo*. La unión de dos elementos se llama unión simple y en él no hay derivación de corriente. La unión de tres o más elementos se llama nodo principal, y en este caso si hay derivación de corriente. La Ley de Kirchhoff para las intensidades de corriente establece que la suma algebraica de las corrientes en un nodo es igual a cero. Expresándolo de otra manera, significa que la suma de las intensidades que entran en un nodo es igual a la suma de las intensidades que salen del mismo.

En resumen: La suma de las corrientes que entran en una unión deben ser igual a la suma de las corrientes que salen de la misma unión (una unión es cualquier punto del circuito donde la corriente se pueda dividir).

Una analogía de la regla de nodo es que la corriente que sale es igual a la que entra, ejemplo: Si se tiene un sistema de entrada y dos salidas como se muestra en la figura, la suma de estas salidas es igual a la entrada.

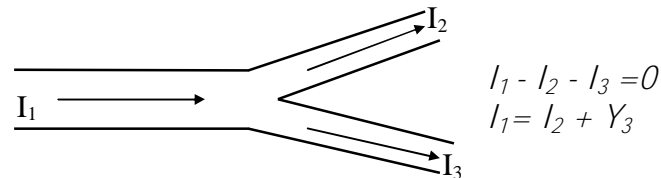


Figura N° 3 representación gráfica de las corrientes de nodo

ASPECTOS IMPORTANTES PARA EL MONTAJE DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

1. Hacer primero un diagrama eléctrico del circuito que va a montar.
2. Para realizar el montaje se debe seguir el diagrama eléctrico de izquierda a derecha, tomando en cuenta que las líneas son conexiones que se hacen en el laboratorio a través de los cables, los cuales deben ser cortos para evitar las resistencias innecesariamente.
3. En el caso de corriente continua es recomendable tener cuidado con la polaridad de los instrumentos y dispositivos para evitar cualquier accidente eléctrico.
4. Asegúrese que todas las conexiones estén libres de óxido, en caso contrario limpiarlas con una lija.
5. Las conexiones deben quedar bien ajustadas para evitar falsos contactos.
6. Se recomienda intercalar un interruptor en todos los circuitos, inmediatamente después de la fuente.
7. Antes de cerrar el circuito, este debe ser revisado por el profesor para evitar contratiempos o cortos circuitos.

PARTE EXPERIMENTAL

EXPERIENCIA 1: Corriente Alterna.

1. Monte tres bombillos: uno de 7.5 W, 40 W y 25 W - 120 vol. de la siguiente manera:
 - a) En Serie, b) En paralelo. c) Dos en paralelo y uno en serie.

Para cada uno de los casos alimente con 110 vol. (tensión de la red eléctrica) de C.A.

El circuito montado debe ser revisado por el profesor antes de proceder a cerrar el interruptor.

2. Mida con el Tester (colocándolo en la escala adecuada) la tensión en cada bombillo y observa cualitativamente la luminosidad de los bombillos, compare un circuito con otro (Si la luminosidad es diferente, explique cual es la causa).
3. Abra el interruptor (interrumpa la alimentación) y cambie la posición de los bombillos, observe que sucede y explique por que?
4. Conecte un condensador de C.A. en paralelo y luego en serie a un bombillo de 7,5 W, que observa.
5. Repita el experimento con un bombillo de 40 W.

EXPERIENCIA 2: Corriente Continua

1. Conecte un condensador electrolítico en serie y luego en paralelo a un bombillo de 6 vol., alimentándolo con una fuente de corriente continua (C.C.), graduela con la ayuda de su profesor para 6 vol. Explique lo observado.
2. Utilizando el reóstato como divisor de voltaje, conecte un bombillo de 6 vol. en la salida del circuito divisor.
- 3.- Varíe la luminosidad del bombillo mediante el cursor del reostato y Mida para cada caso.

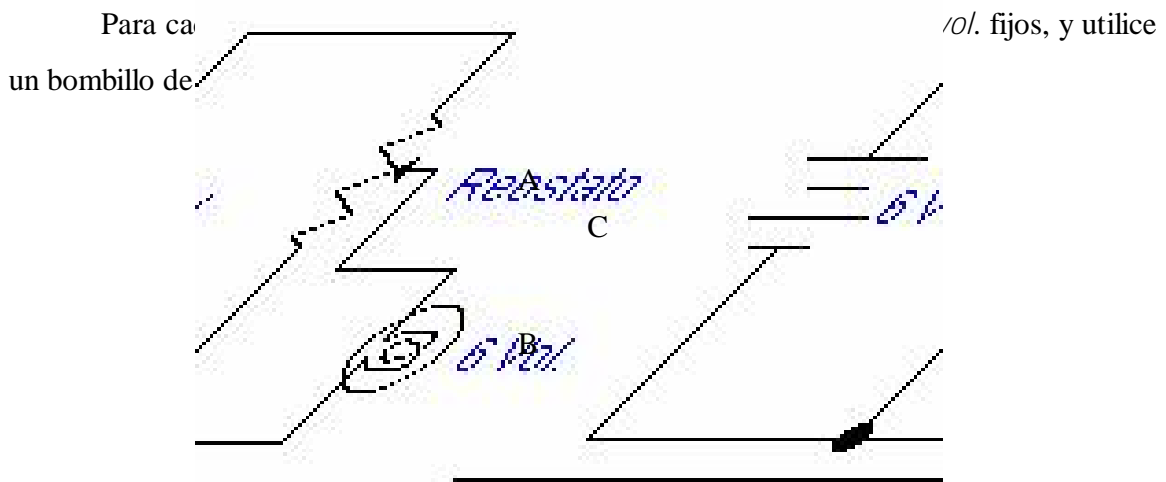
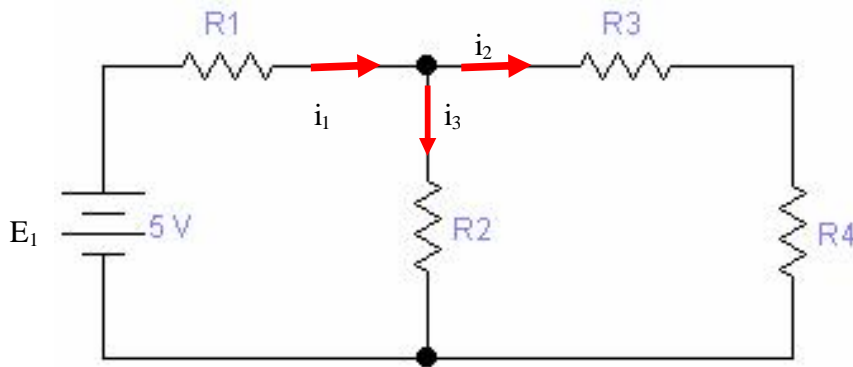


Figura N° 4 Circuito divisor " al variar el cursor C la intensidad del bombillo varia"

EXPERIENCIA III: Leyes de Kirchoff.

1. Monte el siguiente circuito.



- $R_1 = 10\Omega$.
- $R_2 = 1\text{ K}\Omega$.
- $R_3 = 220\Omega$.
- $R_4 = 100\Omega$
- $E_1 = 5\text{ vol.}$

2. Mida la tensión en cada una de las resistencias (tenga cuidado con la polaridad), anote los resultados en la tabla N° 1.
3. Mida la corriente en cada rama del circuito (i_1, i_2, i_3), (tenga cuidado con la polaridad y tome en cuenta que debe colocar el amperímetro en serie a la resistencia, intercale en el circuito), anote los resultados en la tabla N° 1.
4. Compruebe experimentalmente la ley de los nodos.
5. Compruebe experimentalmente la ley de la trayectoria.
6. Compare los valores calculados con los medidos.

Tabla N° 1 (Medidas de tensión y corriente)

V_{R1} (vol.)	V_{R2} (vol.)	V_{R3} (vol.)	V_{R4} (vol.)	i_1 (mamp)	I_2 (mamp)	I_3 (mamp)

ANÁLISIS

- ü Responda todas las preguntas que se realizan durante la práctica.
- ü Realice los diagramas eléctricos de todos los circuitos que monto en cada experiencia.
- ü ¿Qué sucede al conectar un condensador de C.A. en serie a un bombillo?
- ü ¿Por qué varía la luminosidad en el bombillo de C.C. al mover el cursor del reostato?
- ü Explique por que existen diferencias (si las hay) entre los valores que tomo en las medidas y los valores calculados teóricamente para la experiencia III.
- ü Calcule la potencia en cada una de las resistencias de la experiencia III.
- ü Calcule la corriente que pasa a través de cada bombillo cuando están en serie y en paralelo en la experiencia de C.A. basándose en las medidas que realizo.
- ü Haga una conclusión con sus propias palabras con respecto a las experiencias realizadas en esta práctica.

BIBLIOGRAFÍA

1. SERWAY RAYMOD Física Vol. II.
2. BERKELY PHISICS COURSE, Electricidad y Magnetismo.
3. JOSEPH A. EDMINISTER, Circuitos Eléctricos, tercera edición 1997, Cap. 3

Práctica rediseñada por Asistente de lab. Jesús Rosario

NURR. Octubre de 1999