



ELECTRICIDAD - 1

CAT NO. EIRQ08

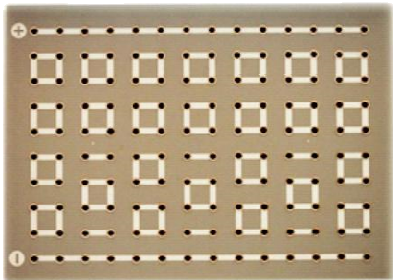
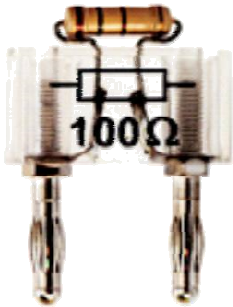
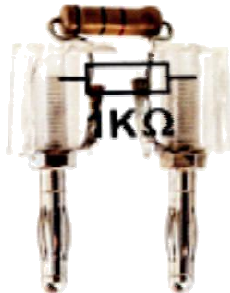


Guía de Experimentos

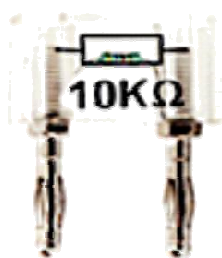
NOTA:

En la última sección de esta Guía consiste en ejemplos de configuraciones de los circuitos para cada una de las actividades. Se recomienda que se utilicen como referencia y sólo como una configuración sugerida. Hay mucho que aprender al construir el circuito desde el esquema eléctrico indicado en cada actividad. Todos los circuitos se montan sobre el Panel de montaje.

PARTS LIST:

Panel de montaje 	Voltímetro analógico 
Amperímetro analógico 	Resistencia 100 Ω 
Resistencia 220 Ω 	Resistencia 470 Ω 
Resistencia 1k Ω 	Resistencia 4.7k 

Resistencia 10k Ω



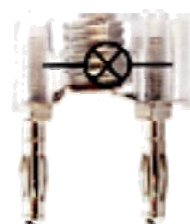
Potenciómetro 100 Ω



Condensador 1000 μ F



Porta lámparas E10



Regleta Cortacircuito



Porta batería doble



Porta batería simple



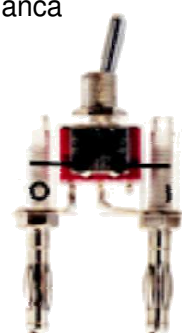
Inductancia (bobina) 10mH



Brújula magnética



Interruptor palanca



Interruptor pulsador



Lámpara E10, 3.5 V



Lámpara E10, 6 V



Lámpara E10, 12 V



Imán cilíndrico



Núcleo ferromagnético



Cables banana-banana



COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Panel de montaje	1
Voltímetro Analógico, 0-15 V, 0-1.5 V	1
Amperímetro analógico, 0-500 mA, 0-50 mA	1
Resistencia 100 $\Omega \pm 5\%$	4
Resistencia 220 $\Omega \pm 5\%$	2
Resistencia 470 $\Omega \pm 5\%$	2
Resistencia 1 k $\Omega \pm 5\%$	2
Resistencia 4.7 k $\Omega \pm 5\%$	2
Resistencia 10 k $\Omega \pm 5\%$	2
Potenciómetro 100 $\Omega \pm 5\%$	1
Condensador 1000 μF	2
Porta lámpara E10	4
Regleta cortocircuito	4
Porta batería doble	1
Porta batería simple	1
Inductancia (bobina) 10 mH $\pm 20\%$	1
Brújula magnética	1
Interruptor palanca	1
Interruptor pulsador	1
Lámpara E10, 3.5 V	4
Lámpara E10, 6 V	4
Lámpara E10, 12 V	4
Imán cilíndrico	1
Núcleo ferromagnético (Tornillo acero hexagonal & tuerca)	1
Cable Banana, 25 cm, red $\pm 2\text{cm}$	2
Cable Banana, 25 cm, black $\pm 2\text{cm}$	2
Cable Banana, 50 cm, red $\pm 2\text{cm}$	1
Cable Banana, 50 cm, black $\pm 2\text{cm}$	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Multímetro digital	2
Batería 1.5 V (AA)	3
Cronómetro	1

ACTIVIDAD 1: CIRCUITO ELÉCTRICO SIMPLE CON INTERRUPTORES

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

El circuito eléctrico en su forma más simple está constituido por un generador de fuerza electromotriz y una carga. En esta actividad, la fuerza electromotriz es proporcionada por células químicas que convierten la energía química directamente en energía eléctrica. La carga en este experimento es una bombilla que proporciona evidencia directa de que la corriente fluye en el circuito.

El objetivo de esta actividad es investigar cómo debe haber una conducción continua en un circuito para que la corriente fluya. Se investigarán tres circuitos diferentes, uno sin interruptor, uno con un interruptor de palanca y otro con un interruptor pulsador.

CONCEPTOS:

- Conductividad
- Circuito eléctrico continuo
- Interruptores

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUDOS)

Descripción	Cantidad
Panel de montajes	1
Porta batería doble	1
Porta lámpara	1
Lámpara 3.5 V	1
Interruptor de Palanca	1
Interruptor Pulsador	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	2

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un Porta batería doble, dos baterías de 1.5 V (colocadas como se indica en el Porta batería doble), y una Lámpara 3.5 V en un portalámparas. Use dos regletas cortocircuito para conectar la lámpara a las baterías, se cambiarán por interruptores más adelante.

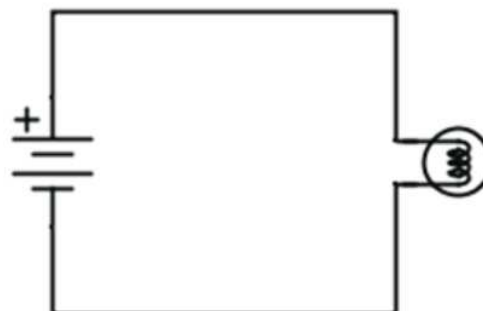


Figura 1-1

2. La lámpara ahora debería estar encendida. Retire una de las regletas cortocircuito. Observe si la luz continúa brillando. Vuelva a insertar la regleta cortocircuito. Retire la bombilla (cuidadosamente, ya que la bombilla se calentará). Gire el porta lámpara 180° y vuelva a insertar la bombilla en el circuito. Observe si la luz continúa brillando.
3. Ahora configure el siguiente circuito con un interruptor de palanca entre el terminal positivo de la batería y la lámpara.

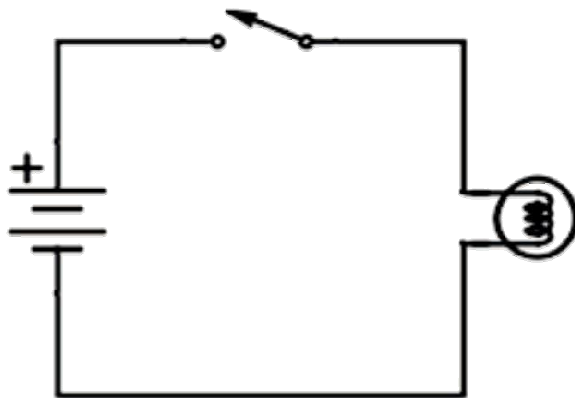


Figura 1-2

4. Un interruptor de palanca es un dispositivo mecánico que tiene dos posiciones. Una posición 'on', donde están conectados los dos terminales del interruptor. La otra 'off', donde la conexión está físicamente rota. Mueva la posición del Interruptor entre "on" y "off" y observe los cambios que se producen en la lámpara.
5. Ahora configure el siguiente circuito con dos interruptores. Retire la otra regleta cortocircuito e inserte el interruptor pulsador entre el negativo de la batería y la lámpara.

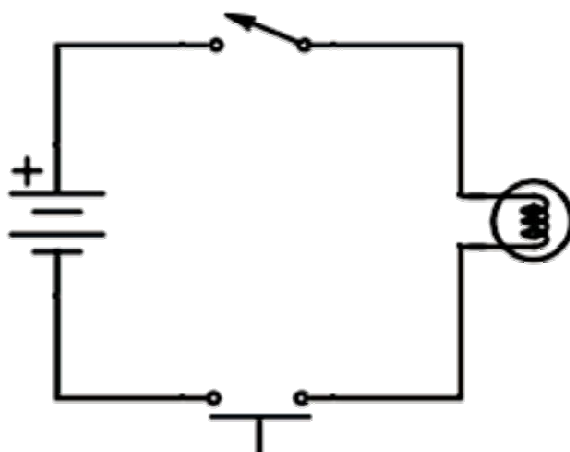


Figura 1-3

6. El interruptor pulsador también es un dispositivo mecánico con dos posiciones. Cuando se presiona el pulsador, los dos terminales del interruptor se conectan físicamente y el pulsador se considera en la posición "on". Cuando el pulsador no está presionado, la conexión física se interrumpe y el interruptor está en la posición "off". Ahora que hay dos interruptores en el circuito, considere las cuatro permutaciones posibles para las posiciones de los interruptores. Observe si la bombilla está encendida en cada una de las configuraciones. Registre sus observaciones en la siguiente tabla:

	Interruptor Pulsador ON	Interruptor Pulsador OFF
Interruptor de Palanca ON	<i>lámpara on</i>	<i>lámpara off</i>
Interruptor de Palanca OFF	<i>lámpara off</i>	<i>lámpara off</i>

CUESTIONES:

- Es habitual considerar que la dirección de la corriente en un circuito va desde el polo positivo de la fuente (batería) al polo negativo, recorriendo todo el circuito. En esta actividad, la lámpara se usó como detector de la corriente. Para que la bombilla se encienda, la corriente debe fluir a través de la bombilla. Cuando se modificó la orientación de la bombilla en el circuito, ¿la dirección de la corriente fluye a través de la lámpara, ya sea que la bombilla se haya encendido o no? En otras palabras, ¿le afecta a la bombilla la dirección de la corriente que fluye a través de ella?
La orientación de la bombilla no es importante. La corriente fluirá a través de la lámpara en cualquier dirección.
- Cuando se eliminó la regleta cortocircuito en el punto 2 del procedimiento anterior, ¿estaba brillando la lámpara? ¿Qué indica esto sobre el flujo de corriente en el circuito?
La lámpara se apaga cuando la regleta se retira del circuito. La corriente no pudo fluir a través de la lámpara.
- Cuando el Interruptor de palanca estaba en la posición "on" en el punto 4 del procedimiento anterior, ¿estaba brillando la lámpara? Cuando el Interruptor estaba en la posición "off", ¿la lámpara seguía encendida? ¿Qué indica esto sobre el flujo de corriente en el circuito?
Cuando la palanca está "on", la lámpara está encendida. Cuando la palanca está "off", la lámpara está apagada. La corriente solo fluirá a través de la lámpara si hay continuidad en el circuito.
- Ahora considere los datos registrados en el punto 6 anterior. ¿En qué configuración de los estados de encendido "on" / apagado "off" de los dos interruptores estaba brillando la lámpara? Si hay continuidad desde el terminal positivo de la batería hacia la lámpara, pero hay ruptura en el circuito desde el terminal negativo de la batería hacia la lámpara, ¿se encenderá la lámpara? ¿Qué te indica esto sobre el flujo de corriente en un circuito?
La lámpara sólo brillará cuando ambos interruptores estén encendidos "on". Debe haber continuidad en la totalidad del circuito, no debe haber ninguna ruptura en la totalidad del circuito para que la corriente fluya.

ACTIVIDAD 1: CIRCUITO ELÉCTRICO SIMPLE CON INTERRUPTORES

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con una porta batería doble, dos baterías de 1.5 V (colocadas como se indica en el porta batería doble), y una lámpara 3.5 V en un portalámparas. Use dos Regleta cortocircuitos para conectar la lámpara a las baterías, más adelante se sustituirán por interruptores.



Figura 1-1

2. La lámpara ahora debería estar encendida. Retire una de las regletas. Observe si la luz continúa brillando. Vuelva a insertar la regleta. Retire la bombilla (cuidadosamente, ya que la lámpara puede estar caliente). Gire la porta lámpara 180 ° y vuelva a insertar la lámpara en el circuito. Observe si la luz continúa brillando.
3. Ahora configure el siguiente circuito con el interruptor de palanca entre el positivo de la batería y la lámpara.

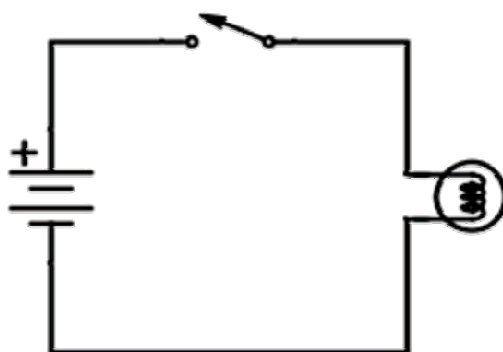


Figura 1-2

4. El Interruptor de Palanca es un dispositivo mecánico con dos posiciones. Una posición "on" encendido. Y otra "off" apagado. El interruptor en la posición "on" cuando los dos terminales del interruptor están conectados y en la posición "off" cuando entre los dos terminales del interruptor hay una ruptura física, no están conectados. Mueva la posición del Interruptor entre "on" y "off" y observe los cambios que se producen en la lámpara.

5. Ahora configure el siguiente circuito con dos interruptores. Retire la otra regleta cortocircuito e inserte el interruptor pulsador entre el negativo de la batería y la lámpara.

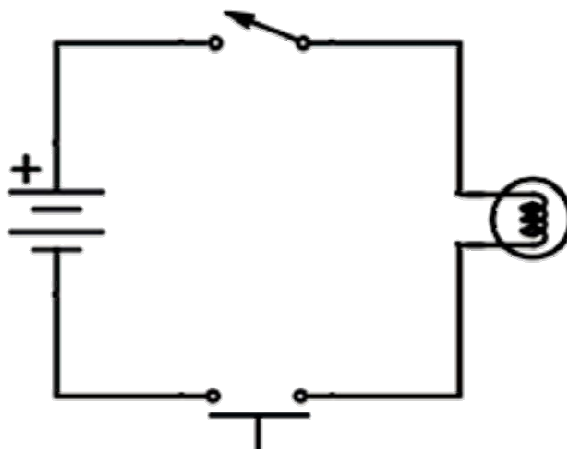


Figura 1-3

6. El interruptor pulsador también es un dispositivo mecánico con dos posiciones. Cuando se presiona el pulsador, los dos terminales del interruptor se conectan físicamente y pulsador se considera en la posición "on". Cuando el pulsador no está presionado, la conexión física se interrumpe y el interruptor está en la posición "off". Ahora que hay dos interruptores en el circuito, considere las cuatro permutaciones posibles para las posiciones de los interruptores. Observe si la bombilla está encendida en cada una de las configuraciones. Registre sus observaciones en la siguiente tabla:

	Interruptor pulsador ON	Interruptor pulsador OFF
Interruptor de Palanca ON		
Interruptor de Palanca OFF		

CUESTIONES:

1. Es habitual considerar que la dirección de la corriente en un circuito va desde el polo positivo de la fuente (batería) al polo negativo, recorriendo todo el circuito. En esta actividad, la lámpara se usó como detector de la corriente. Para que la bombilla se encienda, la corriente debe fluir a través de la bombilla. Cuando se modificó la orientación de la bombilla en el circuito, ¿la dirección de la corriente fluye a través de la lámpara, ya sea que la bombilla se haya encendido o no? En otras palabras, ¿le afecta a la bombilla la dirección de la corriente que fluye a través de ella?

2. Cuando se eliminó la regleta cortocircuito en el punto 2 del procedimiento anterior, ¿estaba brillando la lámpara? ¿Qué indica esto sobre el flujo de corriente en el circuito?

3. Cuando el Interruptor de palanca estaba en la posición "on" en el punto 4 del procedimiento anterior, ¿estaba brillando la lámpara? Cuando el Interruptor estaba en la posición "off", ¿la lámpara seguía encendida? ¿Qué indica esto sobre el flujo de corriente en el circuito?

4. Ahora considere los datos registrados en el punto 6 anterior. ¿En qué configuración de los estados de encendido "on" / apagado "off" de los dos interruptores estaba brillando la lámpara? Si hay continuidad desde el terminal positivo de la batería hacia la lámpara, pero hay ruptura en el circuito desde el terminal negativo de la batería hacia la lámpara, ¿se encenderá la lámpara? ¿Qué te indica esto sobre el flujo de corriente en un circuito?

ACTIVIDAD 2: USO VOLTÍMETRO

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

Un voltímetro es un instrumento que mide la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos en un circuito eléctrico, el voltaje. El voltímetro analógico usa un puntero en movimiento para indicar el voltaje medido. Lo hace empleando un galvanómetro de bobina móvil: una pequeña bobina de alambre suspendida en un campo magnético. Cuando se aplica una corriente eléctrica a través del cable, el puntero gira proporcionalmente al flujo de corriente que pasa a través de la bobina.

El voltímetro, como en todos los instrumentos, debe perturbar el circuito lo menos posible. El instrumento debe extraer la menor corriente posible. Para hacerlo, el voltímetro emplea una resistencia muy alta. Cuando en paralelo con la resistencia en este experimento, la corriente en el circuito toma la ruta de menor resistencia y, por lo tanto, el flujo en el circuito se ve mínimamente afectado.

El objetivo de este experimento es explorar el uso del voltímetro en un circuito de serie simple.

CONCEPTOS:

- Uso del Voltímetro
- Circuitos Paralelos

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Panel de montajes	1
Porta batería doble	1
Voltímetro Analógico	1
Resistencia de 100 Ω	1
Resistencia de 1k Ω	1
Resistencia 10k Ω	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	4

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, 2 baterías de 1,5V (coloque las baterías en el porta siguiendo las instrucciones indicadas). Una resistencia de 100 Ω y 2 regletas cortocircuito.

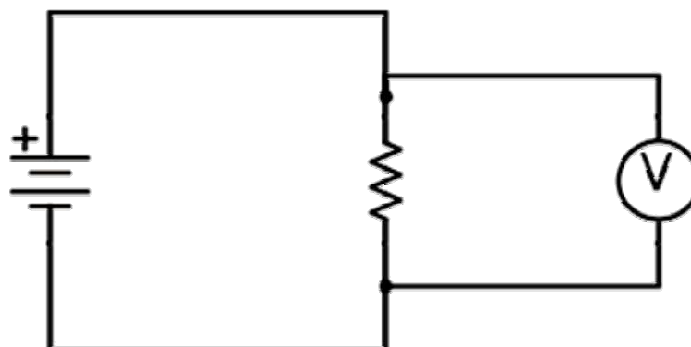


Figura 2-1

2. Conecte el voltímetro analógico al circuito como se muestra en la Figura 2-1. Use un cable banana para conectar el terminal de voltímetro de 15 V al lado más cercano al terminal positivo de la fuente de alimentación. Conecte el terminal COM del voltímetro al lado de la resistencia más cercana al terminal negativo de la fuente de alimentación. El voltímetro debe estar conectado de esta manera para registrar un voltaje positivo a través de la resistencia. La corriente debe fluir a través del voltímetro desde uno de los terminales positivos (15 V o 1.5 V) al terminal COM; de lo contrario, el medidor intentará oscilar a la izquierda de un valor nulo, lo cual no es posible con este voltímetro analógico.

Usaremos el voltímetro para medir la diferencia de potencial, voltaje, a través de la resistencia de $100\ \Omega$. El voltímetro mide el voltaje o diferencia de potencial en sus terminales. En esta configuración, se dice que el voltímetro está en paralelo con la resistencia. El voltímetro siempre se conectará en paralelo para medir la tensión a través de un elemento del circuito, o tensión a través de varios elementos del circuito.

3. Las dos baterías en el circuito proporcionan la fuerza electromotriz (FEM) o potencial para el circuito. El voltaje de las dos baterías combinadas producirán una diferencia de potencial de 3 V (para baterías completamente cargadas). Como solo hay otro elemento en nuestro circuito, el voltaje en la resistencia será equivalente a la FEM. Utilice el voltímetro conectado en paralelo a través de la resistencia de $100\ \Omega$ para observar la diferencia de potencial a través de la resistencia. Anótela a continuación.

4.
$$\underline{V = 3\text{ V (aproximadamente)}}$$

5. Remplace la resistencia de $100\ \Omega$ por la resistencia de $1\text{ K}\Omega$. Vuelva a anotar la diferencia de potencial.

$$\underline{V = 3\text{ V (aproximadamente)}}$$

6. Remplace la resistencia $1\text{ K}\Omega$ por la resistencia de $10\text{ K}\Omega$. Vuelva a anotar la diferencia de potencial.

$$\underline{V = 3\text{ V (aproximadamente)}}$$

7. Retire una de las regletas cortocircuito de su circuito. Inserte el voltímetro en el circuito en su lugar, Ahora su voltímetro ya no está en paralelo con la resistencia, está en serie. Observe ahora el voltaje registrado por el voltímetro y anótelo a continuación.

Aquí el voltímetro actúa como un amperímetro y el medidor realmente mide la corriente en el circuito en serie. Mostrará $V = 3\text{ V}$ (aproximadamente). Un voltímetro digital, en lugar de un galvanómetro, registraría 0 V.

Nombre: _____

Fecha: _____

ACTIVIDAD 2: USO VOLTÍMETRO

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, 2 baterías de 1,5V (coloque las baterías en el porta siguiendo las instrucciones indicadas). Una resistencia de $100\ \Omega$ y 2 regletas cortocircuito.

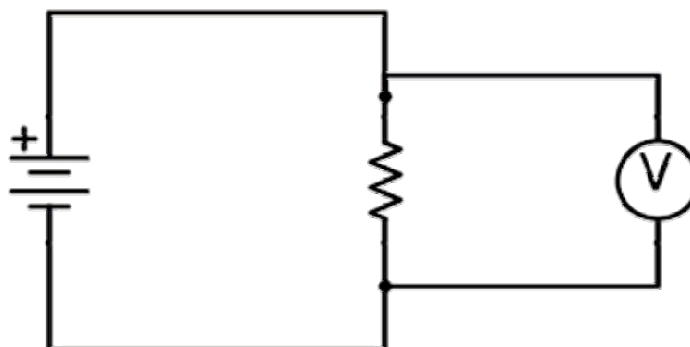


Figura 2-1

2. Conecte el voltímetro analógico al circuito como se muestra en la Figura 2-1. Use un cable banana para conectar el terminal de voltímetro de 15 V al lado más cercano al terminal positivo de la fuente de alimentación. Conecte el terminal COM del voltímetro al lado de la resistencia más cercana al terminal negativo de la fuente de alimentación. El voltímetro debe estar conectado de esta manera para registrar un voltaje positivo a través de la resistencia. La corriente debe fluir a través del voltímetro desde uno de los terminales positivos (15 V o 1.5 V) al terminal COM; de lo contrario, el medidor intentará oscilar a la izquierda de un valor nulo, lo cual no es posible con este voltímetro analógico.
Usaremos el voltímetro para medir la diferencia de potencial, voltaje, a través de la resistencia de $100\ \Omega$. El voltímetro mide el voltaje o diferencia de potencial en sus terminales. En esta configuración, se dice que el voltímetro está en paralelo con la resistencia. El voltímetro siempre se conectará en paralelo para medir la tensión a través de un elemento del circuito, o tensión a través de varios elementos del circuito.
3. Las dos baterías en el circuito proporcionan la fuerza electromotriz (FEM) o diferencia de potencial para el circuito. El voltaje de las dos baterías combinadas producirán una diferencia de potencial de 3 V (para baterías completamente cargadas). Como solo hay otro elemento en nuestro circuito, el voltaje en la resistencia será equivalente a la FEM. Utilice el voltímetro conectado en paralelo a través de la resistencia de $100\ \Omega$ para observar la diferencia de potencial a través de la resistencia. Anótela a continuación.

4. Remplace la resistencia de $100\ \Omega$ por la resistencia de $1K\Omega$. Vuelva a anotar la diferencia de potencial.

5. Remplace la resistencia $1K\ \Omega$ por la resistencia de $10\ K\Omega$. Vuelva a anotar la diferencia de potencial.

6. Retire una de las regletas cortocircuito de su circuito. Inserte el voltímetro en el circuito en su lugar, Ahora su voltímetro ya no está en paralelo con la resistencia, está en serie. Observe ahora el voltaje registrado por el voltímetro y anótelo a continuación.

ACTIVIDAD 3: EL DIVISOR DE VOLTAJE

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

El divisor de voltaje de dos resistencias se puede usar para suministrar una cantidad de voltaje a una carga o a una sección secundaria de un circuito que sea diferente del potencial de una batería u otra fuente de fuerza electromotriz.

En esta actividad, el objetivo es explorar cómo el voltaje de una fuente de alimentación es dividido por dos resistencias.

CONCEPTOS:

- Divisor de voltaje
- Resistencias en circuitos series

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Panel de montajes	1
Porta batería doble	1
Resistencia de 100 Ω	2
Voltímetro Analógico	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	4

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, con dos baterías de 1.5 V. (coloque las baterías en el porta según las indicaciones), dos resistencias de 100 Ω y una regleta cortocircuito.

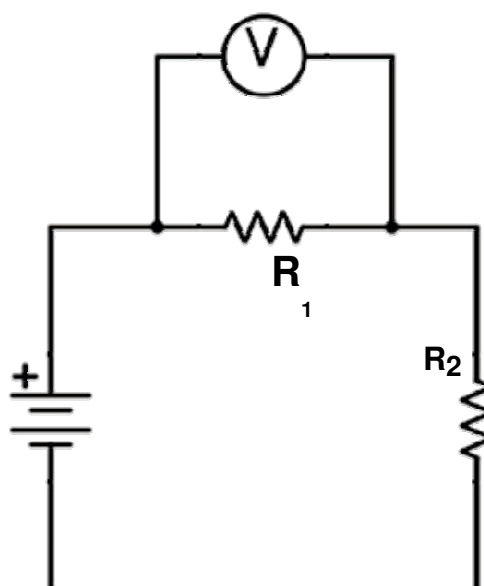


Figura 3-1

- Este circuito con dos resistencias puede usarse como un divisor de voltaje. El voltaje en este circuito se divide entre las dos resistencias. Para verificar esto, primero verifique que la suma de los voltajes en cada resistencia sea equivalente al voltaje entre ambas resistencias. Conecte el voltímetro en paralelo (usando los terminales 15V y COM) a través de R1, luego a través de R2, y finalmente a través de ambas resistencias (conectando el terminal positivo del voltímetro al lado del R1 más cercano al terminal positivo de la fuente y el terminal común del voltímetro al lado del R2 más cercano al lado negativo de la fuente). Registre los voltajes observados a continuación:

$$V_{R1} = 1.4 \text{ V}$$

$$V_{R2} = 1.4 \text{ V}$$

$$V_{TOT} = 2.8 \text{ V}$$

CUESTIONES:

- En el caso del divisor de voltaje de dos resistencias, el voltaje a través de cada resistencia puede ser

$$V_{R1} = V_{TOT} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_{R2} = V_{TOT} \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Usa estas ecuaciones para calcular el valor teórico de los valores de V_{R1} and V_{R2} y compáralos con los valores observados en el voltímetro.

$$V_{R1} = 2.8 \text{ V} (100 \Omega / 200 \Omega) = 1.4 \text{ V}$$

$$V_{R2} = 2.8 \text{ V} (100 \Omega / 200 \Omega) = 1.4 \text{ V}$$

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 3: EL DIVISOR DE VOLTAJE

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, con dos baterías de 1.5 V. (coloque las baterías en el porta según las indicaciones), dos resistencias de 100 Ω y una regleta cortocircuito.

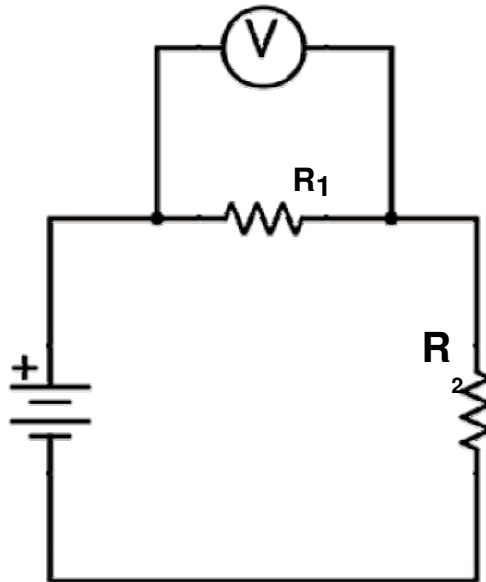


Figura 3-1

2. Este circuito con dos resistencias puede usarse como un divisor de voltaje. El voltaje en este circuito se divide entre las dos resistencias. Para verificar esto, primero verifique que la suma de los voltajes en cada resistencia sea equivalente al voltaje entre ambas resistencias. Conecte el voltímetro en paralelo (usando los terminales 15V y COM) a través de R1, luego a través de R2, y finalmente a través de ambas resistencias (conectando el terminal positivo del voltímetro al lado del R1 más cercano al terminal positivo de la fuente y el terminal común del voltímetro al lado del R2 más cercano al lado negativo de la fuente). Registre los voltajes observados a continuación:

$V_{R1} =$ _____

$V_{R2} =$ _____

$V_{TOT} =$ _____

CUESTIONES:

1. En el caso del divisor de voltaje de dos resistencias, el voltaje a través de cada resistencia puede ser

$$V_{R1} = V_{TOT} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$V_{R2} = V_{TOT} \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Usa estas ecuaciones para calcular el valor teórico de los valores de VR1 and VR2 y compáralos con los valores observados en el voltímetro.

ACTIVIDAD 4: USO DEL AMPERÍMETRO

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

Un amperímetro es un instrumento utilizado para medir la corriente eléctrica en un circuito. El Nombre del dispositivo proviene del hecho de que la corriente eléctrica se mide en amperios (A). El amperímetro analógico también es un galvanómetro. La corriente que fluye a través del campo magnético hace pivotar un puntero en proporción a la cantidad de corriente.

El objetivo de esta ACTIVIDAD es explorar el uso de un amperímetro en serie con otros elementos del circuito para determinar el flujo de corriente a través de ellos.

CONCEPTOS:

- El amperímetro analógico
- Circuitos series

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Panel de montajes	1
Porta batería doble	1
Resistencia 100 Ω	1
Amperímetro analógico	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	4

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta baterías doble, dos baterías de 1,5 V (coloque las baterías según las indicaciones), un amperímetro usando dos cables banana, una Resistencia de 100 Ω y una regleta cortocircuito.

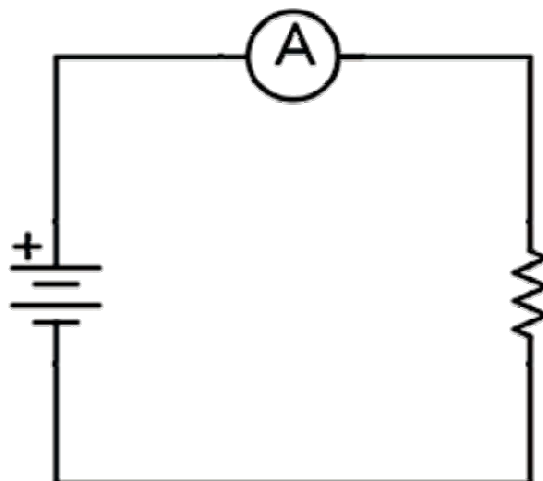


Figura 4-1

2. El amperímetro es un dispositivo que mide el flujo de corriente en un circuito. El amperímetro debe estar conectado 'en serie'. A diferencia de un voltímetro que debe estar conectado "en paralelo". El amperímetro necesita colocarse en línea con el circuito para medir el flujo de corriente del circuito. El amperímetro analógico debe conectarse con uno de sus terminales positivos, en este caso el terminal de 50 mA, en el lado positivo de la fuente de tensión. El terminal COM del amperímetro al lado más cercano al lado negativo de la fuente de voltaje. De esta manera, la corriente fluye desde el terminal positivo a COM. Con este tipo de amperímetro analógico no es posible leer la corriente negativa.

Con el circuito conectado como se muestra en la Figura 4-1, el amperímetro debería estar registrando un flujo de corriente. A continuación, registre el flujo de corriente medido, I ,

$$I = 25 \text{ mA}$$

CUESTIONES:

1. El amperímetro es un dispositivo con resistencia interna. Si compara el circuito en esta actividad con el circuito en actividad 2: Divisor de voltaje, puede usar las ecuaciones para el divisor de voltaje de dos resistencias para determinar voltaje a través de la resistencia en el circuito de anterior

$$V_{R1} = V_{TOT} \frac{R_1}{R_1 + R_A}$$

Donde, R_A es la resistencia del amperímetro. Si queremos que el amperímetro afecte mínimamente al voltaje a través de la resistencia, R_1 , su resistencia interna en el amperímetro debería ser grande o pequeña. A continuación, explica tu razonamiento:

Es preferible la menor resistencia posible. Como se evidencia por la ecuación anterior, si R_A tiende a cero, V_{R1} es equivalente a V_{TOT} y el amperímetro tendría un efecto insignificante en el circuito.

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 4: USO DEL AMPERÍMETRO

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta baterías doble, dos baterías de 1,5 V (coloque las baterías según las indicaciones), un amperímetro usando dos cables banana, una Resistencia de 100 Ω y una regleta cortocircuito.

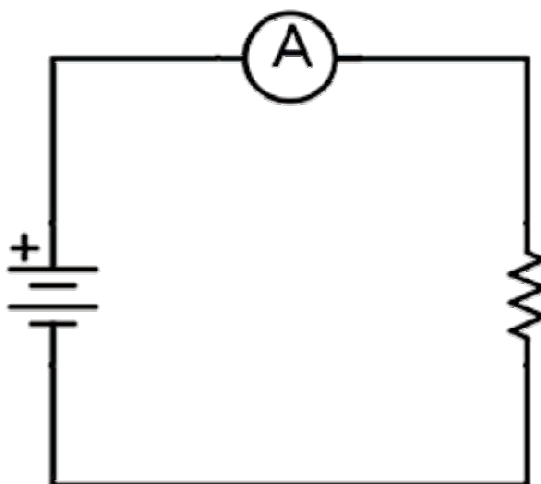


Figura 4-1

2. El amperímetro es un dispositivo que mide el flujo de corriente en un circuito. El amperímetro debe estar conectado 'en serie'. A diferencia de un voltímetro que debe estar conectado "en paralelo". El amperímetro necesita colocarse en línea con el circuito para medir el flujo de corriente del circuito. El amperímetro analógico debe conectarse con uno de sus terminales positivos, en este caso el terminal de 50 mA, en el lado positivo de la fuente de tensión. El terminal COM del amperímetro al lado más cercano al lado negativo de la fuente de voltaje. De esta manera, la corriente fluye desde el terminal positivo a COM. Con este tipo de amperímetro analógico no es posible leer la corriente negativa.

Con el circuito conectado como se muestra en la Figura 4-1, el amperímetro debería estar registrando un flujo de corriente. A continuación, registre el flujo de corriente medido, I,

CUESTIONES:

El amperímetro es un dispositivo con resistencia interna. Si compara el circuito en esta actividad con el circuito en actividad 2: Divisor de voltaje, puede usar las ecuaciones para el divisor de voltaje de dos resistencias para determinar voltaje a través de la resistencia en el circuito anterior

$$V_{R_1} = V_{TOT} \frac{R_1}{R_1 + R_A}$$

Donde, R_A es la resistencia del amperímetro. Si queremos que el amperímetro afecte mínimamente al voltaje a través de la resistencia, R_1 , su resistencia interna en el amperímetro debería ser grande o pequeña. A continuación, explica tu razonamiento:

ACTIVIDAD 5: POTENCIÓMETRO COMO UNA RESISTENCIA VARIABLE

INSTRUCCIONES DE PROFESOR

CONOCIMIENTO:

Aunque el potenciómetro es un dispositivo eléctrico de tres terminales, también se puede usar con solo dos de sus terminales. Usando uno de los terminales extremos y el central, el variable, el potenciómetro se convierte en una resistencia variable. Utilizado de esta manera, el potenciómetro actúa como resistencia variable, también conocido como reóstato.

El objetivo de esta actividad es explorar el uso del potenciómetro.

CONCEPTOS:

-Resistencia variable

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Porta batería doble	1
Porta lámpara	1
Lámpara 12 V	1
Potenciómetro 100 Ω	1
Amperímetro analógico	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	4

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1,5 V, un potenciómetro de 100 Ω , una regleta cortocircuito, una lámpara de 12 V. y un amperímetro.

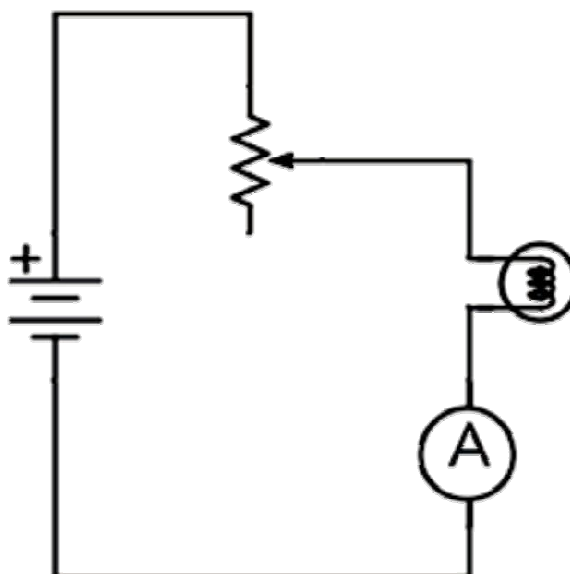


Figura 5-1

2. Al usar el potenciómetro en la configuración anterior, estamos utilizando el potenciómetro sólo como resistencia variable o reóstato. Al no conectar la sección inferior del potenciómetro al resto del circuito a través del terminal inferior del potenciómetro, no fluye corriente a través de la sección de la resistencia por debajo del terminal móvil. Al girar la perilla del potenciómetro, se puede controlar la resistencia total de la resistencia variable.

Gire la perilla del potenciómetro y observe cómo el brillo de la bombilla cambia junto con la corriente usando el amperímetro conectado en serie con la lámpara.

CUESTIONES:

1. Usando el amperímetro ¿Cuál es la corriente más grande y más pequeña?

La más grande es 100 mA, la más pequeña es 10 mA

2. Girando la perilla en sentido horario aumenta la resistencia. ¿La lámpara es más brillante cuando la resistencia variable es más grande o más pequeña? ¿Por qué crees que la resistencia en el circuito afecta al brillo de la lámpara?

La lámpara es más brillante cuanto más pequeña es la Resistencia variable.

El aumento de la resistencia variable aumenta el voltaje en la resistencia variable. El circuito funciona como un divisor de voltaje, la lámpara tiene un voltaje menor y brilla menos.

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 5: POTENCIÓMETRO CON RESISTENCIA VARIABLE

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure un circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1,5 V un potenciómetro de 100 Ω , una regleta cortocircuito, y una lámpara de 12 V con su porta lámpara. Conecte el amperímetro en serie con la lámpara usando cables banana (con el terminal de 500 mA). Al conectar el potenciómetro a la lámpara, tenga en cuenta que no estamos utilizando la mitad inferior del potenciómetro, a pesar de que es un conector de tres clavijas. Conecte el potenciómetro para que la corriente fluya a través de la sección superior del potenciómetro hacia la terminal variable.

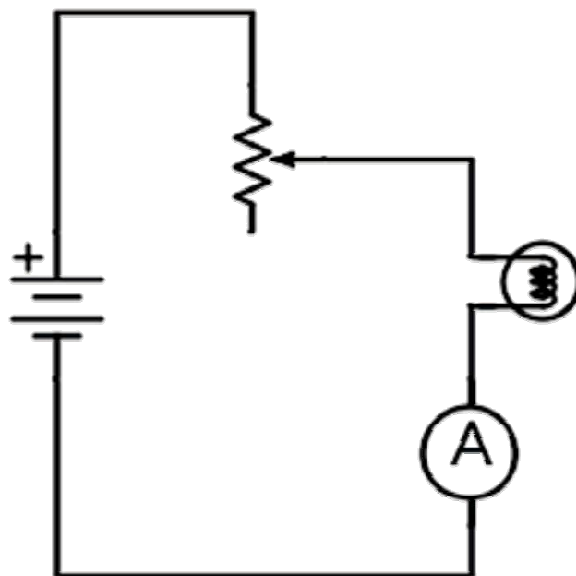


Figura 5-1

2. Al usar el potenciómetro en la configuración anterior, estamos utilizando el potenciómetro sólo como resistencia variable o reóstato. Al no conectar la sección inferior del potenciómetro al resto del circuito a través del terminal inferior del potenciómetro, no fluye corriente a través de la sección de la resistencia por debajo del terminal movable. Al girar la perilla del potenciómetro, se puede controlar la resistencia total de la resistencia variable.

Gire la perilla del potenciómetro y observe cómo el brillo de la bombilla cambia junto con la corriente usando el amperímetro conectado en serie con la lámpara.

CUESTIONES:

1. Usando el amperímetro ¿Cuál es la corriente más grande y más pequeña?

2. Girando la perilla en sentido horario aumenta la resistencia. ¿La lámpara es más brillante cuando la resistencia variable es más grande o más pequeña? ¿Por qué crees que la resistencia en el circuito afecta al brillo de la lámpara?

ACTIVIDAD 6: LEY DE OHM

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO :

La ley fundamental de la electricidad es la ley de Ohm. Georg Ohm descubrió en 1827 que la cantidad de corriente eléctrica que fluye a través de un metal conductor es directamente proporcional al voltaje que lo atraviesa. La fórmula que interrelaciona las tres cantidades eléctricas (corriente I, voltaje V y resistencia R), es:

$$V = RI.$$

En esta actividad, el objetivo es verificar la ley de Ohm usando un amperímetro y un voltímetro. Al medir el flujo de corriente y el voltaje a través de una resistencia desconocida, se puede determinar el valor resistencia. Comprobaremos que la relación entre el voltaje y la corriente es una constante equivalente a la resistencia.

CONCEPTOS:

- Ley de Ohm

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Porta batería doble	1
Amperímetro analógico	1
Voltímetro analógico	1
Resistencia de 100	1
Potenciómetro 100 Ω	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	6

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, 2 baterías de 1,5 V, una Resistencia de 100 Ω , potenciómetro de 100 Ω , Voltímetro y amperímetro. Conecte el amperímetro en serie con la resistencia con cables (use el terminal de 50 mA). Conecte el voltímetro en paralelo con la resistencia con cables (use el terminal de 15 V)

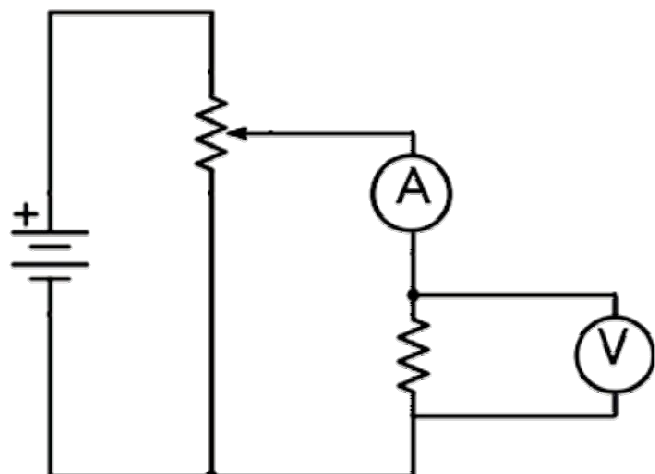


Figura 6-1

- Al conectar un amperímetro en serie con la resistencia y un voltímetro en paralelo con la resistencia, podremos medir la corriente a través de la resistencia y la tensión a través de la resistencia al mismo tiempo.

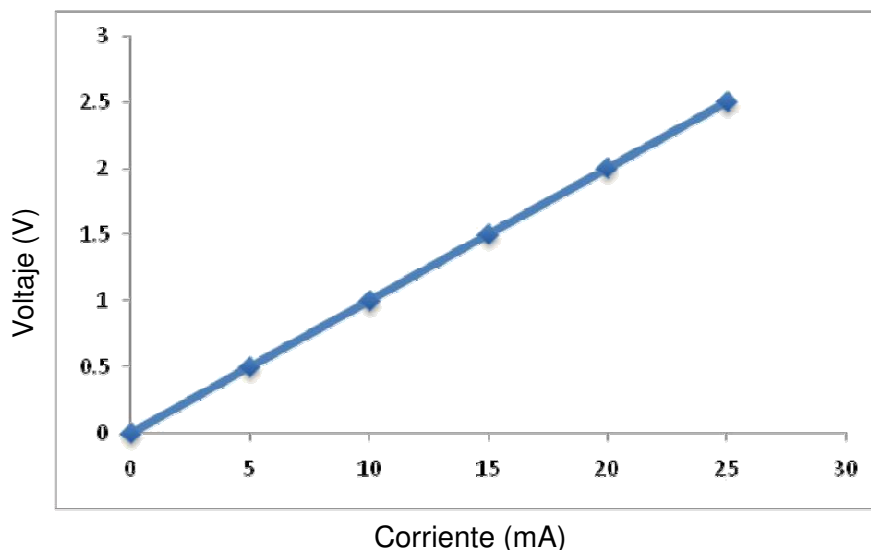
El potenciómetro, junto con las dos baterías de celda de 1.5 voltios, sirve como fuente variable de FME. Al variar la resistencia del potenciómetro, podemos crear una fuente de tensión de 0 a 3 V.

Desplace desde la tensión mínima hasta la tensión máxima utilizando la perilla del potenciómetro. A continuación anote los valores de voltaje a través de la resistencia, V_R y corriente a través de la resistencia, I_R . Tome datos en incrementos de alrededor de 0.5 V. .

V_R (V)	I_R (mA)
0	0
0.5	5
1.0	10
1.5	15
2.0	20
2.5	25

CUESTIONES:

- En una hoja separada de papel cuadriculado, grafica V_R ; I_R usando los datos registrados anteriormente. Dibuje una línea ajustada a los puntos marcados.



- La mejor línea de ajuste en su gráfica debe ser lineal. Usando la pendiente de la línea podemos verificar la ley fundamental de la electricidad: la ley de Ohm. Ohm descubrió que la cantidad de electricidad, la corriente que fluye a través de un metal conductor es directamente proporcional al voltaje a través de ella. La fórmula que interrelaciona las tres cantidades eléctricas (corriente I , voltaje V y resistencia R), es:

$$V = RI.$$

Por lo tanto, la ecuación que gobierna la corriente a través de una resistencia viene dada por un ajuste lineal, $y = m x$. A continuación, calcule la pendiente de la línea de mejor ajuste y compárela con la resistencia conocida 100Ω . Recuerde que un ohmio, Ω , es igual a un voltio por amperio (V / A).

$$\text{Pendiente} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2.5 \text{ V} - 0 \text{ V}}{25 \text{ mA} - 0 \text{ mA}} = 0.1 \text{ k V/A} = 100 \Omega$$

ACTIVIDAD 6: LEY DE OHM

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, 2 baterías de 1,5 V, una Resistencia de $100\ \Omega$, potenciómetro de $100\ \Omega$, Voltímetro y amperímetro. Conecte el amperímetro en serie con la resistencia con cables (use el terminal de 50 mA). Conecte el voltímetro en paralelo con la resistencia con cables (use el terminal de 15 V)

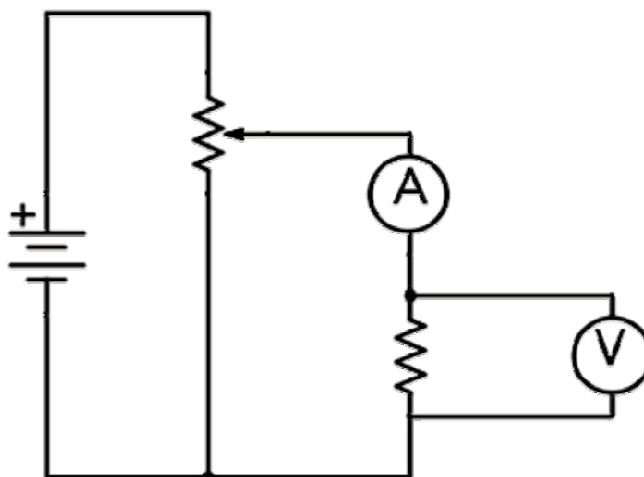


Figura 6-1

2. Al conectar un amperímetro en serie con la resistencia y un voltímetro en paralelo con la resistencia, podremos medir la corriente a través de la resistencia y la tensión a través de la resistencia al mismo tiempo.

El potenciómetro, junto con las dos baterías de celda de 1.5 voltios, sirve como fuente variable de FME. Al variar la resistencia del potenciómetro, podemos crear una fuente de tensión de 0 a 3 V.

Desplace desde la tensión mínima hasta la tensión máxima utilizando la perilla del potenciómetro. A continuación anote los valores de voltaje a través de la resistencia, V_R y corriente a través de la resistencia, I_R . Tome datos en incrementos de alrededor de 0.5 V. .

V_R (V)	I_R (mA)

CUESTIONES:

1. En una hoja separada de papel cuadriculado, grafica VR; IR usando los datos registrados anteriormente. Dibuje una línea ajustada a los puntos marcados.
2. La mejor línea de ajuste en su gráfica debe ser lineal. Usando la pendiente de la línea podemos verificar la ley fundamental de la electricidad: la ley de Ohm. Ohm descubrió que la cantidad de electricidad, la corriente que fluye a través de un metal conductor es directamente proporcional al voltaje a través de ella. La fórmula que interrelaciona las tres cantidades eléctricas (corriente I, voltaje V y resistencia R), es:

$$V = RI$$

3. Por lo tanto, la ecuación que gobierna la corriente a través de una resistencia viene dada por un ajuste lineal, $y = m x$. A continuación, calcule la pendiente de la línea de mejor ajuste y compárela con la resistencia conocida 100 Ω . Recuerde que un ohmio, Ω , es igual a un voltio por amperio (V / A).

ACTIVIDAD 7: CIRCUITO DE RESISTENCIAS EN SERIE

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

Dos resistencias de un circuito están conectadas 'en serie', si cada una tiene una terminal en común. Para elementos de circuito conectados en serie, la corriente que fluye a través de cada uno de los elementos es equivalente. Cuando las resistencias están en serie, el valor de la resistencia total es igual a la suma de los valores de todas las resistencias en el circuito.

$$R_{\text{TOTAL}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

La propuesta de esta actividad es verificar la relación de resistencias en serie

CONCEPTOS:

- Resistencias en serie
- Circuitos serie

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Porta batería doble	1
Amperímetro analógico	1
Resistencia 100 Ω	2
Voltímetro analógico	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	6

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure un circuito con un porta baterías, dos baterías 1,5 V, 2 resistencias de 100 Ω , amperímetro y voltímetro. Conecta el amperímetro en serie con las resistencias y el voltímetro en paralelo con las dos resistencias, utiliza los cables banana.

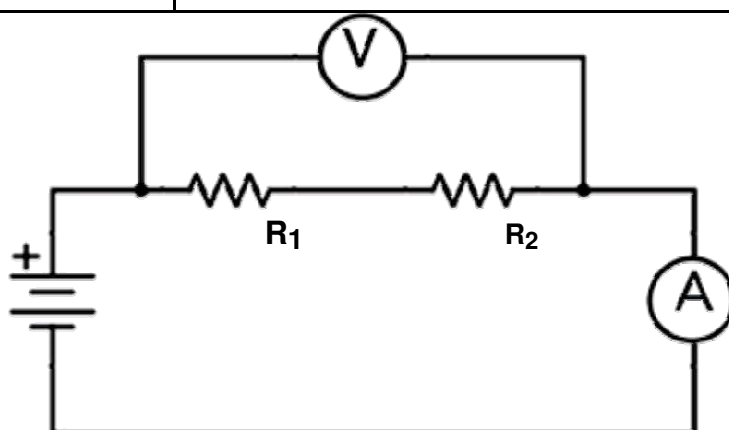


Figura 7-1

2. Las dos resistencias de este circuito están conectadas 'en serie', es decir, cada una tiene un terminal en común. Para elementos de circuito conectados en serie, la corriente que fluye a través de cada uno de los elementos es equivalente. De esto sabemos que $I_{\text{TOTAL}} = I_{R1} = I_{R2}$. Verifique que esto sea cierto colocando el amperímetro en el circuito en varios lugares diferentes.

Coloque el amperímetro entre el extremo positivo de la fuente y R_1 , entre las dos resistencias y entre y el extremo negativo de la fuente. Asegúrese de que cuando lo mueva en el circuito, use un cable o regleta cortocircuito para cerrar el circuito.

Reemplace R_2 por una resistencia de $220\ \Omega$ y verifique que $I_{TOT} = I_{R1} = I_{R2}$ con dos resistencias desiguales.

- Ahora veamos los voltajes a través de las resistencias. La suma de los voltajes de cada resistencia debe ser igual al total de la diferencia de potencial proporcionado por la fuente de alimentación. Es decir, $V_{TOTAL} = V_{R1} + V_{R2}$. Ponga de nuevo la resistencia de $100\ \Omega$ al circuito en el lugar de la de $220\ \Omega$. Use el voltímetro para medir V_{R1} y V_{R2} . Anote los valores en la siguiente tabla.

Reemplace R_2 con la resistencia de $220\ \Omega$ y verifica que $V_{TOTAL} = V_{R1} + V_{R2}$ con dos resistencias desiguales. Anote los valores en la tabla.

R1	R2	V _{TOT}	V _{R1}	V _{R2}
100 Ω	100 Ω	2.8 V	1.4 V	1.4 V
100 Ω	220 Ω	2.8 V	0.9 V	1.9 V

- Ahora veamos cómo se comporta la resistencia en un circuito en serie. Regrese el amperímetro y el voltímetro a las posiciones que se muestran en el diagrama de circuito de arriba. En estas posiciones, el amperímetro medirá la corriente total a través del circuito (que también sabemos que es la corriente a través de cada resistencia), y el voltímetro medirá los voltajes entre ambas resistencias ($V_{TOTAL} = V_{R1} + V_{R2}$). Comience con dos resistencias de $100\ \Omega$ y mida I_{TOTAL} y V_{TOTAL} . Anote a continuación los valores obtenidos en amperímetro y voltímetro. Repita con la combinación de las siguientes resistencias y complete la tabla: $100\ \Omega$ y $220\ \Omega$, $100\ \Omega$ y $1000\ \Omega$, $220\ \Omega$ y $470\ \Omega$.

R1 (Ω)	R2 (Ω)	R1+R2 (Ω)	V _{TOT} (V)	I _{TOT} (mA)	V _{TOT} / I _{TOT}
100	100	200	2.8	15	190
100	220	320	2.8	10	280
100	1000	1100	2.8	3	933
220	470	690	2.8	4	700

CUESTIONES:

- Quando la Resistencia de $100\ \Omega$ fue reemplazada por la de $220\ \Omega$, y teniendo en cuenta la Ley de Ohm ¿Por qué cambió el valor de la corriente?
Al permanecer constante el Voltaje, incrementar la resistencia, la corriente disminuye.
- Una vez anotados los valores en la tabla anterior, $R1 + R2$ y V_{TOTAL}/I_{TOTAL} . ¿Encuentra que éstos son equivalentes?
Los valores $R1+R2$ y V_{TOT}/I_{TOT} son aproximadamente equivalentes, la diferencia es debido a la escala del amperímetro.

ACTIVIDAD 7: CIRCUITO DE RESISTENCIAS EN SERIE

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Primero configure un circuito con un porta baterías, dos baterías 1,5 V, 2 resistencias de 100 Ω , amperímetro y voltímetro. Conecta el amperímetro en serie con las resistencias y el voltímetro en paralelo con las dos resistencias, utiliza los cables banana.

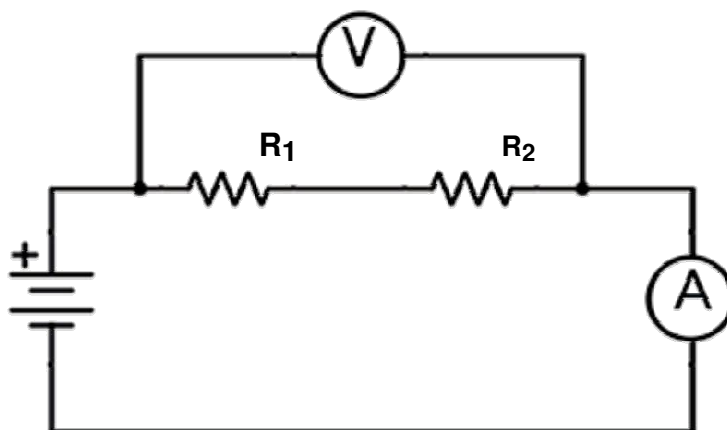


Figura 7-1

2. Las dos resistencias de este circuito están conectadas 'en serie', es decir, cada una tiene un terminal en común. Para elementos de circuito conectados en serie, la corriente que fluye a través de cada uno de los elementos es equivalente. De esto sabemos que $I_{TOTAL} = I_{R1} = I_{R2}$. Verifique que esto sea cierto colocando el amperímetro en el circuito en varios lugares diferentes. Coloque el amperímetro entre el extremo positivo de la fuente y R_1 , entre las dos resistencias y entre y el extremo negativo de la fuente. Asegúrese de que cuando lo mueva en el circuito, use un cable o regleta cortocircuito para cerrar el circuito. Reemplace R_2 por una resistencia de 220 Ω y verifique que $I_{TOTAL} = I_{R1} = I_{R2}$ con dos resistencias desiguales.
- 3.- Ahora veamos los voltajes a través de las resistencias. La suma de los voltajes de cada resistencia debe ser igual al total de la diferencia de potencial proporcionado por la fuente de alimentación. Es decir, $V_{TOTAL} = V_{R1} + V_{R2}$. Ponga de nuevo la resistencia de 100 Ω al circuito en el lugar de la de 220 Ω . Use el voltímetro para medir V_{R1} y V_{R2} . Anote los valores en la siguiente tabla.

Reemplace R_2 con la resistencia de 220 Ω y verifica que $V_{TOTAL} = V_{R1} + V_{R2}$ con dos resistencias desiguales. Anote los valores en la tabla.

R_1	R_2	V_{TOTAL}	V_{R1}	V_{R2}
100 Ω	100 Ω			
100 Ω	220 Ω			

- 4.- Ahora veamos cómo se comporta la resistencia en un circuito en serie. Regrese el amperímetro y el voltímetro a las posiciones que se muestran en el diagrama de circuito de arriba. En estas posiciones, el amperímetro medirá la corriente total a través del circuito (que también sabemos que es la corriente a través de cada resistencia), y el voltímetro medirá los voltajes entre ambas resistencias ($V_{TOTAL} = V_{R1} + V_{R2}$). Comience con dos resistencias de $100\ \Omega$ y mida I_{TOTAL} y V_{TOTAL} . Anote a continuación los valores obtenidos en amperímetro y voltímetro. Repita con la combinación de las siguientes resistencias y complete la tabla: $100\ \Omega$ y $220\ \Omega$, $100\ \Omega$ y $1000\ \Omega$, $220\ \Omega$ y $470\ \Omega$.

$R_1\ (\Omega)$	$R_2\ (\Omega)$	$R_1+R_2\ (\square)$	$V_{TOT}\ (V)$	$I_{TOT}\ (mA)$	$\frac{V_{TOT}}{I_{TOT}}$
100	100				
100	220				
100	1000				
220	470				

CUESTIONES:

1. Cuando la Resistencia de $100\ \Omega$ fue reemplazada por la de $220\ \Omega$, y teniendo en cuenta la Ley de Ohm ¿Por qué cambió el valor de la corriente?

2. Una vez anotados los valores en la tabla anterior, $R_1 + R_2$ y V_{TOTAL}/I_{TOTAL} . ¿Encuentra que éstos son equivalentes?

ACTIVIDAD 8: CIRCUITO DE RESISTENCIAS EN PARALELO

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

Las dos resistencias de este circuito están conectadas "en paralelo", es decir, tienen ambos terminales conectados entre los mismos dos puntos comunes. Para elementos de circuito conectados en paralelo, los voltajes en cada uno de los elementos son equivalentes. Cuando las resistencias están en paralelo, el inverso del valor de la resistencia total es igual a la suma de los inversos de los valores de cada resistencia en el circuito.

$$\frac{1}{R_{TOT}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

El objetivo de esta actividad es verificar la relación de las resistencias en paralelo.

CONCEPTOS:

- Resistencias en paralelo
- Circuitos en paralelo

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Porta batería doble	1
Resistencia 100 Ω	2
Resistencia 220 Ω □	1
Resistencia 470 Ω □	1
Resistencia 1000 Ω □	1
Amperímetro analógico	1
Voltímetro analógico	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	6

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1,5 V, 2 resistencias de 100 Ω en paralelo con un voltímetro y en serie con un amperímetro.

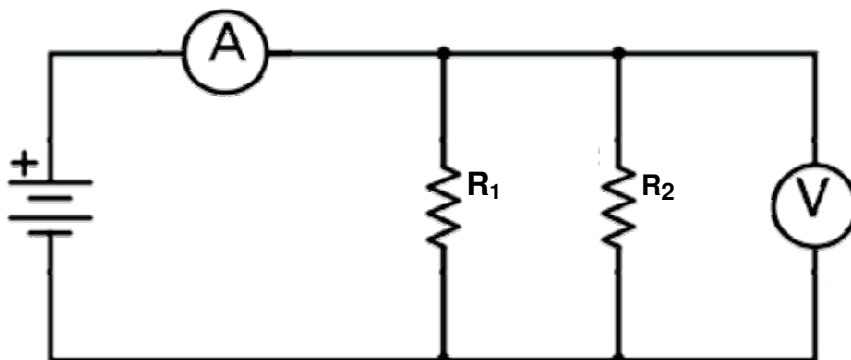


Figura 8-1

2. Las dos resistencias de este circuito están conectadas "en paralelo", es decir, tienen ambos terminales conectados entre los mismos dos puntos comunes. Para elementos de circuito conectados en paralelo, los voltajes en cada uno de los elementos es equivalente. De esto sabemos que $V_{TOTAL} = V_{R1} = V_{R2}$. Verifique que esto sea cierto colocando el voltímetro en el circuito paralelo solo con R_1 , y anote el voltaje. Mueva el voltímetro nuevamente para que esté solo con R_2 , la segunda resistencia. El voltaje en cada resistencia debe ser equivalente.

Remplace R_2 por una Resistencia de 220Ω y verifique que $V_{TOTAL} = V_{R1} = V_{R2}$ con dos resistencias desiguales.

3. Ahora veamos cómo se comporta la resistencia en un circuito paralelo. Coloque el amperímetro y el voltímetro a las posiciones iniciales, las de la figura 8-1. En estas posiciones, el amperímetro medirá la corriente total a través del circuito (obsérvese que esta no es la corriente a través de cada resistencia individual), y el voltímetro medirá el voltaje entre ambas resistencias ($V_{TOT} = V_{R1} = V_{R2}$). Comience con dos resistencias de 100Ω y mida I_{TOTAL} y V_{TOTAL} . Repita con la combinación de las siguientes resistencias: 100Ω y 220Ω , 100Ω y 1000Ω , 220Ω y 470Ω . Anote los valores en la siguiente tabla

$R_1 (\Omega)$	$R_2 (\Omega)$	$R_{TOTAL} (\Omega)$	$V_{TOTAL} (V)$	$I_{TOTAL} (mA)$	V_{TOTAL} / I_{TOTAL}
100	100	50	2.8	60	47
100	220	69	2.8	40	70
100	1000	91	2.8	30	93
220	470	150	2.8	20	140

CUESTIONES:

1. Si bien la resistencia es una propiedad aditiva cuando se conecta en serie, existe una nueva ecuación que rige la resistencia total de las resistencias conectadas en paralelo. La ecuación para dos resistencias en paralelo es:

$$\frac{1}{R_{TOT}} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

En el espacio a continuación, muestre sus cálculos para la resistencia total para cada combinación de resistencias. Complete en la tabla anterior los valores para R_{TOTAL} y calcule también los valores faltantes para V_{TOTAL} / I_{TOTAL} . ¿Encuentra que estos son equivalentes, (R_{TOTAL} equivalente a V_{TOTAL} / I_{TOTAL}) ?

Los valores R_{TOTAL} y V_{TOTAL} / I_{TOTAL} son aproximadamente equivalente, la diferencia puede ser debido a la escala amperímetro.

ACTIVIDAD 8 : CIRCUITO DE RESISTENCIAS EN PARALELO

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1,5 V, 2 resistencias de $100\ \Omega$ en paralelo con un voltímetro y en serie con un amperímetro.

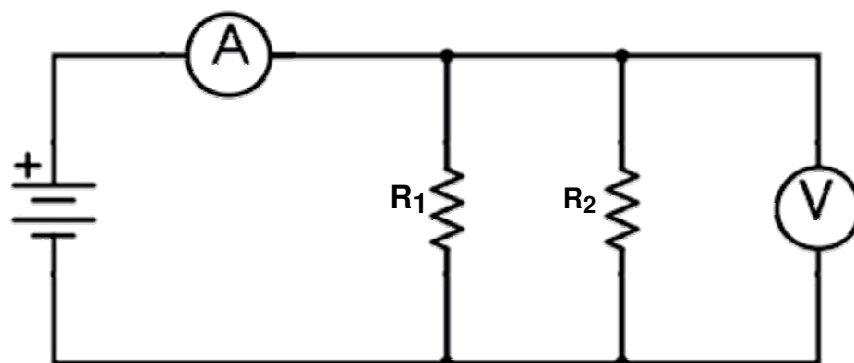


Figura 8-1

2. Las dos resistencias de este circuito están conectadas "en paralelo", es decir, tienen ambos terminales conectados entre los mismos dos puntos comunes. Para elementos de circuito conectados en paralelo, los voltajes en cada uno de los elementos es equivalente. De esto sabemos que $V_{TOTAL} = V_{R1} = V_{R2}$. Verifique que esto sea cierto colocando el voltímetro en el circuito paralelo solo con R_1 , y anote el voltaje. Mueva el voltímetro nuevamente para que esté solo con R_2 , la segunda resistencia. El voltaje en cada resistencia debe ser equivalente

Remplace R_2 por una Resistencia de $220\ \Omega$ y verifique que $V_{TOTAL} = V_{R1} = V_{R2}$ con dos resistencias desiguales.

3. Ahora veamos cómo se comporta la resistencia en un circuito paralelo. Coloque el amperímetro y el voltímetro a las posiciones iniciales, las de la figura 8-1. En estas posiciones, el amperímetro medirá la corriente total a través del circuito (obsérvese que esta no es la corriente a través de cada resistencia individual), y el voltímetro medirá el voltaje entre ambas resistencias ($V_{TOT} = V_{R1} = V_{R2}$). Comience con dos resistencias de $100\ \Omega$ y mida I_{TOTAL} y V_{TOTAL} . Repita con la combinación de las siguientes resistencias: $100\ \Omega$ y $220\ \Omega$, $100\ \Omega$ y $1000\ \Omega$, $220\ \Omega$ y $470\ \Omega$. Anote los valores en la siguiente tabla

$R_1\ (\Omega)$	$R_2\ (\Omega)$	$R_{TOTAL}\ (\Omega)$	$V_{TOTAL}\ (V)$	$I_{TOTAL}\ (mA)$	$\frac{V}{I}$ TOTAL TOTAL
100	100				
100	220				
100	1000				
220	470				

CUESTIONES:

1. Si bien la resistencia es una propiedad aditiva cuando se conecta en serie, existe una nueva ecuación que rige la resistencia total de las resistencias conectadas en paralelo. La ecuación para dos resistencias en paralelo es:

$$\frac{1}{R_{TOT}} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

En el espacio a continuación, muestre sus cálculos para la resistencia total para cada combinación de resistencias. Complete en la tabla anterior los valores para R_{TOTAL} y calcule también los valores faltantes para V_{TOTAL} / I_{TOTAL} . ¿Encuentra que estos son equivalentes, (R_{TOTAL} equivalente a V_{TOTAL} / I_{TOTAL})?

ACTIVIDAD 9: PRIMERA LEY DE KIRCHHOFF

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

La primera ley de Kirchhoff es la versión de la conservación de la carga eléctrica en un circuito. En cualquier unión (o nodo) en un circuito eléctrico, la suma de las corrientes que fluyen hacia la unión es igual a la suma de las corrientes que salen de la unión.

CONCEPTOS:

- Primera Ley de Kirchhoff (conservación de corriente)

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Porta batería doble	1
Resistencia 100 Ω	2
Resistencia 220 Ω	1
Amperímetro analógico	1
Regleta cortocircuito	3
Cable banana	6

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2
Multímetro digital	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un Porta batería doble, dos baterías de 1.5 V, una resistencia de 220 Ω , dos resistencias de 100 Ω en paralelo entre sí y un amperímetro en serie con la R_1 . Si dispone de Multímetro digitales (rango mA CC), conecte dos en serie con la R_2 y R_3 .

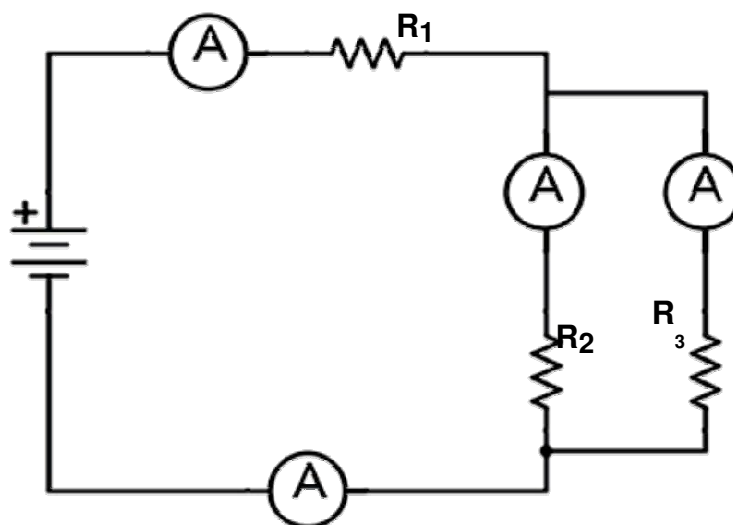


Figura 9-1

2. Al medir la corriente en varios lugares alrededor del circuito, podemos verificar el comportamiento de la corriente en uniones o nodos en el circuito, que se enuncia en la primera ley de Kirchhoff.

Mida la corriente que fluye a través de la resistencia R1 con el amperímetro analógico, Anote su valor en la siguiente tabla.

Mida la corriente que fluye a través de cada una de las resistencias R2 y R3 y anote el valor en la siguiente tabla.

Mueva el amperímetro analógico desde su posición en la rama superior en serie con R1 a la rama inferior como se muestra en la figura 9-1, reemplazando la conexión faltante hecha al quitar el amperímetro con una regleta cortocircuito o cable banana según sea necesario. Mida la corriente en la rama inferior y registre su valor en la siguiente tabla.

Posición	I (mA)
I_1	10
I_2	5
I_3	5
Rama inferior	10

CUESTIONES:

1. La primera ley de Kirchhoff es la versión de la conservación de la carga eléctrica. En cualquier unión (o nodo) en un circuito eléctrico, la suma de las corrientes que fluyen hacia la unión es igual a la suma de las corrientes que salen de la unión.

Primero considere la primera unión en el circuito, donde I_1 (la corriente a través de la resistencia R_1) se bifurca en I_2 e I_3 (corrientes a través de R_2 y R_3 , respectivamente). En el siguiente espacio, escriba la afirmación de la primera ley de Kirchhoff en forma de una ecuación para esta unión. Luego verifique esa ecuación usando los datos registrados en la tabla anterior para las corrientes concurrentes.

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$10 \text{ mA} = 5 \text{ mA} + 5 \text{ mA}$$

2. Ahora considere la segunda unión en el circuito, donde I_2 e I_3 se combinan en I_4 , la corriente en la rama inferior. En siguiente espacio, vuelva a escribir el enunciado de la primera ley de Kirchhoff en la forma de una ecuación para el segundo nodo. Luego verifique esa ecuación usando los datos registrados en la tabla anterior para las corrientes concurrentes en este segundo nodo.

$$I_2 + I_3 = I_4$$

$$5 \text{ mA} + 5 \text{ mA} = 10 \text{ mA}$$

ACTIVIDAD 9 : PRIMERA LEY DE KIRCHHOFF

PROCEDIMIENTO:

- Primero configure el siguiente circuito con un Porta batería doble, dos baterías de 1.5 V, una resistencia de $220\ \Omega$, dos resistencias de $100\ \Omega$ en paralelo entre sí y un amperímetro en serie con la R_1 . Si dispone de Multímetro digitales (rango mA CC), conecte dos en serie con la R_2 y R_3 . Utilice regletas de cortocircuito y cables.

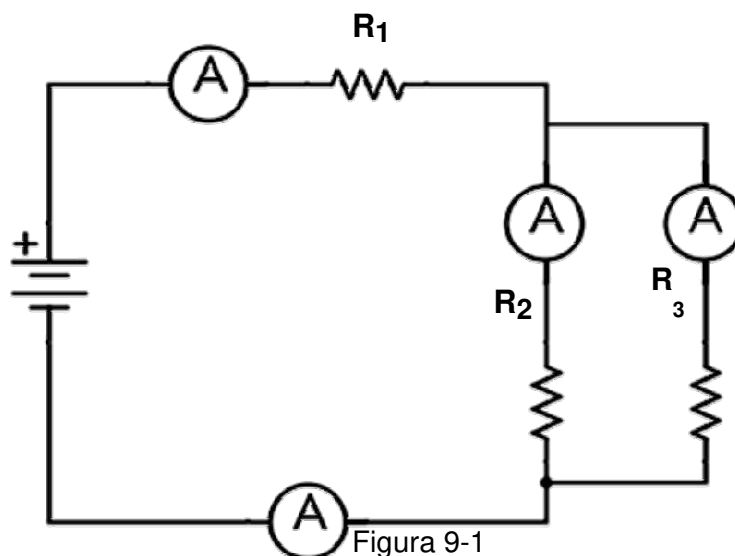


Figura 9-1

- Al medir la corriente en varios lugares alrededor del circuito, podemos verificar el comportamiento de la corriente en uniones o nodos en el circuito, que se enuncia en la primera ley de Kirchhoff
Mida la corriente que fluye a través de la resistencia R_1 con el amperímetro analógico, Anote su valor en la siguiente tabla.
Mida la corriente que fluye a través de cada una de las resistencias R_2 y R_3 y anote el valor en la siguiente tabla.
Mueva el amperímetro analógico desde su posición en la rama superior en serie con R_1 a la rama inferior como se muestra en la figura 9-1, reemplazando la conexión faltante hecha al quitar el amperímetro con una regleta cortocircuito o cable banana, según sea necesario. Mida la corriente en la rama inferior y registre su valor en la siguiente tabla.

Posición	I (mA)
R_1	
R_2	
R_3	
Rama inferior	

CUESTIONES:

1. La primera ley de Kirchhoff es la versión de la conservación de la carga eléctrica. En cualquier unión (o nodo) en un circuito eléctrico, la suma de las corrientes que fluyen hacia la unión es igual a la suma de las corrientes que salen de la unión.

Primero considere la primera unión en el circuito, donde I_1 (la corriente a través de la resistencia R_1) se bifurca en I_2 e I_3 (corrientes a través de R_2 y R_3 , respectivamente). En el siguiente espacio, escriba la afirmación de la primera ley de Kirchhoff en forma de una ecuación para esta unión. Luego verifique esa ecuación usando los datos registrados en la tabla anterior para las corrientes concurrentes.

2. Ahora considere la segunda unión en el circuito, donde I_2 e I_3 se combinan en I_4 , la corriente en la rama inferior. En siguiente espacio, vuelva a escribir el enunciado declaración de la primera ley de Kirchhoff en la forma de una ecuación para el segundo nodo. Luego verifique esa ecuación usando los datos registrados en la tabla anterior para las corrientes concurrentes en este segundo nodo.

ACTIVIDAD 10: SEGUNDA LEY DE KIRCHHOFF

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

La segunda ley de Kirchhoff establece que la suma de las diferencias de potencial eléctrico alrededor de cualquier circuito cerrado en un circuito es igual a cero voltios. Mientras que la primera ley de Kirchhoff es una consecuencia de la conservación de la carga, la segunda ley de Kirchhoff es el resultado de la conservación de la energía, donde el voltaje se define como el trabajo por carga unitaria.

El objetivo de esta actividad es la segunda Ley de Kirchhoff.

CONCEPTOS:

- Segunda Ley de Kirchhoff (suma of voltajes)

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Porta batería doble	1
Porta batería simple	1
Resistencia 100 Ω	1
Resistencia 220 Ω	1
Resistencia 470 Ω	1
Amperímetro analógico	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	6

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	3

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1,5 V, un porta batería simple, una batería de 1,5 V, una resistencia de 100 Ω (R_1), una resistencia de 220 Ω (R_2), una resistencia de a 470 Ω (R_3), y un amperímetro. Conecte el amperímetro en serie con la resistencia R_1 con cables.
2. Comenzando con el amperímetro en serie con la resistencia R_1 . Mida la corriente a través R_1 . También observe la dirección del flujo de corriente (recuerde que la corriente fluye a través del amperímetro desde el terminal positivo al terminal COM). Registre la cantidad de corriente y la dirección del flujo en la siguiente tabla.

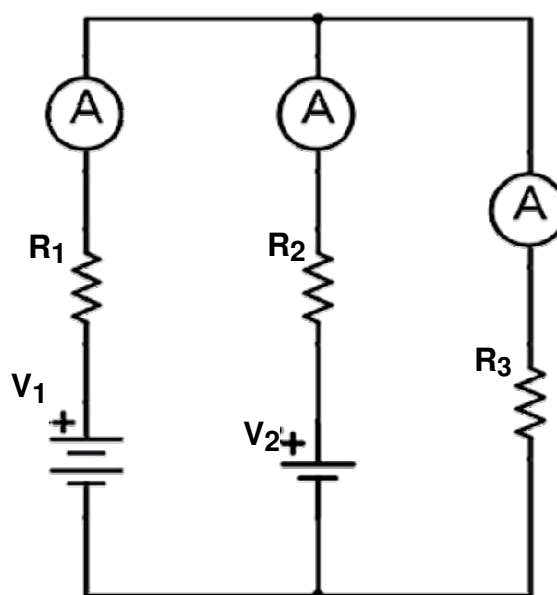


Figura 10-1

Mueva el amperímetro desde la posición que mide la corriente a través de la resistencia R_1 para medir la corriente a través de la resistencia R_2 , reemplazando la conexión que falta por eliminar el amperímetro con una regleta o un cable, según sea necesario. Mida la corriente que fluye, a través de R_2 , con un amperímetro, registre su valor y dirección en la tabla siguiente.

Repita el proceso con la Resistencia R_3 .

R (Ω)	I (mA)
100	7 (arriba)
220	3 (abajo)
470	4 (abajo)

3. Por último, verifique el potencial de las dos FME en el circuito. Las dos baterías de 1.5 V pueden no ser iguales a 3 V y la de 1.5 V puede que no genere la tensión máxima.

$$V_1 = 2.6 \text{ V}$$

$$V_2 = 1.3 \text{ V}$$

CUESTIONES:

1. La segunda ley de Kirchhoff establece que la suma de las diferencias de potencial eléctrico alrededor de cualquier circuito cerrado en un circuito es igual a cero voltios. Verifique que este sea el caso para cada uno de los bucles en el circuito (bucle izquierdo, bucle derecho y bucle externo). Los bucles pueden ser en sentido horario o antihorario, siempre sumarán cero. Sin embargo, asegúrese de observar si el elemento del circuito que está sumando es una ganancia potencial o una caída de voltaje. Al pasar por una fuente de voltaje desde el terminal negativo al terminal positivo, esa es una fuente de voltaje, y será positiva cuando se sume. Sin embargo, si en la dirección supuesta alrededor del bucle viaja desde la terminal positiva a la terminal negativa, esa es una caída de voltaje aunque esté sumando lo que normalmente es una fuente de fuerza electromotriz. Del mismo modo, si su ciclo se opone al flujo de corriente medido a través de una resistencia que es una ganancia potencial en lugar de la caída de voltaje acostumbrada. Muestre su trabajo sumando cada uno de los tres bucles en el espacio a continuación. Verifique la segunda ley de Kirchhoff: el voltaje de cada uno de los tres bucles suma cero

Lazo izquierdo: sentido de las agujas del reloj

$$\begin{aligned} V_1 - I_1 * R_1 - I_2 * R_2 - V_2 &= 2.6 \text{ V} - (100 \text{ } \Omega)(7 \text{ mA}) - (220 \text{ } \Omega)(3 \text{ mA}) - 1.3 \text{ V} \\ &= 2.6 \text{ V} - 0.7 \text{ V} - 0.6 \text{ V} - 1.3 \text{ V} = 0 \text{ V} \end{aligned}$$

Tenga en cuenta que el voltaje del porta celda simple es una caída, ya que el bucle atraviesa la batería desde el terminal positivo al negativo.

Lazo derecho: sentido de las agujas del reloj

$$\begin{aligned} V_2 - I_2 * R_2 - I_3 * R_3 &= 1.3 \text{ V} - (220 \text{ } \Omega)(-3 \text{ mA}) - (470 \text{ } \Omega)(4 \text{ mA}) \\ &= 1.3 \text{ V} + 0.6 \text{ V} - 1.9 \text{ V} = 0 \text{ V} \end{aligned}$$

Tenga en cuenta que la corriente, I_2 , es negativa en el ciclo derecho. La corriente viaja por la rama media a través de la resistencia R_2 . Por lo tanto, al pasar por esta resistencia, es una ganancia de voltaje en lugar de la caída de voltaje.

Bucle exterior: sentido de las agujas del reloj

$$\begin{aligned} V_1 - I_1 * R_1 - I_3 * R_3 &= 2.6 \text{ V} - (100 \Omega)(7\text{mA}) - (470 \Omega)(4\text{mA}) \\ &= 2.6 \text{ V} - 0.7 \text{ V} - 1.9 \text{ V} = 0 \text{ V} \end{aligned}$$

Los bucles que suman alrededor de una décima parte de un voltio se encuentran dentro de las barras de error de la medición del amperímetro analógico. Entonces los bucles que suman cerca de cero todavía verifican la segunda ley de Kirchhoff.

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 10: SEGUNDA LEY DE KIRCHOFF

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1,5 V, un porta batería simple, una batería de 1,5 V, una resistencia de $100\ \Omega$ (R_1), una resistencia de $220\ \Omega$ (R_2), una resistencia de $470\ \Omega$ (R_3), y un amperímetro. Conecte el amperímetro en serie con la resistencia R_1 con cables.

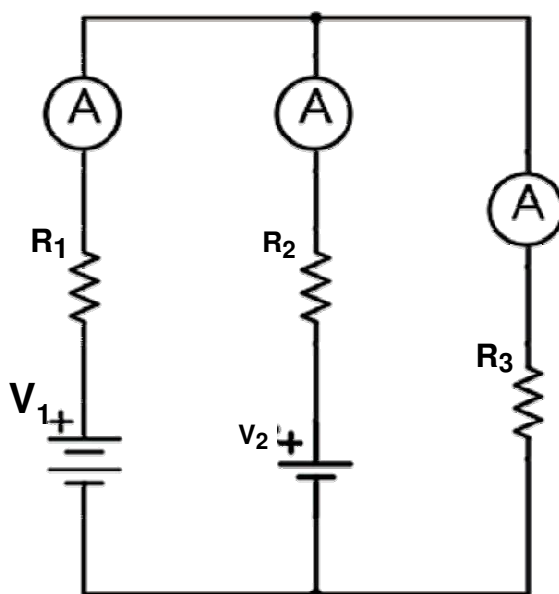


Figura 10-1

2. Comenzando con el amperímetro en serie con la resistencia R_1 . Mida la corriente a través R_1 . También observe la dirección del flujo de corriente (recuerde que la corriente fluye a través del amperímetro desde el terminal positivo al terminal COM). Registre la cantidad de corriente y la dirección del flujo en la siguiente tabla. Mueva el amperímetro desde la posición que mide la corriente a través de la resistencia R_1 para medir la corriente a través de la resistencia R_2 , reemplazando la conexión que falta por eliminar el amperímetro con una regleta o un cable, según sea necesario. Mida la corriente que fluye, a través de R_2 , con un amperímetro, registre su valor y dirección en la tabla siguiente.

Repita el proceso con la Resistencia R_3

R (Ω)	I (mA)
100	
220	
470	

3. Por último, verifique el potencial de las dos FME en el circuito. Las dos baterías de 1.5 V pueden no ser iguales a 3 V y la de 1.5 V puede que no genere la tensión máxima.

$V_1 =$

$V_2 =$

CUESTIONES:

1. La segunda ley de Kirchhoff establece que la suma de las diferencias de potencial eléctrico alrededor de cualquier circuito cerrado en un circuito es igual a cero voltios. Verifique que este sea el caso para cada uno de los bucles en el circuito (bucle izquierdo, bucle derecho y bucle externo). Los bucles pueden ser en sentido horario o antihorario, siempre sumarán cero. Sin embargo, asegúrese de observar si el elemento del circuito que está sumando es una ganancia potencial o una caída de voltaje. Al pasar por una fuente de voltaje desde el terminal negativo al terminal positivo, esa es una fuente de voltaje, y será positiva cuando se suma. Sin embargo, si en la dirección supuesta alrededor del bucle viaja desde la terminal positiva a la terminal negativa, esa es una caída de voltaje aunque esté sumando lo que normalmente es una fuente de fuerza electromotriz. Del mismo modo, si su ciclo se opone al flujo de corriente medido a través de una resistencia que es una ganancia potencial en lugar de la caída de voltaje acostumbrada. Muestre su trabajo sumando cada uno de los tres bucles en el espacio a continuación. Verifique la segunda ley de Kirchhoff: el voltaje de cada uno de los tres bucles suma cero

ACTIVIDAD 11: CIRCUITO DE CONDENSADORES EN SERIE

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

Un condensador es un componente de circuito pasivo que tiene la capacidad de almacenar una cantidad de carga Q dependiendo de su capacitancia C . Los dos condensadores en este circuito están conectados "en serie", es decir, cada uno tiene un terminal en común, conexión exactamente similar que en el caso de las resistencias en serie. A medida que se cargan, y cuando están completamente cargados, los condensadores en serie almacenan cantidades equivalentes de carga Q .

La ecuación que rige la capacidad total de dos condensadores en serie es análoga a la de las resistencias en paralelo. La ecuación está dada por:

$$\frac{1}{C_{TOT}} = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)$$

El objetivo de esta actividad es explorar el comportamiento de los condensadores en serie.

CONCEPTOS:

- Capacidad
- Condensadores en serie
- Circuitos series

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Porta batería doble	1
Condensador de 1000 μF	2
Voltímetro analógico	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	4

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

- Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1,5 V, dos condensadores de 1000 μF Y un interruptor. Conecte el voltímetro en paralelo con los dos condensadores, utilice cables tipo banana.

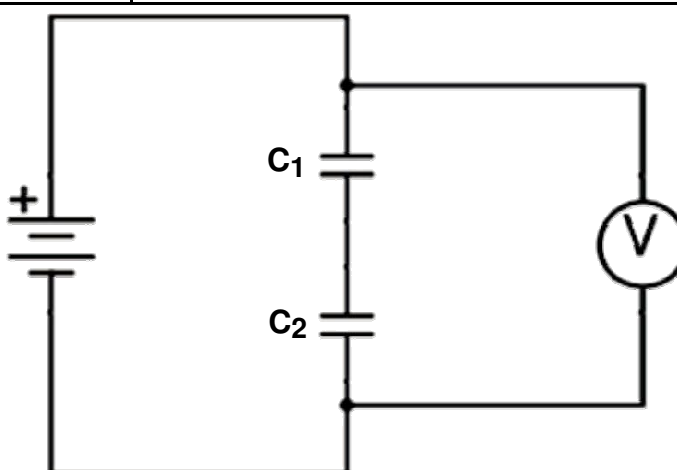


Figura 11-1

2. Un condensador es un componente de circuito pasivo que tiene la capacidad de almacenar una cantidad de carga Q dependiendo de su capacitancia C . Los dos condensadores en este circuito están conectados 'en serie', es decir, cada uno tiene un terminal en común, conexión exactamente similar que en el caso de resistencias en serie. A medida que se cargan, y cuando están completamente cargados, los condensadores en serie almacenan cantidades equivalentes de carga Q . Para verificar esto, necesitaremos saber la caída de voltaje en cada resistencia (condensador).

Cierre el interruptor y permita que los condensadores se carguen. Puede determinar cuándo el condensador está completamente cargado cuando deja de aumentar la caída de potencial en ambos condensadores en el voltímetro. En este punto, desconecte el voltímetro a través de ambos condensadores y vuelva a conectar el voltímetro en paralelo a través del primer condensador para medir la caída de tensión V_1 . Haga lo mismo en el segundo condensador y anote el voltaje.

$$V_1 = 1.4 \text{ V}$$

$$V_2 = 1.4 \text{ V}$$

3. Conecte el voltímetro en paralelo a los dos condensadores, anote la caída de voltaje en el siguiente espacio.

$$V_{TOTAL} = 2.8 \text{ V}$$

CUESTIONES:

1. La carga en un condensador viene dada por $Q = CV$. Por lo tanto, la cantidad de carga en cada condensador cuando está completamente cargada es $Q_1 = C_1 V_1$ y $Q_2 = C_2 V_2$. A continuación, calcula Q_1 y Q_2 para los voltajes medidos anteriormente. Verifique que la carga de cada condensador son equivalentes.

$$Q_1 = 1000 \mu\text{F} \times 1.4 \text{ V} = 1.4 \text{ milicoulombs};$$

$$Q_2 = 1000 \mu\text{F} \times 1.4 \text{ V} = 1.4 \text{ milicoulombs}$$

$$Q_1 = Q_2$$

2. Ahora veamos cómo la capacidad se combina en serie. La ecuación que rige la capacidad total de dos condensadores en serie es análoga a cómo las resistencias se combinan en paralelo. La ecuación vendrá dada por:

$$\frac{1}{C_{TOT}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

Calcula C_{TOTAL} en el espacio siguiente para los dos valores de capacidades utilizadas en el circuito.

$$C_{TOT} = (1/1000 \mu\text{F} + 1/1000 \mu\text{F})^{-1} = 500 \mu\text{F}$$

3. Verifique que la C_{TOTAL} calculada es equivalente a la medida C_{TOTAL} . Resuelve la ecuación $Q_{TOTAL} = C_{TOTAL} V_{TOTAL}$ para capacitancia total usando el valor calculado de Q_{TOTAL} y el valor medido de V_{TOTAL} anterior. Compare este valor con el valor calculado de C_{TOTAL}

$$Q_{TOTAL} = Q_1 = Q_2 = 1400 \text{ coulombs}$$

$$V_{TOTAL} = 2.8 \text{ V}$$

$$C_{TOTAL} = Q_{TOTAL} / V_{TOTAL} = 1.4 \times 10^{-3} \text{ coulombs} / 2.8 \text{ V} = 0.0005 \text{ F} = 500 \mu\text{F}$$

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 11: CIRCUITO DE CONDENSADORES EN SERIE

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1,5 V, dos condensadores de 1000 μF Y un interruptor. Conecte el voltímetro en paralelo con los dos condensadores, utilice cables tipo banana.

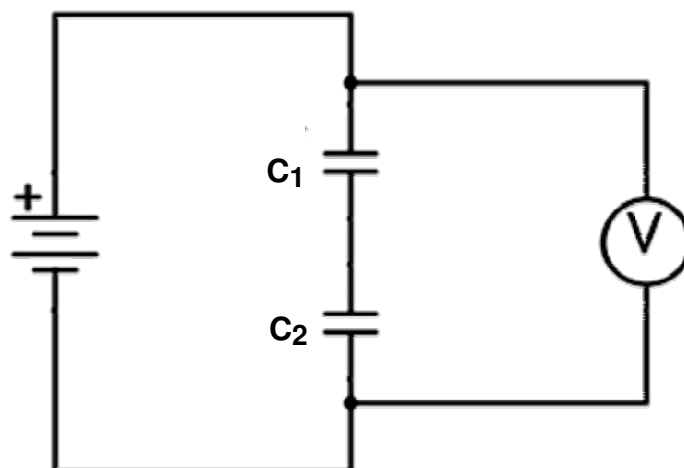


Figura 11-1

2. Un condensador es un componente de circuito pasivo que tiene la capacidad de almacenar una cantidad de carga Q dependiendo de su capacitancia C . Los dos condensadores en este circuito están conectados 'en serie', es decir, cada uno tiene un terminal en común, conexión exactamente similar que en el caso de resistencias en serie. A medida que se cargan, y cuando están completamente cargados, los condensadores en serie almacenan cantidades equivalentes de carga Q . Para verificar esto, necesitaremos saber la caída de voltaje en cada resistencia (condensador). Cierre el interruptor y permita que los condensadores se carguen. Puede determinar cuándo el condensador está completamente cargado cuando deja de aumentar la caída de potencial en ambos condensadores en el voltímetro. En este punto, desconecte el voltímetro a través de ambos condensadores y vuelva a conectar el voltímetro en paralelo a través del primer condensador para medir la caída de tensión V_1 . Haga lo mismo en el segundo condensador y anote el voltaje.

$$V_1 =$$

$$V_2 =$$

3. Conecte el voltímetro en paralelo a los dos condensadores, anote la caída de voltaje en el siguiente espacio.

$$V_{\text{TOTAL}} =$$

CUESTIONES:

1. La carga en un condensador viene dada por $Q = CV$. Por lo tanto, la cantidad de carga en cada condensador cuando está completamente cargada es $Q_1 = C_1 V_1$ y $Q_2 = C_2 V_2$. A continuación, calcula Q_1 y Q_2 para los voltajes medidos anteriormente. Verifique que la carga de cada condensador son equivalentes.

2. Ahora veamos cómo la capacidad se combina en serie. La ecuación que rige la capacidad total de dos condensadores en serie es análoga a cómo las resistencias se combinan en paralelo. La ecuación vendrá dada por:

$$\frac{1}{C_{TOT}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

Calcula C_{TOTAL} en el espacio siguiente para los dos valores de capacidades utilizadas en el circuito.

3. Verifique que la C_{TOTAL} calculada es equivalente a la medida C_{TOTAL} . Resuelve la ecuación $Q_{TOTAL} = C_{TOTAL} V_{TOTAL}$ para capacitancia total usando el valor calculado de Q_{TOTAL} y el valor medido de V_{TOTAL} anterior. Compare este valor con el valor calculado de C_{TOTAL} .

ACTIVIDAD 12: CIRCUITO DE CONDENSADORES EN PARALELO

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

Los dos condensadores de este circuito están conectados "en paralelo", es decir, tienen ambos terminales conectados entre los mismos dos puntos comunes. Como están conectados en paralelo y conectados a una fuente de tensión, cada condensador tendrá la misma caída de tensión a medida que se estén cargando y cuando estén completamente cargados también.

La ecuación que rige la capacidad total de dos condensadores en paralelo es análoga a la de dos resistencias en serie. La ecuación viene dada por:

$$C_{\text{TOTAL}} = C_1 + C_2$$

El objetivo de esta actividad es estudiar los condensadores en paralelo.

CONCEPTOS:

- Capacidad
- Condensadores en paralelo
- Circuitos paralelos

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Porta batería doble	1
Condensador 1000 μ F	2
Voltímetro analógico	1
Interruptor Pulsador	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	4

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure un circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1,5 V. dos condensadores de 1000 μ F y un interruptor. Coloque el voltímetro en paralelo con los dos condensadores.

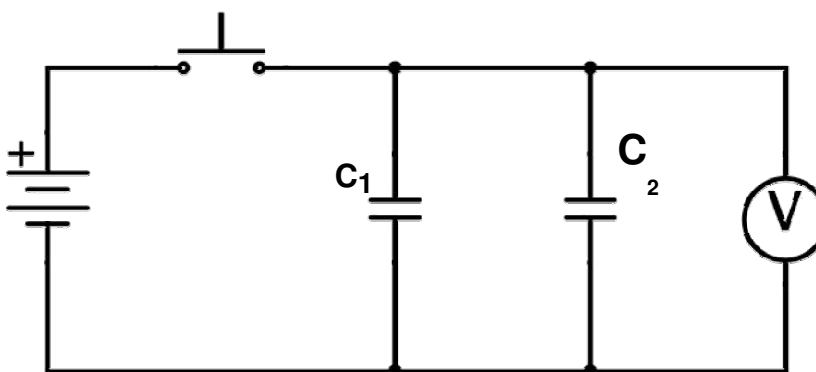


Figura 12-1

- Los dos condensadores de este circuito están conectados "en paralelo", es decir, tienen ambos terminales conectados entre los mismos dos puntos comunes. Como están conectados en paralelo y conectados a una fuente de tensión, cada condensador tendrá la misma caída de tensión a medida que estén cargándose y cuando estén completamente cargados también.

Cierre el interruptor y permita que los condensadores se carguen. Puede determinar cuándo el condensador está completamente cargado cuando deja de aumentar la caída de potencial de ambos condensadores en el voltímetro. En este punto, conecte el voltímetro en paralelo a través del primer condensador para medir V_1 . Sin la conexión a la fuente, el condensador comenzará a descargar a través del voltímetro. Anote el voltaje inicial antes de la descarga. Repita con el segundo condensador y anote V_2

$$\underline{V_1 = 2.8 \text{ V}}$$

$$\underline{V_2 = 2.8 \text{ V}}$$

- Cargue los condensadores con la fuente, nuevamente. Conecte el voltímetro en paralelo a través de ambos condensadores. Desconecte la fuente del circuito. Registre la tensión inicial en ambos condensadores:

$$\underline{V_{TOT} = 2.8 \text{ V}}$$

CUESTIONES:

- La carga en un condensador viene dada por $Q = CV$. Por lo tanto, la cantidad de carga en cada condensador cuando está completamente cargada es $Q_1 = C_1 V_1$ y $Q_2 = C_2 V_2$. A continuación, calcule Q_1 y Q_2 para los voltajes medidos anteriormente.

$$\underline{Q_1 = 1000 \mu F \times 2.8 \text{ V} = 2.8 \text{ milicoulombs}}$$

$$\underline{Q_2 = 1000 \mu F \times 2.8 \text{ V} = 2.8 \text{ milicoulombs}}$$

$$\underline{Q_1 = Q_2}$$

- Si los condensadores no fueran equivalentes ($C_1 \neq C_2$), fuesen de valores diferentes, la carga en cada uno de ellos, cuando están completamente cargados será equivalente. No, serían diferentes. Como están en paralelo, tendrían la misma caída de voltaje.
Pero habría una carga Q diferente en cada uno.

- Ahora veamos cómo se combina la capacidad en paralelo. La ecuación que rige la capacidad total de dos condensadores en paralelo es análoga a cómo las resistencias se combinan en serie. La ecuación vendrá dada por:

$$\underline{C_{TOT} = C_1 + C_2}$$

Calcule C_{TOTAL} para los dos valores de capacidades usadas en este circuito

$$\underline{C_{TOT} = C_1 + C_2 = 2000 \mu F}$$

ACTIVIDAD 12: CIRCUITO DE CONDENSADORES EN PARALELO

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configura el circuito con la porta pila doble, con dos baterías de 1,5 V, dos condensadores de 1000 μF , y un interruptor. Conecte el voltímetro en paralelo con los condensadores.

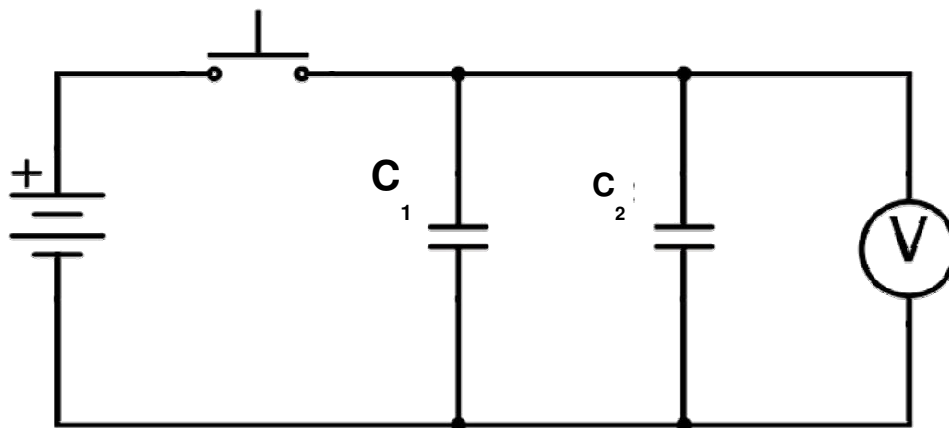


Figura 12-1

2. Los dos condensadores de este circuito están conectados "en paralelo", es decir, tienen ambos terminales conectados entre los mismos dos puntos comunes. Como están conectados en paralelo y conectados a una fuente de tensión, cada condensador tendrá la misma caída de tensión a medida que estén cargándose y cuando estén completamente cargados también.

Cierre el interruptor y permita que los condensadores se carguen. Puede determinar cuándo el condensador está completamente cargado cuando deja de aumentar la caída de potencial de ambos condensadores en el voltímetro. En este punto, conecte el voltímetro en paralelo a través del primer condensador para medir V_1 . Sin la conexión a la fuente, el condensador comenzará a descargar a través del voltímetro. Anote el voltaje inicial antes de la descarga. Repita con el segundo condensador y anote V_2

$V_1 =$

$V_2 =$

3. Cargue los condensadores con la fuente, nuevamente. Conecte el voltímetro en paralelo a través de ambos condensadores. Desconecte la fuente del circuito. Registre la tensión inicial en ambos condensadores:

$V_{\text{TOTAL}} =$

CUESTIONES:

1. La carga en un condensador viene dada por $Q = CV$. Por lo tanto, la cantidad de carga en cada condensador cuando está completamente cargada es $Q_1 = C_1 V_1$ y $Q_2 = C_2 V_2$. A continuación, calcule Q_1 y Q_2 para los voltajes medidos anteriormente.
2. Si los condensadores no fueran equivalentes ($C_1 \neq C_2$), fuesen de valores diferentes, la carga en cada uno de ellos, cuando están completamente cargados será equivalente.

3. Ahora veamos cómo se combina la capacidad en paralelo. La ecuación que rige la capacidad total de dos condensadores en paralelo es análoga a cómo las resistencias se combinan en serie. La ecuación vendrá dada por:

$$C_{\text{TOT}} = C_1 + C_2$$

Calcule C_{TOTAL} para los dos valores de capacidades usadas en este circuito.

ACTIVIDAD 13: CIRCUITO RC: CARGA

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

El circuito RC más simple está compuesto por una sola resistencia y un solo condensador en serie. Cuando un condensador con cero carga inicial se encuentra en un circuito con una resistencia y una fuente de voltaje, el condensador acumulará una carga en sus placas a lo largo del tiempo. El voltaje del condensador se puede encontrar a través de la segunda ley de Kirchhoff.

$$V_0 = IR + \frac{Q}{C}$$

Donde V_0 es el voltaje de la fuente de alimentación. $I = dq/dt$, resolviendo esta ecuación diferencial da la siguiente ecuación para el voltaje a través de un condensador en carga:

$$V(t) = V_0 (1 - e^{-t/\tau}).$$

Donde T es el tiempo constante del ciclo de carga y viene dado por $T = RC$.

El objetivo de esta actividad es observar la carga de un condensador en un circuito RC y verificar la ecuación anterior del voltaje de la carga de un condensador en función del tiempo.

CONCEPTOS:

- Capacidad
- Circuito RC

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Porta batería doble	1
1000 μ F capacitores	2
Resistencia 4.7k Ω	2
Interruptor de Palanca	1
Voltímetro analógico	1
Regleta cortocircuito	3
Cable banana	6

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2
Cronómetro	1

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1.5 V, dos condensadores de 1000 μF (en paralelo), dos resistencias de 4.7k Ω (en serie) y un interruptor. Conecte el voltímetro en paralelo con los condensadores con cable banana.

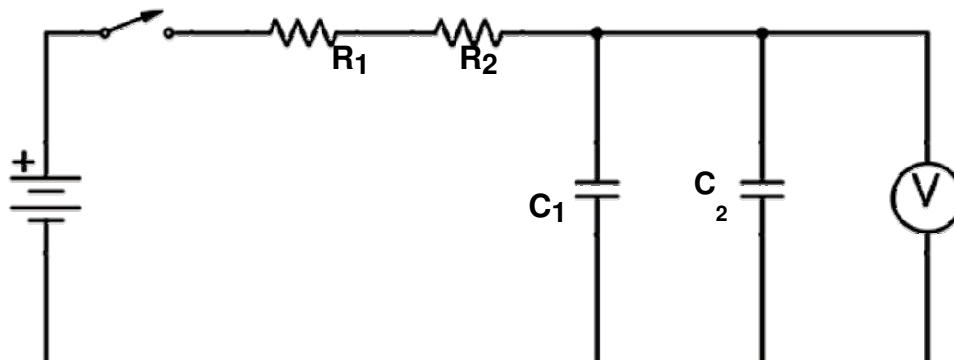


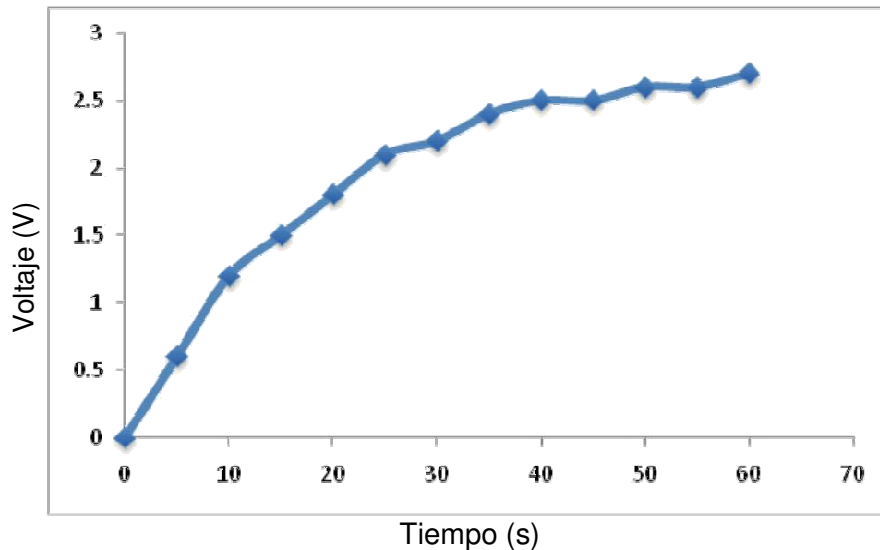
Figura 13-1

2. Cuando el interruptor está cerrado, los dos condensadores comenzarán a cargarse por la corriente que fluye en el circuito. Como sabemos $Q = CV$, a medida que aumenta la carga en los condensadores, también lo hará la tensión en cada condensador (que, dado que los dos condensadores están en paralelo, será equivalente). Sincronice el cierre del interruptor con el inicio de un cronómetro y anote el voltaje en los condensadores medidos por el voltímetro. Anote los voltajes en incrementos de 5 s, durante un período total de 60 s en la siguiente tabla

(Nota: si desea cargar los condensadores de nuevo, deben estar completamente descargados. Para ello, conecte un cable banana en paralelo con los condensadores, con el interruptor en la posición abierta. Retire el cable banana antes de cargarlos de otra vez más.)

Tiempo (s)	Voltage (V)
0	0
5	0.6
10	1.2
15	1.5
20	1.8
25	2.1
30	2.2
35	2.4
40	2.5
45	2.5
50	2.6
55	2.6
60	2.7

3. En una hoja separada de papel cuadriculado, haga una gráfica del voltaje medido en función del tiempo. Asegúrese de etiquetar los ejes, etc.



CUESTIONES:

1. La carga de un condensador viene dada por la siguiente ecuación:

$$V(t) = V_0 (1 - e^{-t/\tau}),$$

Donde V_0 es el potencial de la fuente alimentación y T es la constante de tiempo del ciclo de carga y está dado por $T = RC$. En el caso de este circuito, R es la resistencia total y C es la capacidad total. Calcula, a continuación, la resistencia total (usando la ecuación para resistencias en serie) y la capacidad total (usando la ecuación para condensadores en paralelo). Luego calcule la constante de tiempo para el circuito.

$$T = RC = R_{TOT} \times C_{TOT} = (R_1 + R_2)(C_1 + C_2) = 9.4k\Omega \times 2000 \mu F = 18.8 s$$

2. Usando la ecuación anterior de voltaje en función del tiempo, calcula el porcentaje de carga de los condensadores después de que una constante de tiempo haya pasado en el ciclo de carga. Compare el voltaje calculado con el voltaje observado después de que haya pasado una constante de tiempo (T).

$$Att = T, V = 0.63 V_0.$$

Att ~ 19 s, la gráfica muestra un voltaje de 1.7 V, un 61% de V_0

3. Como el ciclo de carga de un condensador está dado por una ecuación exponencial, el condensador se cargará por completo después de un tiempo infinito. Sin embargo, mucho antes, estará prácticamente cargado. A continuación, calcule cuánto tiempo tardan los condensadores en este circuito en cargarse al 95% de su capacidad. Da tu respuesta en términos de un múltiplo de la constante de tiempo calculada anteriormente.

$$0.95 V_0 = V_0 (1 - e^{-t/T})$$

Resolviendo para T

$$t = 3T$$

4. Usando la gráfica anterior, determine el tiempo de carga de los condensadores hasta el 95%. Compare este tiempo con el calculado en el punto 3 anterior.

95% de 2.8 V es 2.66 V. Corresponde a aprox. 57 segundos en gráfica. 57 segundos es 3.03 T

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 13: CIRCUITO RC: CARGA

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1.5 V, dos condensadores de 1000 μF (en paralelo), dos resistencias de 4.7k Ω (en serie) y un interruptor. Conecte el voltímetro en paralelo con los condensadores con cable banana.

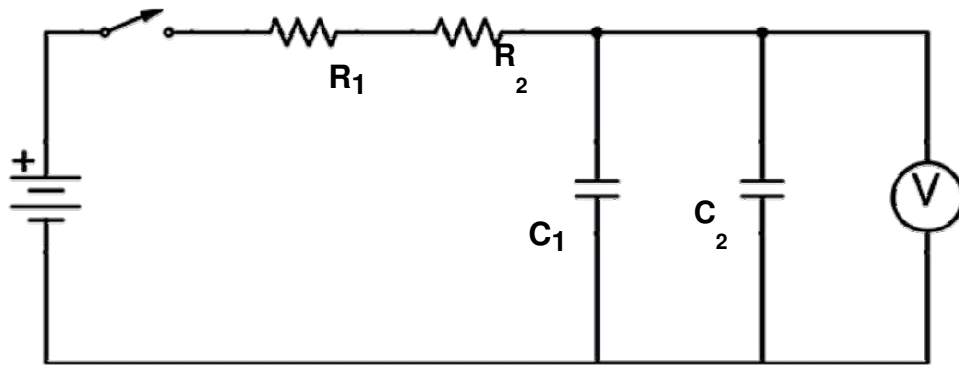


Figura 13-1

2. Cuando el interruptor está cerrado, los dos condensadores comenzarán a cargarse por la corriente que fluye en el circuito. Como sabemos $Q = CV$, a medida que aumenta la carga en los condensadores, también lo hará la tensión en cada condensador (que, dado que los dos condensadores están en paralelo, será equivalente). Sincronice el cierre del interruptor con el inicio de un cronómetro y anote el voltaje en los condensadores medidos por el voltímetro. Anote los voltajes en incrementos de 5 s, durante un período total de 60 s en la siguiente tabla

(Nota: si desea cargar los condensadores de nuevo, deben estar completamente descargados. Para ello, conecte un cable banana en paralelo con los condensadores, con el interruptor en la posición abierta. Retire el cable banana antes de cargarlos de otra vez más.)

Tiempo (s)	Voltage (V)

3. En una hoja separada de papel cuadriculado, haga una gráfica del voltaje medido en función del tiempo. Asegúrese de etiquetar los ejes, etc.

CUESTIONES:

1. La carga de un condensador viene dada por la siguiente ecuación:

$$V(t) = V_0 (1 - e^{-t/T}),$$

Donde V_0 es el potencial de la fuente alimentación y T es la constante de tiempo del ciclo de carga y está dado por $T = RC$. En el caso de este circuito, R es la resistencia total y C es la capacidad total. Calcula, a continuación, la resistencia total (usando la ecuación para resistencias en serie) y la capacidad total (usando la ecuación para condensadores en paralelo). Luego calcule la constante de tiempo para el circuito.

2. Usando la ecuación anterior de voltaje en función del tiempo, calcula el porcentaje de carga de los condensadores después de que una constante de tiempo haya pasado en el ciclo de carga. Compare el voltaje calculado con el voltaje observado después de que haya pasado una constante de tiempo (T).
3. Como el ciclo de carga de un condensador está dado por una ecuación exponencial, el condensador se cargará por completo después de un tiempo infinito. Sin embargo, mucho antes, estará prácticamente cargado. A continuación, calcule cuánto tiempo tardan los condensadores en este circuito en cargarse al 95% de su capacidad. Da tu respuesta en términos de un múltiplo de la constante de tiempo calculada anteriormente.
4. Usando la gráfica anterior, determine el tiempo de carga de los condensadores hasta el 95%. Compare este tiempo con el calculado en el punto 3 anterior.

ACTIVIDAD 14: CIRCUITO RC: DESCARGA

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

Después de que un condensador se haya cargado como se exploró en la actividad anterior nº 13, ese condensador también puede descargarse proporcionando una corriente a través de un circuito. Cuando un condensador con carga inicial V_0 está en un circuito con solo una resistencia, las placas del condensador se descargarán a través de la resistencia a lo largo del tiempo. El voltaje del condensador se puede encontrar a través de la segunda ley de Kirchhoff.

$$IR = Q/C$$

En $I = dQ/dt$ resolviendo la ecuación diferencial da la siguiente ecuación:

$$V(t) = V_0 e^{-t/T}.$$

Donde **T** es la constante del tiempo del ciclo de descarga y viene dada por $T = RC$.

El objetivo de esta actividad es observar la descarga de un condensador en un circuito RC y verificar la ecuación anterior de la tensión de un condensador de descarga en función del tiempo.

CONCEPTOS:

- Capacidad
- Circuito RC

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Porta batería doble	1
Condensador 1000 μ F	2
Resistencia 4.7K Ω	2
Interruptor de Palanca	1
Interruptor Pulsador	1
Voltímetro analógico	1
Regleta cortocircuito	2
Cable banana	4

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Batería AA 1.5V	2
Cronómetro	1

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1.5 V, dos condensadores de 1000 μF (en paralelo), dos resistencias de 4.7K Ω (en serie), un interruptor de palanca y el interruptor pulsador. Conecte el voltímetro en paralelo con los condensadores con cable banana.

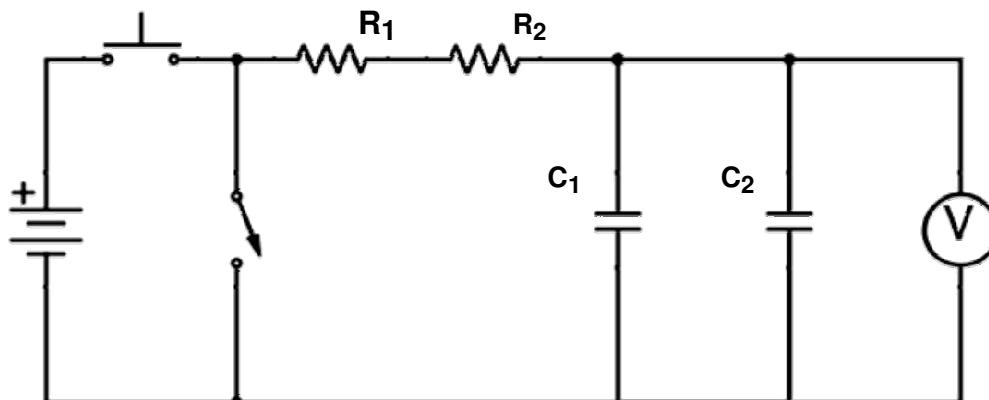


Figura 15-1

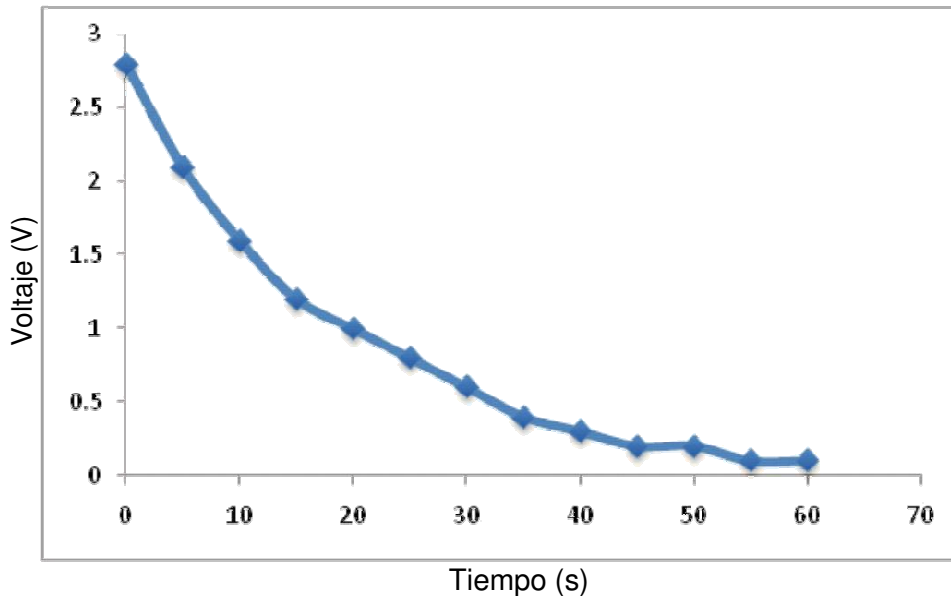
2. Con el Interruptor de Palanca abierto y el Interruptor Pulsador cerrado (pulsado hacia abajo), los dos condensadores comenzarán a cargarse por la corriente que fluye en el circuito. Permitirles cargar completamente. El voltaje debería dejar de aumentar después de, aproximadamente, 60 s. Una vez que los condensadores estén completamente cargados, abra el Interruptor Pulsador.

Sincronice el cierre del Interruptor de Palanca con el arranque de un cronómetro y anote el voltaje en los condensadores medidos por el voltímetro. Anote, en la siguiente tabla, la disminución de voltaje en incrementos de 5 s, durante un período total de 60 s.

Tiempo (s)	Voltaje (V)
0	2.8
5	2.1
10	1.6
15	1.2
20	1
25	0.8
30	0.6
35	0.4
40	0.3
45	0.2
50	0.2
55	0.1
60	0.1

(Nota: si desea descargar nuevamente los condensadores, deben estar completamente cargados. Repita el proceso anterior con el Interruptor de Palanca abierto y el Pulsador del Interruptor cerrado hasta que el voltaje aumente de nuevo).

3. En una hoja separada de papel cuadriculado, trace el voltaje medido en función. Asegúrese de etiquetar los ejes, etc



CUESTIONES:

1. La descarga de un condensador viene dada por la siguiente ecuación:

$$V(t) = V_0 e^{-t/T}$$

Donde V_0 es el potencial de la fuente y T es la constante de tiempo del ciclo de descarga y está dada por $T = RC$. En el caso de este circuito, R es la resistencia total y C es la capacitancia total. Calcula, a continuación, la resistencia total (usando la ecuación para resistencias en serie) y la capacitancia total (usando la ecuación para condensadores en paralelo). Luego calcule la constante de tiempo para el circuito. Marque este tiempo sobre la gráfica anterior.

$$T = RC = R_{TOT} \times C_{TOT} = (R_1 + R_2)(C_1 + C_2) = 9.4 \text{ k}\Omega \times 2000 \text{ }\mu\text{F} = 18.8 \text{ s}$$

2. Usando la ecuación anterior de voltaje en función del tiempo, calcula el porcentaje de descarga de los condensadores después de que una constante de tiempo haya pasado en el ciclo de carga. Compare el voltaje calculado con el voltaje observado en la gráfica después de que haya pasado una constante de tiempo.

$$Att = T, V = 0.37 V_0.$$

$$Att \sim 19 \text{ s, la gráfica muestra un voltaje aprox. } 1.0 \text{ V, que es aprox. } 36\% \text{ de } V_0$$

3. Dado que el ciclo de descarga de un condensador está dado por una exponencial, el condensador solo se descargará completamente en un tiempo infinito. Sin embargo, mucho antes, estará prácticamente descargado. A continuación, calcule cuánto tiempo tardan los condensadores en este circuito en descargarse al 95% de su capacidad. De tu respuesta en términos de un múltiplo de la constante de tiempo calculada anteriormente.

$$0.05 V_0 = V_0 e^{-t/T}$$

$$\text{Resolviendo para } T$$

$$t = 3T$$

4. Usando la gráfica anterior, calcula el tiempo que tardarán los condensadores en descargarse 95%. Compare este tiempo observado con el tiempo calculado en el punto 3 anterior.

5% de 2.8 V es 0.14 V. Esto corresponde aproximadamente a 55 segundos. 55 s. es $2.92T$

5. Si necesitas un período de descarga más corto, ¿qué cambio harías en el circuito?

Se debe disminuir la resistencia total o la capacidad total, o ambas.

Fecha: _____

ACTIVIDAD 14: CIRCUITO RC: DESCARGA

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta batería doble, dos baterías de 1.5 V, dos condensadores de 1000 μF (en paralelo), dos resistencias de 4.7K Ω (en serie), un interruptor de palanca y el interruptor pulsador. Conecte el voltímetro en paralelo con los condensadores con cable banana.

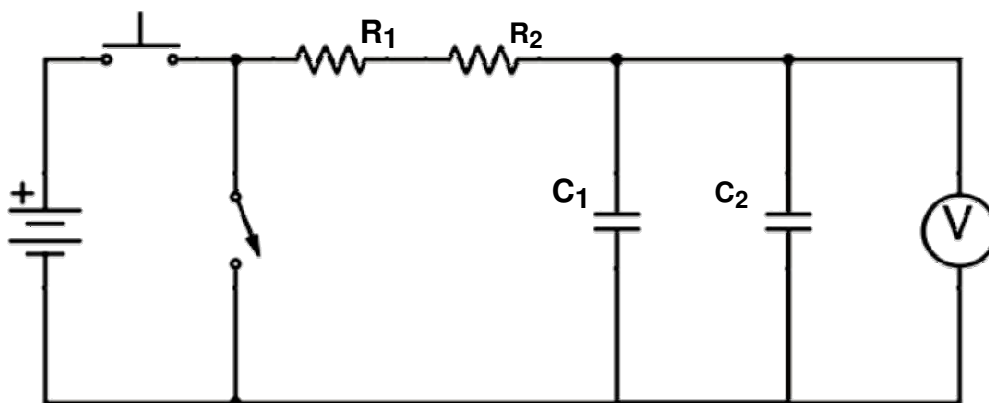


Figura 14-1

2. Con el Interruptor de Palanca abierto y el Interruptor Pulsador cerrado (pulsado hacia abajo), los dos condensadores comenzarán a cargarse por la corriente que fluye en el circuito. Permitirles cargar completamente. El voltaje debería dejar de aumentar después de, aproximadamente, 60 s. Una vez que los condensadores estén completamente cargados, abra el Interruptor Pulsador.

Sincronice el cierre del Interruptor de Palanca con el arranque de un cronómetro y anote el voltaje en los condensadores medidos por el voltímetro. Anote, en la siguiente tabla, la disminución de voltaje en incrementos de 5 s, durante un período total de 60 s.

Tiempo (s)	Voltaje (V)

(Nota: si desea descargar nuevamente los condensadores, deben estar completamente cargados. Repita el proceso anterior con el Interruptor de Palanca abierto y el Pulsador del Interruptor cerrado hasta que el voltaje aumente de nuevo).

3. En una hoja separada de papel cuadriculado, trace el voltaje medido en función. Asegúrese de etiquetar los ejes, etc.

CUESTIONES:

1. La descarga de un condensador viene dada por la siguiente ecuación:

$$V(t) = V_0 e^{-t/T},$$

Donde V_0 es el potencial de la fuente y T es la constante de tiempo del ciclo de descarga y está dada por $T = RC$. En el caso de este circuito, R es la resistencia total y C es la capacitancia total. Calcula, a continuación, la resistencia total (usando la ecuación para resistencias en serie) y la capacitancia total (usando la ecuación para condensadores en paralelo). Luego calcule la constante de tiempo para el circuito. Marque este tiempo sobre la gráfica anterior.

2. Usando la ecuación anterior de voltaje en función del tiempo, calcula el porcentaje de descarga de los condensadores después de que una constante de tiempo haya pasado en el ciclo de carga. Compare el voltaje calculado con el voltaje observado en la gráfica después de que haya pasado una constante de tiempo.
3. Dado que el ciclo de descarga de un condensador está dado por una exponencial, el condensador solo se descargará completamente en un tiempo infinito. Sin embargo, mucho antes, estará prácticamente descargado. A continuación, calcule cuánto tiempo tardan los condensadores en este circuito en descargarse al 95% de su capacidad. De tu respuesta en términos de un múltiplo de la constante de tiempo calculada anteriormente.

4. Usando la gráfica anterior, calcula el tiempo que tardarán los condensadores en descargarse 95%. Compare este tiempo observado con el tiempo calculado en el punto 3 anterior.

5. Si necesitas un período de descarga más corto, ¿qué cambio harías en el circuito?

ACTIVIDAD 15: CAMPO MAGNÉTICO DE UN CONDUCTOR

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

Los campos magnéticos no solo se crean mediante materiales magnéticos, sino que también se forman a partir de cargas eléctricas en movimiento, es decir, corrientes eléctricas. Se forman en círculos concéntricos alrededor de conductores portadores de corriente, como un trozo de cable. La dirección del campo magnético puede determinarse usando la 'regla de la mano derecha', el dedo índice nos indicará la dirección y sentido de la corriente eléctrica, mientras que el resto de dedos nos muestra el sentido del **campo magnético**, contrario agujas del reloj. Para lo cual el cable debe agarrarse con la mano derecha con el pulgar en la dirección del flujo de corriente (portadores de carga positiva), el resto de dedos formando un puño. La fuerza del campo magnético disminuye con la distancia desde el cable.

El objetivo de esta actividad es explorar el campo magnético formado por una corriente que viaja a través de un cable con el uso de una brújula.

CONCEPTOS:

- Campos magnéticos
- Brújula magnética

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Porta batería doble	1
Brújula magnética	1
Imán cilíndrico	1
Interruptor Pulsador	1
Cable banana	4

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero, debe familiarizarse con el funcionamiento de una brújula. Manteniendo el nivel de la brújula para que la aguja pueda girar libremente, encuentre la dirección del polo norte magnético de la Tierra.
2. Ahora ponga el imán cilíndrico próximo a la brújula. La aguja debe desviarse para alinearse con el campo magnético del imán. El imán actúa con un polo norte y un polo sur. Acerque cada extremo del imán a la brújula y observe la desviación de la aguja de la brújula.

3. Ensamble un circuito con el porta batería doble, dos baterías de 1.5 V, el Interruptor pulsador y los cables, como se muestra a continuación, figura 15-1.

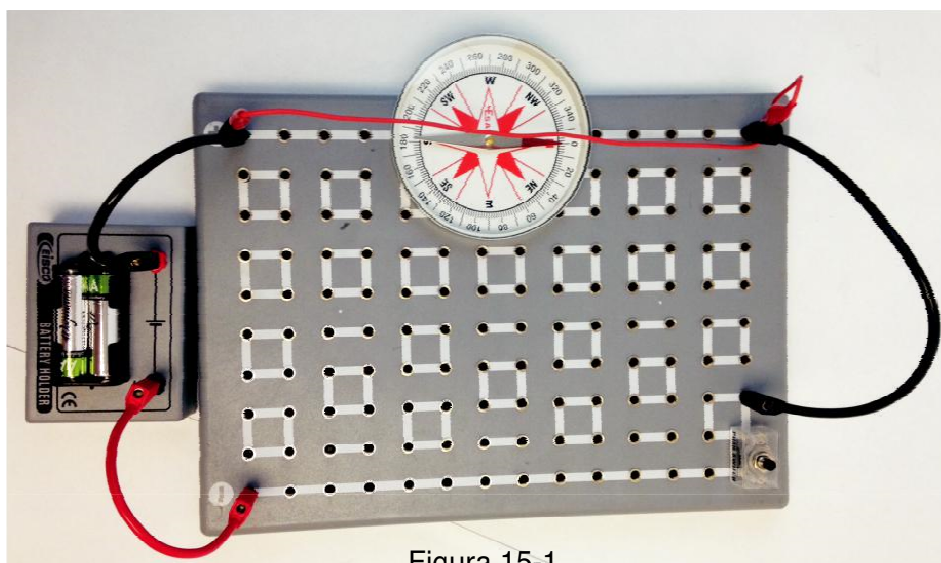


Figura 15-1

4. Coloque la placa de montaje de modo que el cable largo que abarca la placa apunte hacia la dirección del polo magnético de la Tierra. Cuando se pulsa el Interruptor Pulsador, la corriente fluirá en el circuito. De la ley de Biot-Savart, sabemos que la corriente que fluye en línea recta producirá un campo magnético. Presione el interruptor hacia abajo y acerque la brújula al cable largo. Observe la deflexión de la aguja.
5. Coloque la brújula directamente sobre el cable largo. Presione el interruptor Pulsador. Observe la dirección de la deflexión de la aguja. Coloque la brújula directamente debajo del cable largo. Nuevamente, observe la deflexión de la aguja.

CUESTIONES:

1. Cuando la brújula estaba directamente encima de la corriente, ¿en qué dirección se desvió la aguja? ¿En qué dirección se desvió la aguja cuando se coloca debajo de la corriente?
- Si la dirección de la corriente a través del cable largo es Norte, la aguja cuando la brújula está sobre el cable debe desviar al Este. Cuando está debajo del cable, se desvía al oeste.*
-

2. ¿Cuál es la forma del campo magnético de un cable largo y recto? Descríbalo o dibújelo a continuación

El campo magnético alrededor de un cable son círculos concéntricos cerrados de igual intensidad de campo magnético. Esto concuerda con la dirección de deflexión de la aguja observada con la brújula.

ACTIVIDAD 15: CAMPO MAGNÉTICO DE UN CONDUCTOR

PROCEDIMIENTO:

1. Primero, debe familiarizarse con el funcionamiento de una brújula. Manteniendo el nivel de la brújula para que la aguja pueda girar libremente, encuentre la dirección del Polo Norte magnético de la Tierra.
2. Ahora ponga el imán cilíndrico próximo a la brújula. La aguja debe desviarse para alinearse con el campo magnético del imán. El imán actúa con un polo norte y un polo sur. Acerque cada extremo del imán a la brújula y observe la desviación de la aguja de la brújula.
3. Ensamble un circuito con el porta batería doble, dos baterías de 1.5 V, el Interruptor pulsador y los cables, como se muestra a continuación, figura 15-1.

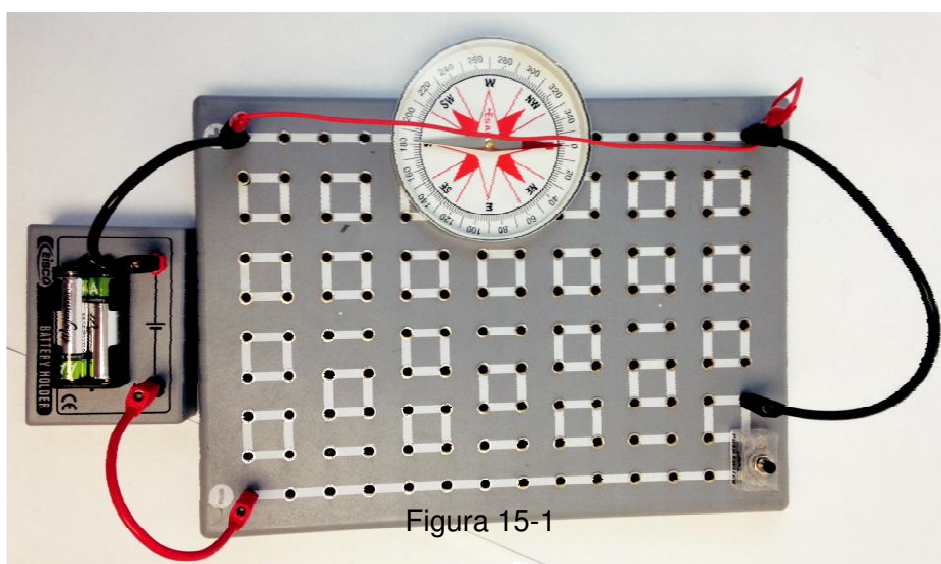


Figura 15-1

4. Coloque la placa de montaje de modo que el cable largo que abarca la placa apunte hacia la dirección del polo magnético de la Tierra. Cuando se pulsa el Interruptor Pulsador, la corriente fluirá en el circuito. De la ley de Biot-Savart, sabemos que la corriente que fluye en línea recta producirá un campo magnético. Presione el interruptor hacia abajo y acerque la brújula al cable largo. Observe la deflexión de la aguja.
5. Coloque la brújula directamente sobre el cable largo. Presione el interruptor Pulsador. Observe la dirección de la deflexión de la aguja. Coloque la brújula directamente debajo del cable largo. Nuevamente, observe la deflexión de la aguja.

CUESTIONES:

1. Cuando la brújula estaba directamente encima de la corriente, ¿en qué dirección se desvió la aguja? ¿En qué dirección se desvió la aguja cuando se coloca debajo de la corriente?

2. ¿Cuál es la forma del campo magnético de un cable largo y recto? Descríbalo o dibújelo a continuación

ACTIVIDAD 16: CAMPO MAGNÉTICO DE UNA BOBINA

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

La ley de Ampere muestra cómo una corriente a través de un conductor crea un campo magnético circular alrededor del conductor. Para una bobina, los campos magnéticos producidos excederán a los de un solo cable ya que los campos magnéticos de cada uno de los círculos de la bobina se enlazarán creando un campo magnético de mayor intensidad. Cuantas más vueltas tenga la bobina, más fuerte es el campo que se crea. Los materiales ferromagnéticos exhiben un fenómeno de ordenamiento de largo alcance a nivel atómico, que hace que los espines de los electrones no apareados se alineen paralelamente entre sí, en una región del material llamada dominio. Aquí utilizaremos el campo magnético de la bobina para alinear los dominios magnéticos del núcleo ferromagnético (tornillo de acero hexagonal).

El objetivo de esta actividad es estudiar el campo magnético de una bobina, compararla con la de un cable y observar las propiedades de un núcleo ferromagnético.

CONCEPTOS:

- Campos magnéticos
- Ferromagnetismo

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Porta batería doble	1
Pota batería simple	1
Inductor 10 mH (coil)	1
Magnetic compass	1
Ferromagnetic core (hexagonal screw)	1
Tornillo de acero con forma hexagonal	1
Interruptor Pulsador	1
Cable banana	4

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Batería AA 1.5V	2

PROCEDIMIENTO:

1. Monte un circuito con el porta batería doble, porta batería simple, 3 baterías de 1.5 V, el Interruptor Pulsador y cables, tal como se muestra en el diagrama de la Figura 16-1.

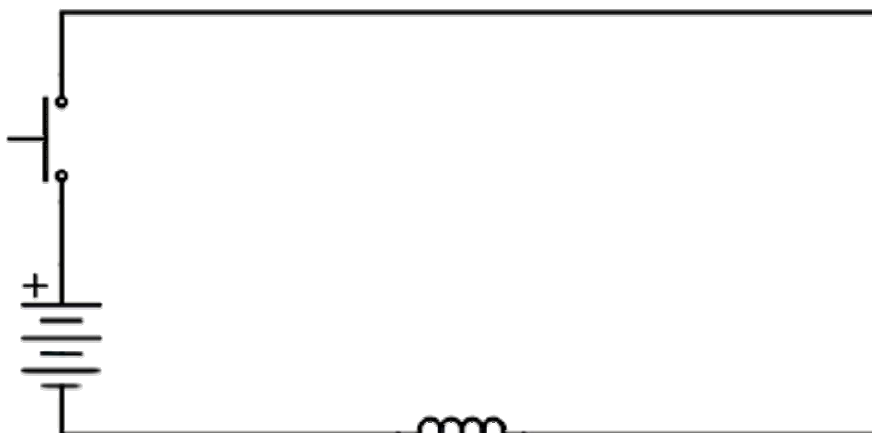


Figura 16-1

2. Observe la fuerza relativa del campo magnético del cable recto en comparación con el campo magnético de la bobina. Con el Interruptor Pulsador presionado, acerque la brújula al cable. Luego, trae la brújula a la misma distancia a la bobina. Observe la deflexión en cada caso.
3. Acerque el núcleo ferromagnético (tornillo de acero hexagonal) a la brújula. Verifique que la aguja no se desvía en presencia del tornillo. Luego inserte el tornillo (sin la tuerca) en el orificio de la bobina. Presione el interruptor Pulsador y toque la tuerca con la parte superior del tornillo. Se debe unir al tornillo. Suelta el Interruptor Pulsador. Observe la tuerca.

CUESTIONES:

1. ¿Fue el campo magnético más fuerte cerca del cable o cerca de la bobina? ¿Por qué esa configuración particular de la corriente produce un campo magnético más fuerte?

El campo magnético era más fuerte cerca de la bobina. Uno puede pensar en el campo de la bobina como la suma del campo de muchos cables.

2. ¿Por qué la tuerca se fijó al tornillo cuando se aplicaba una corriente a la bobina? ¿Por qué se cayó la tuerca cuando la corriente ya no estaba presente?

El archivo magnético creado por la bobina hace que los dominios magnéticos en el tornillo de acero ferromagnético se alineen. La alineación de los dominios magnéticos convierte el tornillo de acero no magnético anterior en un imán.

Sin el campo magnético de la bobina, los dominios del ferromagneto eventualmente volverán a la no alineación original, y el tornillo dejará de estar magnetizado.

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 16: CAMPO MAGNÉTICO DE UNA BOBINA

PROCEDIMIENTO:

1. Monte un circuito con el porta batería doble, porta batería simple, 3 baterías de 1.5 V, el Interruptor Pulsador y cables, tal como se muestra en el diagrama de la Figura 16-1.

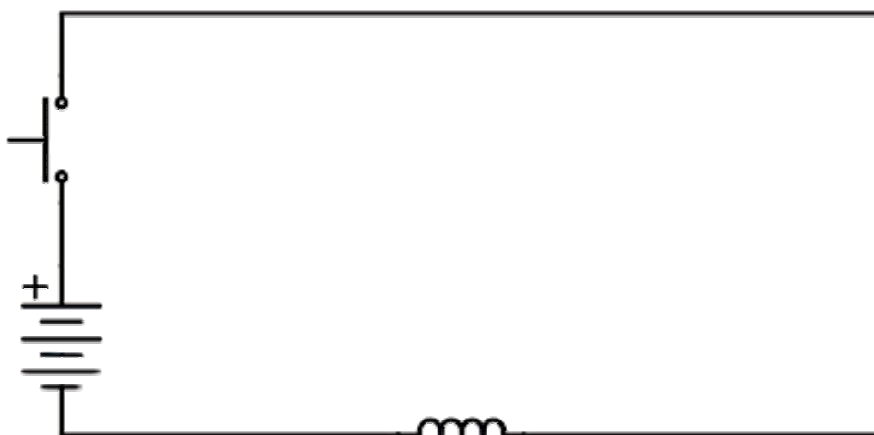


Figura 16-1

2. Observe la fuerza relativa del campo magnético del cable recto en comparación con el campo magnético de la bobina. Con el Interruptor Pulsador presionado, acerque la brújula al cable. Luego, trae la brújula a la misma distancia a la bobina. Observe la deflexión en cada caso.
3. Acerque el núcleo ferromagnético (tornillo de acero hexagonal) a la brújula. Verifique que la aguja no se desvíe en presencia del tornillo. Luego inserte el tornillo (sin la tuerca) en el orificio de la bobina. Presione el interruptor Pulsador y toque la tuerca con la parte superior del tornillo. Se debe unir al tornillo. Suelta el Interruptor Pulsador. Observe la tuerca.

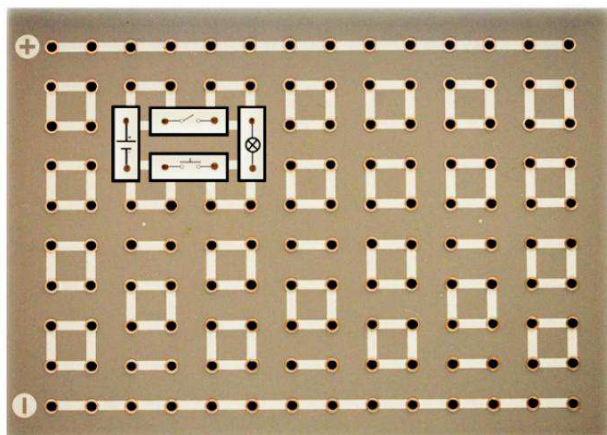
CUESTIONES:

1. ¿Fue el campo magnético más fuerte cerca del cable o cerca de la bobina? ¿Por qué esa configuración particular de la corriente produce un campo magnético más fuerte?

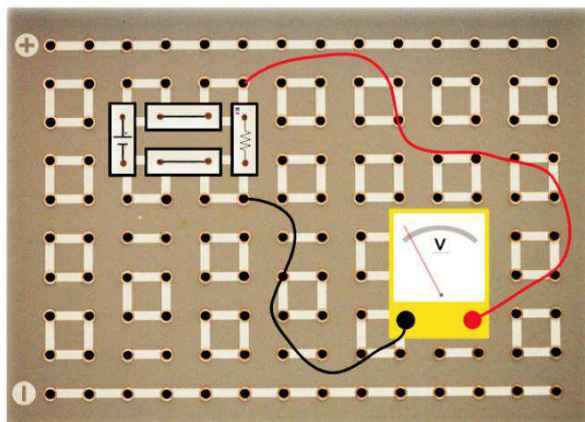
2. ¿Por qué la tuerca se fijó al tornillo cuando se aplicaba una corriente a la bobina? ¿Por qué se cayó la tuerca cuando la corriente ya no estaba presente?

EJEMPLO DE MONTAJES:

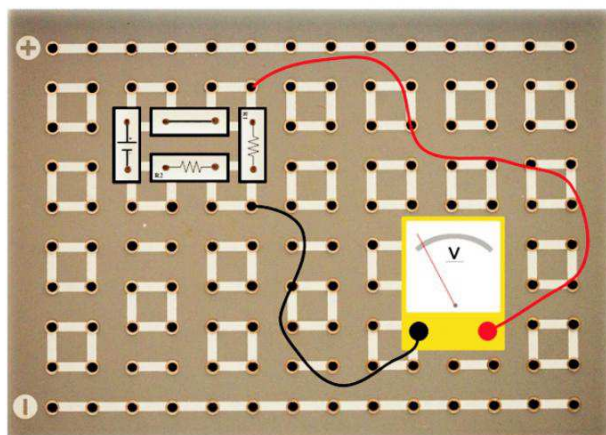
ACTIVIDAD 1 – Circuito eléctrico simple con interruptores



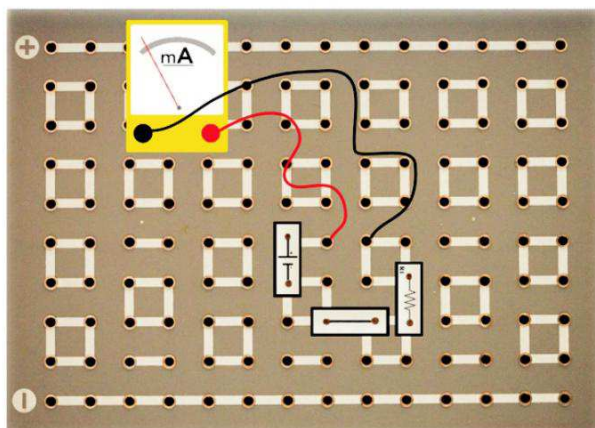
ACTIVIDAD 3 – El divisor de voltaje



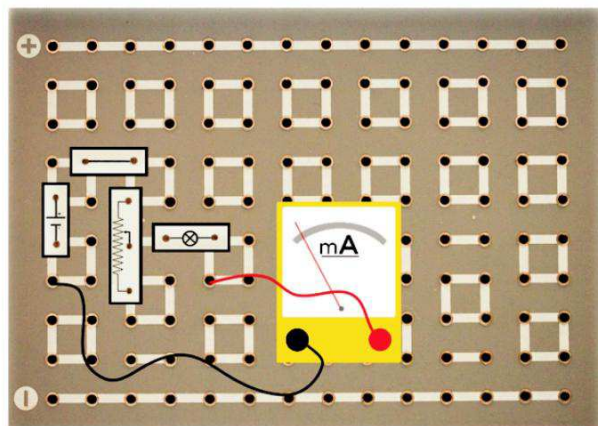
ACTIVIDAD 2 – Uso del Voltímetro



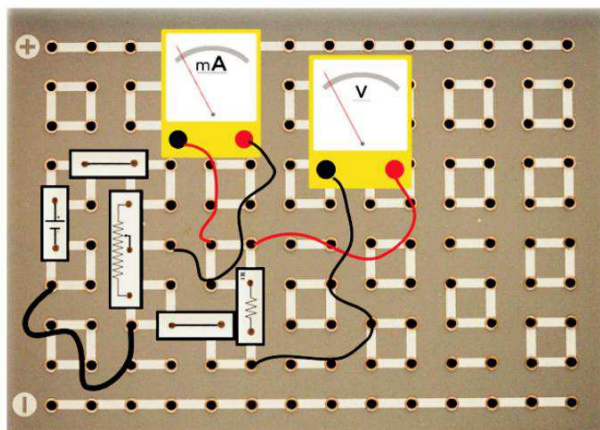
ACTIVIDAD 4 – Uso del Amperímetro



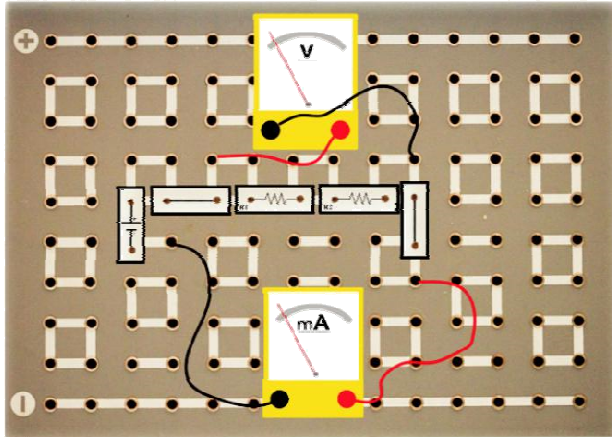
ACTIVIDAD 5 – El Potenciómetro como una resistencia variable



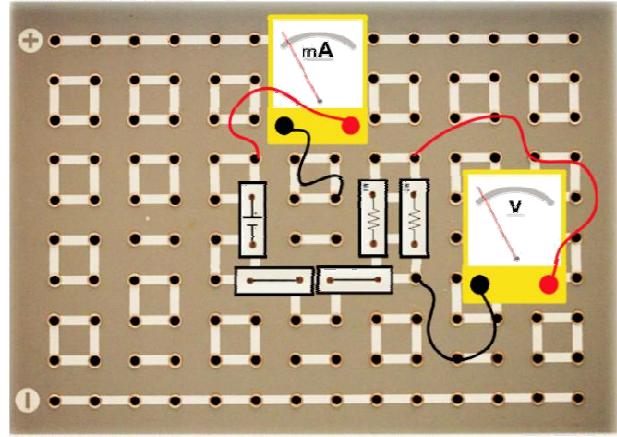
ACTIVIDAD 6 – La Ley de Ohm



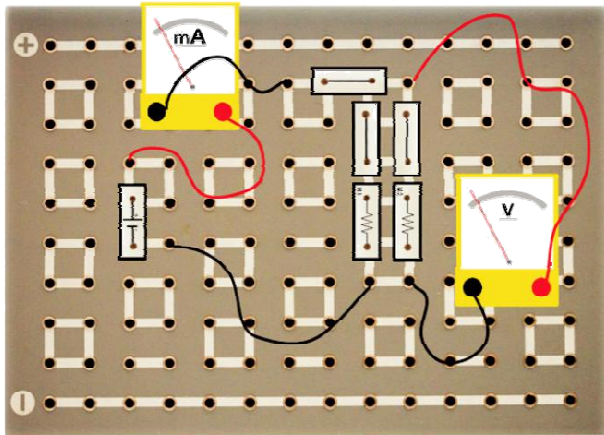
ACTIVIDAD 7 – Circuito Resistencias Serie circuit



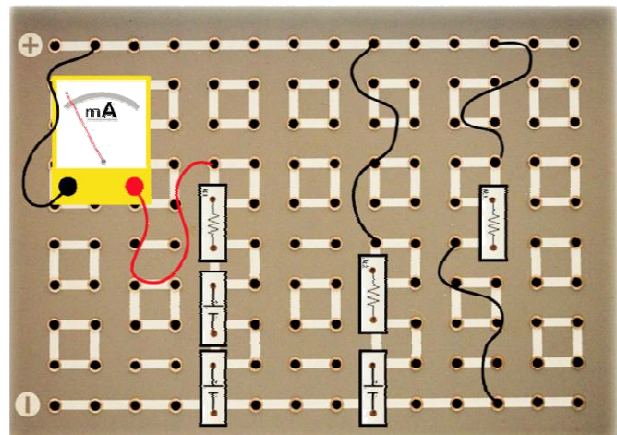
ACTIVIDAD 8 – Circuito Resistencia Paralelo



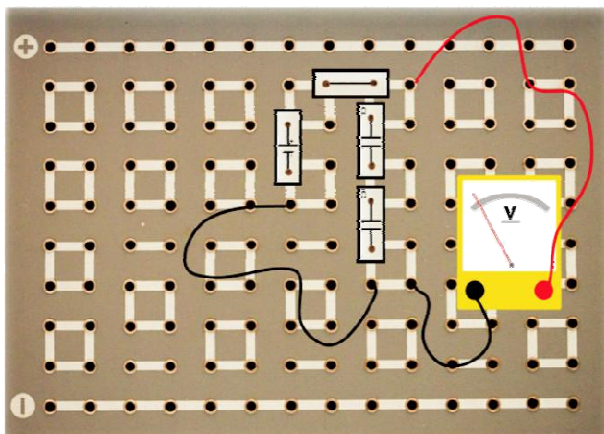
ACTIVIDAD 9 – Primera Ley de Kirchhoff



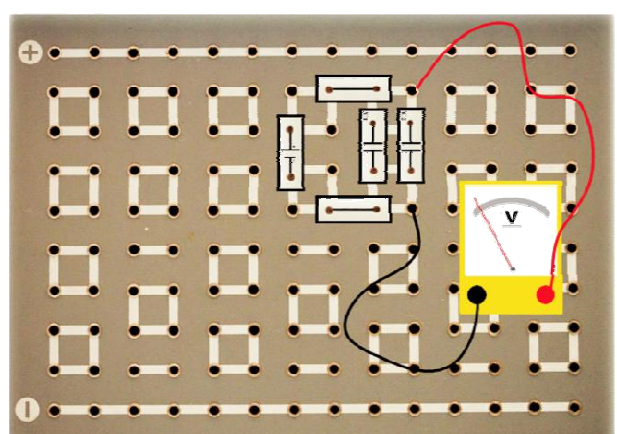
ACTIVIDAD 10 – Segunda Ley de Kirchhoff



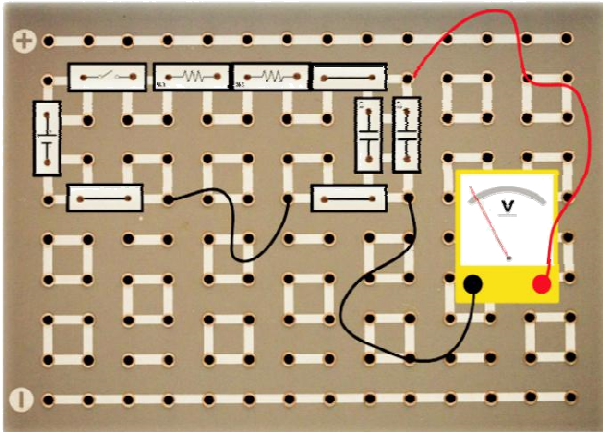
ACTIVIDAD 11 – Circuito Condensadores Serie



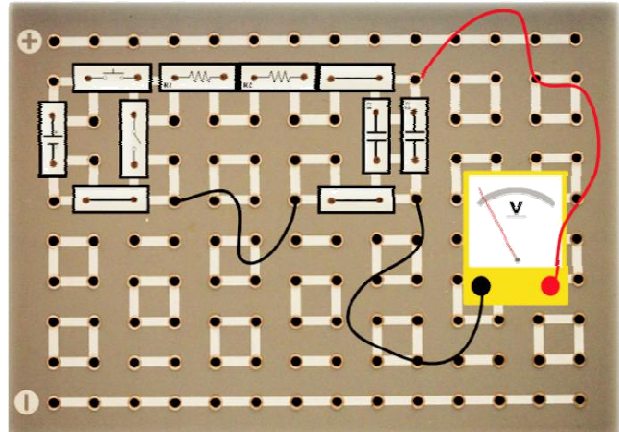
ACTIVIDAD 12 – Circuito Condensadores Paralelo



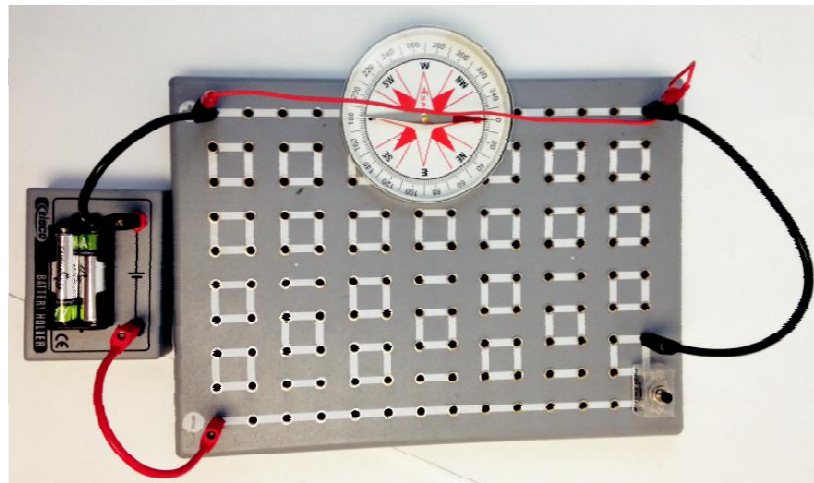
ACTIVIDAD 13 – Circuito RC.- Carga



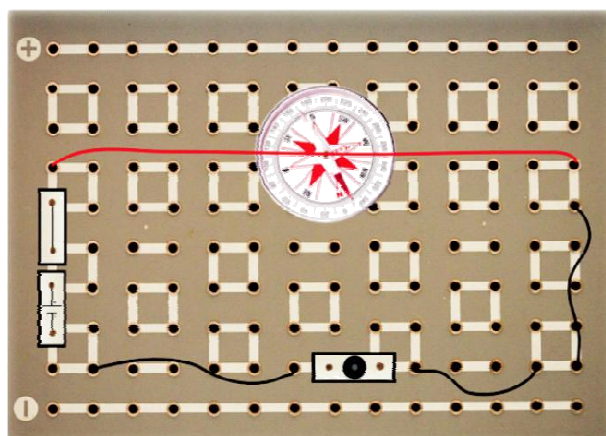
ACTIVIDAD 14 – Circuito RC.- Descarga



ACTIVIDAD 15 – Campo Magnético de un conductor



ACTIVIDAD 16 – Campo Magnético de una Bobina



Manufactured by :



U.S. Distributor :

Eisco Scientific

850 St Paul St, Suite 15, Rochester, NY 14605

Website : www.eiscolabs.com