



KIT ELECTRICIDAD-2

CAT NO. EIRQ09



Guía de Experimentos

NOTA:

La última sección de la Guía de experimentos consta de ejemplos de configuración de algunas de las actividades. Se recomienda que se utilicen como referencia y solo como configuración sugerida. Es mucho lo que se puede aprender al ensamblar cada circuito a partir del diagrama de circuito suministrado en cada actividad, en lugar de saltar directamente hacia una posible configuración.

LISTA DE PARTES:

Núcleo de hierro y base transformador 	Bobina 1.200 espiras 
Bobina 600 espiras 	Motor eléctrico CC 
Modelo motor 	Regleta cortocircuito 
Hélice de plástico y tubo de goma 	Interruptor simple 

Zumbador piezoeléctrico



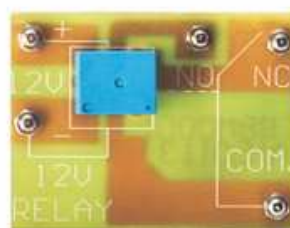
Interruptor SPDT



Interruptor pulsador



Relé



COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Núcleo de hierro	1
Base transformador	1
Bobina de 600 espiras	1
Bobina de 1.200 espiras	1
Modelo motor	1
Motor eléctrico CC	2
Hélice de plástico	1
Tubo de goma	1
Regleta cortocircuito	2
Zumbador piezoeléctrico	1
Interruptor simple	1
Interruptor pulsador	1
Interruptor SPDT	2
Relé, 6-12 V	1

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS EN KIT ELÉCTRICO -1)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Potenciómetro 100Ω	1
Voltímetro analógico	1
Porta batería doble	1
Porta batería simple	1
Lámpara E10, 3.5V	2
Porta lámpara E10	2
Cable banana	6

REQUIRED COMPONENTS (NOT INCLUDED)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Fuente de alimentación CA(0-15 V)	1
Fuente de alimentación CC (0-12 V)	1
Multímetro digital	2
Batería 1.5 V (AA)	3

ACTIVIDAD 1: TRANSFORMADOR ELEVADOR

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

El transformador es un dispositivo que transfiere energía entre dos circuitos a través de la inducción electromagnética mutua. En nuestro caso consta de dos bobinas de alambre que se enrollan alrededor de un núcleo de hierro laminado común que proporciona una trayectoria de flujo magnético.

Una corriente alterna a través de la bobina primaria crea un flujo magnético variable en el núcleo del transformador. Este flujo magnético cuando pasa a través de la bobina secundaria induce una fuerza electromotriz en la bobina secundaria. Esto aparece como un voltaje en los terminales de la bobina secundaria o, si está conectado a una carga, una corriente a través de la carga.

El voltaje inducido se puede calcular a través de la ley de inducción de Faraday, $V=N d\Phi_B / dt$

El objetivo de este experimento es verificar la ecuación que gobierna la ganancia de voltaje en un transformador donde el número de vueltas en la bobina secundaria es mayor que el número de vueltas en la bobina primaria.

CONCEPTOS:

- Inductancia
- Transformadores
- Ley Faraday

COMPONENTES REQUERIDOS(INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Núcleo de hierro	1
Base transformador	1
Bobina 600 espiras	1
Bobina 1200 espiras	1

COMPONENTES REQUERIDOS(NO INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Fuente de alimentación CA (0-15 V)	1
Multímetro digital	2
Cable banana	6

PROCEDIMIENTO:

1. Inserte el tornillo de metal en el núcleo de hierro a través del orificio en la parte superior de la base de plástico. Voltee la base y agregue la arandela al extremo del tornillo de metal. Atornille la tuerca en el tornillo de metal y apriete. Con la parte superior del núcleo de hierro quitada, agregue la bobina de 600 vueltas al brazo izquierdo y la bobina de 1200 vueltas al brazo derecho.

Vuelva a insertar la parte superior del núcleo de hierro y el perno de metal, luego apriete el perno con el tornillo. .

2. Conecte los terminales negativo y positivo de la fuente de alimentación CA a la bobina de 600 vueltas utilizando las terminales superior y central de la bobina como se muestra en la Figura 1-1. A continuación, establezca el número de vueltas en la bobina primaria a 300.



Figura 1-1

3. Conecte un multímetro digital a la bobina primaria y a los terminales superior y central de la bobina secundaria como se muestra en la Figura 1-2. Configure cada multímetro a 200 voltios de CA. El diagrama de circuito para este circuito se muestra en la Figura 1-3.



Figura 1-2



Figura 1-3

4. Encienda la Fuente de alimentación a una tensión de arranque de aproximadamente 2,0 V.

5. Aumente la tensión en incrementos uniformes hasta que alcance la tensión máxima de la fuente de alimentación. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Registrar al menos seis puntos de datos.

Bobina primaria		Bobina secundaria		Voltaje Teórico (V)	Voltaje Secundaria % Error
Voltaje (V)	Número espiras	Voltaje (V)	Número vueltas		
1.9	300	3.9	600	3.8	2.63%
5.4	300	10.9	600	10.8	0.93%
7.8	300	15.4	600	15.6	1.28%
11.4	300	22.1	600	22.8	3.07%
13.7	300	26.5	600	27.4	3.28%
14.9	300	28.7	600	29.8	3.69%

6. Reduzca la tensión de CA de la fuente a 0 V. Ajuste los cables del voltímetro para que abarquen las 1200 vueltas en la bobina secundaria. Aumente la alimentación de CA a un voltaje de inicio de 2,0 V. Incremente el voltaje en incrementos uniformes hasta que alcance el voltaje máximo de la fuente. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Anote al menos 6 puntos de datos.

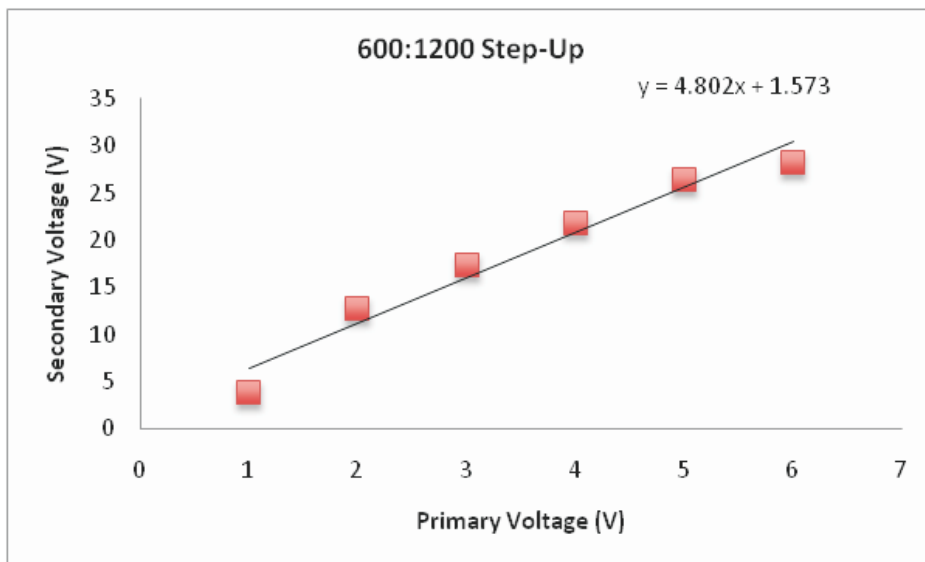
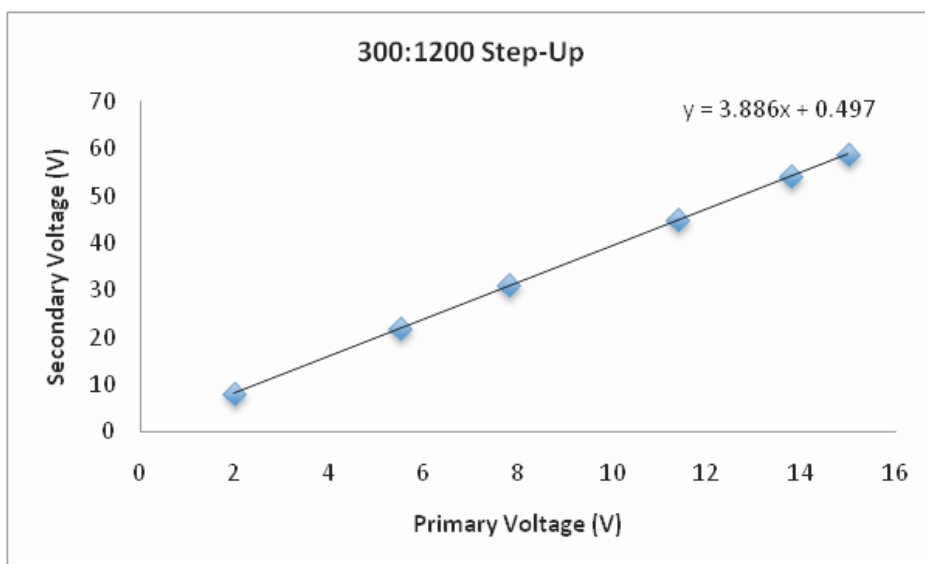
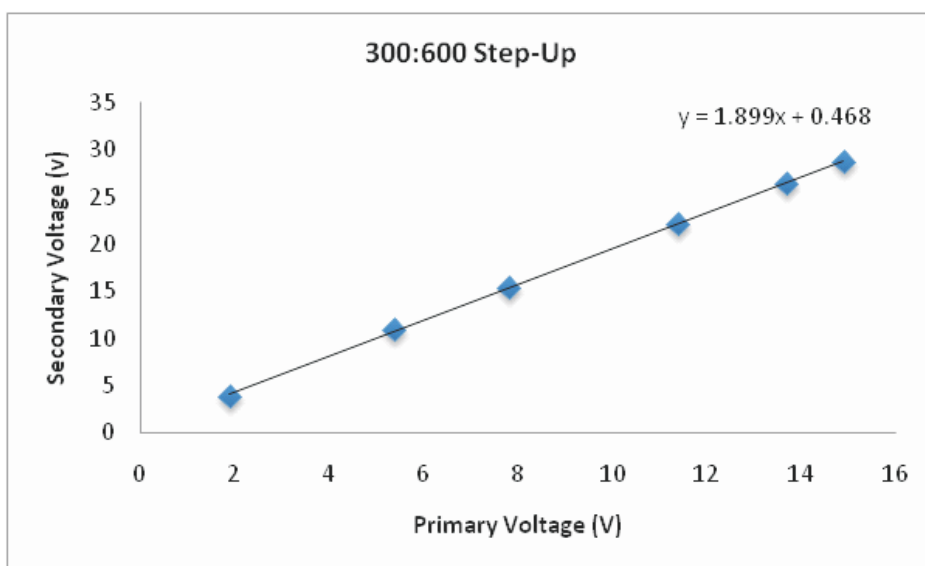
Bobina primaria		Bobina secundaria		Voltaje Teórico (V)	Voltaje Secundaria % Error
Voltaje (V)	Número espiras	Voltaje (V)	Número vueltas		
2.0	300	8.2	1200	8.0	2.5%
5.5	300	21.8	1200	22.0	0.91%
7.8	300	31.0	1200	31.2	0.64%
11.4	300	44.9	1200	45.6	1.53%
13.8	300	54.1	1200	55.2	1.99%
15.0	300	58.7	1200	60.0	2.16%

7. Reduzca la tensión de CA de la fuente a 0 V. Coloque la bobina primaria a 600 espiras. Aumente la alimentación de CA a un voltaje de inicio de 2,0 V. Incremente el voltaje en incrementos uniformes hasta que alcance el voltaje máximo de la fuente. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Anote al menos 6 puntos de datos.

Bobina primaria		Bobina secundaria		Voltaje Teórico (V)	Voltaje Secundaria % Error
Voltaje (V)	Número espiras	Voltaje (V)	Número vueltas		
2.0	600	3.8	1200	4.0	5.0%
6.6	600	12.7	1200	6.6	3.79%
9.0	600	17.3	1200	18.0	3.89%
11.4	600	21.8	1200	22.8	4.39%
13.8	600	26.4	1200	27.6	4.35%
14.8	600	28.3	1200	29.6	4.40%

CÁLCULOS:

1. En una hoja de papel cuadriculado separada, grafique la tensión secundaria (eje y) frente a la tensión primaria (eje x) para cada una de las combinaciones de bobinas.



- Calcule la pendiente del ajuste lineal para cada uno de los tres gráficos.
La pendiente debe ser aproximadamente igual a N_s / N_p
- La ecuación que rige la relación entre tensión primaria y secundaria es:

$$V_s = (N_s/N_p) V_p$$

donde V_s es el voltaje en la bobina secundaria, V_p es el voltaje en la bobina primaria, N_s es el número de vueltas en la bobina secundaria y N_p es el número de vueltas en la bobina primaria.

Usando esta ecuación, rellene la columna en cada una de las tres tablas anteriores para voltaje teórico de la bobina secundaria.
- Calcule el porcentaje de error entre cada uno de los voltajes medidos y teóricos, y regístrelo en la tabla anterior. Muestre un ejemplo de cálculo a continuación:

$$\% \text{ error} = |\text{observed value} - \text{theoretical value}| / \text{theoretical value} * 100$$

$$= |3.9 - 3.8| / 3.8 * 100$$

$$= 2.63 \%$$

CUESTIONES:

- Para cada una de las configuraciones de bobina en esta actividad, el número de espiras en la bobina primaria fue menor que el número de espiras en la bobina secundaria. Este tipo de transformador se llama transformador elevador. En este caso, ¿qué se está intensificando? La tensión a través de la bobina secundaria aumenta con este tipo de transformador.
- De acuerdo con la ley de Faraday, la tasa de tiempo de cambio del flujo magnético, Φ_B , a través de una bobina está relacionada con el voltaje o FME inducido a través de la bobina mediante la siguiente ecuación:

$$V = N \, d\Phi_B / dt$$

donde N es el número de vueltas de la bobina.

Suponga que todo el flujo magnético creado por la bobina primaria pasa por la bobina secundaria y obtenga la fórmula que relaciona los voltajes a través de cada una de las bobinas.

Primaria: $V_p = N_p \, d\Phi_B / dt$

Secundaria: $V_s = N_s \, d\Phi_B / dt$

Dado que estamos asumiendo que el flujo magnético es el mismo a través de ambas bobinas, podemos resolver para $d\Phi_B / dt$ y establecer las dos ecuaciones iguales entre sí.

$V_p / N_p = V_s / N_s$

Resolviend para V_s :

$V_s = (N_s / N_p) V_p$
- En cuanto a sus datos, ¿es preciso suponer que se pierde poco o ningún flujo? Justifique su respuesta utilizando sus datos en el espacio a continuación.
Teniendo en cuenta que el porcentaje de error entre la tensión secundaria observada y la teórica es muy pequeño, se pierde muy poco flujo en el transformador elevador.

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 1: TRANSFORMADOR ELEVADOR

PROCEDIMIENTO:

1. Inserte el tornillo de metal en el núcleo de hierro a través del orificio en la parte superior de la base de plástico. Voltee la base y agregue la arandela al extremo del tornillo de metal. Atornille la tuerca en el tornillo de metal y apriete. Con la parte superior del núcleo de hierro quitada, agregue la bobina de 600 vueltas al brazo izquierdo y la bobina de 1200 vueltas al brazo derecho.

Vuelva a insertar la parte superior del núcleo de hierro y el perno de metal, luego apriete el perno con el tornillo.

2. Conecte los terminales negativo y positivo de la fuente de alimentación CA a la bobina de 600 vueltas utilizando las terminales superior y central de la bobina como se muestra en la Figura 1-1. A continuación, establezca el número de vueltas en la bobina primaria a 300.



Figura 1-1

3. Conecte un multímetro digital a la bobina primaria y a los terminales superior y central de la bobina secundaria como se muestra en la Figura 1-2. Configure cada multímetro a 200 voltios de CA. El diagrama de circuito para este circuito se muestra en la Figura 1-3.



Figura 1-2

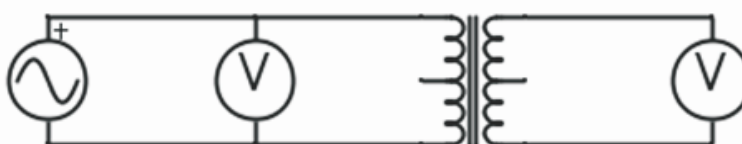


Figura 1.3

4. Encienda la Fuente de alimentación a una tensión de arranque de aproximadamente 2,0 V.

5. Aumente la tensión en incrementos uniformes hasta que alcance la tensión máxima de la fuente de alimentación. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Registrar al menos seis puntos de datos.
Bobina primaria: 300 espiras Bobina secundaria: 600 espiras

Bobina primaria		Bobina secundaria		Voltaje Teórico (V)	Voltaje Secundaria % Error
Voltaje (V)	Número espiras	Voltaje (V)	Número vueltas		

6. Reduzca la tensión de CA de la fuente a 0 V. Ajuste los cables del voltímetro para que abarquen las 1200 vueltas en la bobina secundaria. Aumente la alimentación de CA a un voltaje de inicio de 2,0 V. Incremente el voltaje en incrementos uniformes hasta que alcance el voltaje máximo de la fuente. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Anote al menos 6 puntos de datos en una tabla similar a la del punto 5.

Bobina primaria: 300 espiras Bobina secundaria: 1200 espiras

7. Reduzca la tensión de CA de la fuente a 0 V. Coloque la bobina primaria a 600 espiras. Aumente la alimentación de CA a un voltaje de inicio de 2,0 V. Incremente el voltaje en incrementos uniformes hasta que alcance el voltaje máximo de la fuente. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Anote al menos 6 puntos de datos en una tabla similar a la del punto 5.

Bobina primaria: 600 espiras Bobina secundaria: 1200

CÁLCULOS:

1. En una hoja de papel cuadriculado separada, grafique la tensión secundaria (eje y) frente a la tensión primaria (eje x) para cada una de las combinaciones de bobinas.
2. Calcule la pendiente del ajuste lineal para cada uno de los tres gráficos.
3. La ecuación que rige la relación entre tensión primaria y secundaria es:
$$V_s = (N_s/N_p) V_p,$$
donde V_s es el voltaje en la bobina secundaria, V_p es el voltaje en la bobina primaria, N_s es el número de vueltas en la bobina secundaria y N_p es el número de vueltas en la bobina primaria.
Usando esta ecuación, rellene la columna en cada una de las tres tablas anteriores para voltaje teórico de la bobina secundaria.
4. Calcule el porcentaje de error entre cada uno de los voltajes medidos y teóricos, y regístrelo en la tabla anterior. Muestre un ejemplo de cálculo a continuación:

CUESTIONES:

1. Para cada una de las configuraciones de bobina en esta actividad, el número de espiras en la bobina primaria fue menor que el número de espiras en la bobina secundaria. Este tipo de transformador se llama transformador elevador. En este caso, ¿qué se está intensificando?
-

2. De acuerdo con la ley de Faraday, la tasa de tiempo de cambio del flujo magnético, Φ_B , a través de una bobina está relacionada con el voltaje o FME inducido a través de la bobina mediante la siguiente ecuación:

$$V = N \, d\Phi_B / dt$$

donde N es el número de vueltas de la bobina.

Suponga que todo el flujo magnético creado por la bobina primaria pasa por la bobina secundaria y obtenga la fórmula que relaciona los voltajes a través de cada una de las bobinas.

3. En cuanto a sus datos, ¿es preciso suponer que se pierde poco o ningún flujo? Justifique su respuesta utilizando sus datos en el espacio a continuación.
-

ACTIVIDAD 2: TRANSFORMADOR REDUCTOR

CONOCIMIENTO:

El objetivo de este experimento es verificar la ecuación que rige la disminución de voltaje en un transformador donde el número de vueltas en la bobina primaria es mayor que el número de vueltas en la bobina secundaria.

CONCEPTS:

- Inductancia
- Transformadores
- Ley Faraday

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Núcleo de hierro	1
Base transformador	1
Bobina de 600 espiras	1
Bobina de 1.200 espiras	1

COMPONENTES REQUERIDO (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Fuente de alimentación CA (0-15 V)	1
Multímetro digital	2
Cable banana	6

PROCEDIMIENTO:

1. Inserte el tornillo de metal en el núcleo de hierro a través del orificio en la parte superior de la base de plástico. Voltee la base y agregue la arandela al extremo del tornillo de metal. Atornille la tuerca en el tornillo de metal y apriete. Con la parte superior del núcleo de hierro quitada, agregue la bobina de 1200 vueltas al brazo izquierdo y la bobina de 600 vueltas al brazo derecho.
Vuelva a insertar la parte superior del núcleo de hierro y el perno de metal, luego apriete el perno con el tornillo de mano.
2. Conecte los terminales negativo y positivo de la fuente de alimentación de CA a la bobina de 1200 espiras sobre los terminales superior y central de la bobina, como se muestra en la Figura 2-1. Esto establece el número de vueltas en la bobina primaria a 600.



Figura 2-1

- Conecte un multímetro digital a cada una de las bobinas, en los terminales superior y central, bobina primaria 600 espiras, bobina secundaria 300 espiras, como se muestra en la Figura 2-2. Configure cada multímetro a 200 voltios de CA. El diagrama de circuito para este circuito se muestra en la Figura 2-3.



Figura 2-2

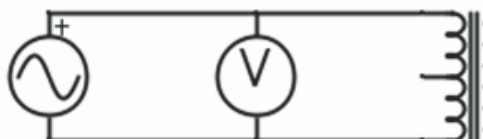


Figura 2-3

- Encienda la fuente de alimentación de CA a una tensión de arranque de aproximadamente 2,0 V.
- Aumente la tensión en incrementos uniformes hasta que alcance la tensión máxima de la fuente de alimentación. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Registrar al menos seis puntos de datos.

Bobina primaria		Bobina secundaria		Voltaje Teórico (Vs)	Secundaria Voltaje % Error
Voltaje (V)	Nº de espiras	Voltaje (V)	Nº de espiras		
1.9	600	0.6	300	0.95	37.8%
4.3	600	1.7	300	2.15	20.9%
6.5	600	2.7	300	3.25	16.9%
10.0	600	4.3	300	5.0	14.0%
12.3	600	5.4	300	6.15	12.2%
14.7	600	6.5	300	7.35	11.6%

- Reduzca la tensión de CA de la fuente de alimentación a 0 V. Ajuste los cables de la fuente de alimentación y el multímetro para que abarquen las 1200 vueltas en la bobina primaria. Aumente la alimentación de CA a una tensión de arranque de aproximadamente 2,0 V. Aumente la tensión en incrementos uniformes hasta que alcance la tensión máxima de la fuente de alimentación. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Registrar al menos seis puntos de datos.

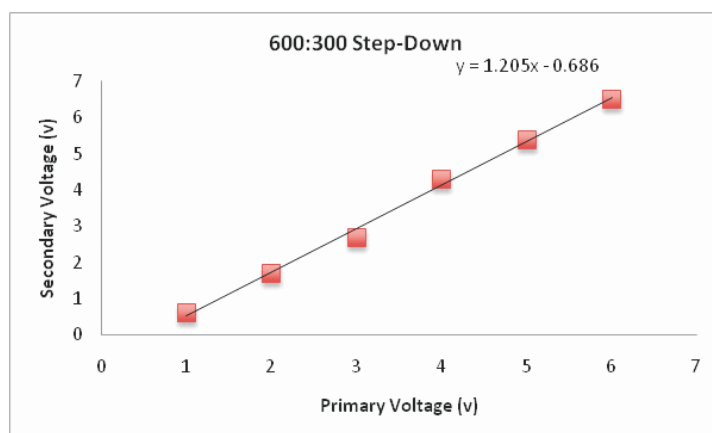
Bobina primaria		Bobina secundaria		Voltaje Teórico (Vs)	Secundaria Voltaje %Error
Voltaje (V)	Nº de espiras	Voltaje (V)	Nº de espiras		
3.1	1200	0.4	300	0.78	48.4%
5.4	1200	0.9	300	1.35	33.3%
7.8	1200	1.5	300	1.95	23.1%
10.2	1200	2.0	300	2.55	21.6%
12.6	1200	2.5	300	3.15	20.6%
14.9	1200	3.1	300	3.73	16.8%

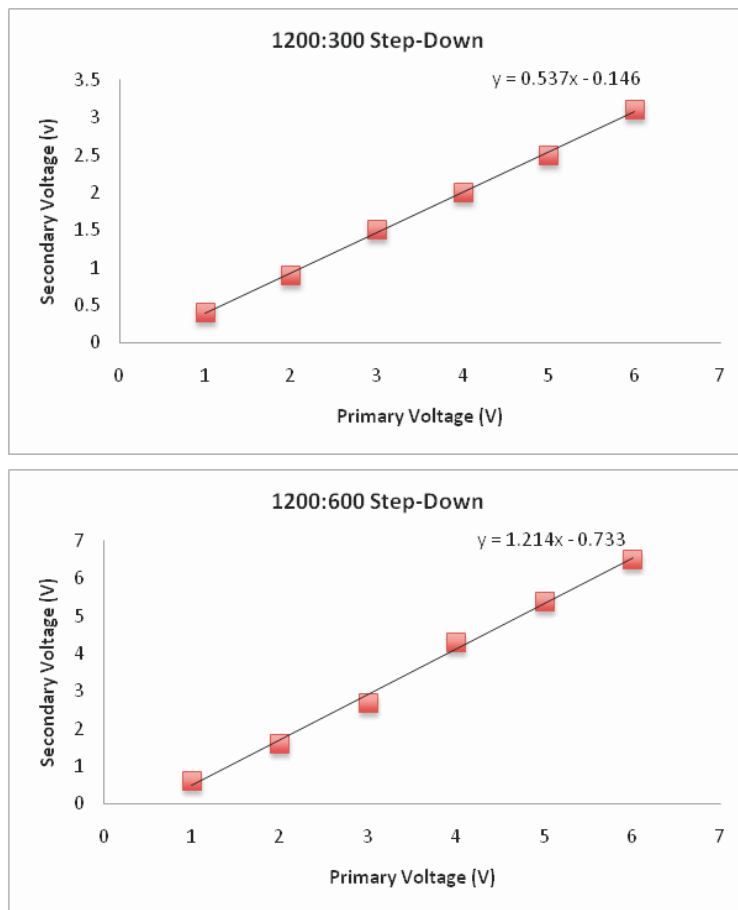
7. Reduzca la tensión de la fuente a 0 V. Ajuste la bobina secundaria a 600 vueltas. Inicie la fuente con 2.0V. Aumente la tensión en incrementos uniformes hasta alcanzar la máxima tensión de la fuente. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Registrar al menos seis puntos.

Bobina primaria		Bobina secundaria		Voltaje Teórico (Vs)	Secundaria Voltaje %Error
Voltaje (V)	Nº de espiras	Voltaje (V)	Nº de espiras		
1.9	1200	0.6	600	0.95	36.8%
4.3	1200	1.6	600	2.15	25.6%
6.6	1200	2.7	600	3.3	18.2%
10.3	1200	4.3	600	5.15	16.5%
12.6	1200	5.4	600	6.3	14.3%
14.9	1200	6.5	600	7.45	12.8%

CÁLCULOS:

- En hoja separada haga un gráfico con el voltaje de la bobina secundaria en el eje "y" y el voltaje bobina primaria eje "x" para cada una de las combinaciones de las bobinas.
- Calcule la pendiente del ajuste lineal de cada uno de los tres gráficos.





3. La ecuación que rige la relación entre tensión primaria y secundaria es:

$$V_s = (N_s/N_p) V_p,$$

donde V_s es el voltaje en la bobina secundaria, V_p es el voltaje en la bobina primaria, N_s es el número de vueltas en la bobina secundaria y N_p es el número de vueltas en la bobina primaria.

Usando esta ecuación, rellene la columna en cada una de las tres tablas anteriores para la tensión teórica de la bobina secundaria.

4. Calcule el porcentaje de error entre cada uno de los voltajes medidos y teóricos, y regístrelo en la tabla anterior. Muestra un ejemplo de cálculo a continuación:

$$\% \text{ error} = |\text{valor observado} - \text{valor teórico}| / \text{valor teórico} * 100$$

$$= |0.6 - 0.95| / 0.95 * 100$$

$$= 3.78 \%$$

CUESTIONES:

1. Para cada una de las configuraciones de bobina en esta actividad, el número de espiras en la bobina primaria fue mayor que el número de espiras en la bobina secundaria. Este tipo de transformador se llama transformador reductor. En este caso, ¿qué se está reduciendo?

La tensión a través de la bobina secundaria se reduce por este tipo de transformador.

2. En cuanto a sus datos, ¿es preciso suponer que se pierde poco o ningún flujo? Justifique su respuesta utilizando sus datos en el espacio a continuación. Teniendo en cuenta que el porcentaje de error entre la tensión secundaria observada y la teórica es del 12% al 48%, se pierde una gran cantidad de flujo en el transformador reductor.

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 2: TRANSFORMADOR REDUCTOR

1. Inserte el tornillo de metal en el núcleo de hierro a través del orificio en la parte superior de la base de plástico. Voltee la base y agregue la arandela al extremo del tornillo de metal. Atornille la tuerca en el tornillo de metal y apriete. Con la parte superior del núcleo de hierro quitada, agregue la bobina de 1200 vueltas al brazo izquierdo y la bobina de 600 vueltas al brazo derecho.

Vuelva a insertar la parte superior del núcleo de hierro y el perno de metal, luego apriete el perno con el tornillo de mano.

2. Conecte los terminales negativo y positivo de la fuente de alimentación de CA a la bobina 1200 espiras sobre los terminales superior y central de la bobina, como se muestra en la Figura 2-1. Esto establece el número de vueltas en la bobina primaria a 600.



Figure 2-1

3. Conecte un multímetro digital a cada una de las bobinas, en los terminales superior y central, bobina primaria 600 espiras, bobina secundaria 300 espiras, como se muestra en la Figura 2-2. Configure cada multímetro a 200 voltios de CA. El diagrama de circuito para este circuito se muestra en la Figura 2-3.



Figure 2-2



Figure 2-3

4. Encienda la fuente de alimentación de CA a una tensión de arranque de 2,0 V.

5. Aumente la tensión en incrementos uniformes hasta que alcance la tensión máxima de la fuente de alimentación. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Registrar al menos seis puntos de datos.

Bobina primaria		Bobina secundaria		Voltaje Teórico (Vs)	Secundaria Voltaje % Error
Voltaje (V)	Nº de espiras	Voltaje (V)	Nº de espiras		
	600		300		
	600		300		
	600		300		
	600		300		
	600		300		
	600		300		

6. Reduzca la tensión de la fuente a 0 V. Ajuste a 1200 vueltas en la bobina primaria. Aumente la tensión de 2,0 V. Aumente la tensión en incrementos uniformes hasta que alcance la tensión máxima de la fuente de alimentación. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Registrar al menos seis puntos de datos.

Bobina primaria		Bobina secundaria		Voltaje Teórico (Vs)	Secundaria Voltaje % Error
Voltaje (V)	Nº de espiras	Voltaje (V)	Nº de espiras		
	1200		300		
	1200		300		
	1200		300		
	1200		300		
	1200		300		
	1200		300		

7. Reduzca la tensión de la fuente a 0 V. Ajuste la bobina secundaria a 600 vueltas. Inicie la fuente con 2.0V. Aumente la tensión en incrementos uniformes hasta alcanzar la máxima tensión de la fuente. Registre los valores de voltaje en cada una de las bobinas primarias y secundarias en la siguiente tabla. Registrar al menos seis puntos.

Bobina primaria		Bobina secundaria		Voltaje Teórico (Vs)	Secundaria Voltaje % Error
Voltaje (V)	Nº de espiras	Voltaje (V)	Nº de espiras		
	1200		600		
	1200		600		
	1200		600		
	1200		600		
	1200		600		
	1200		600		

CÁLCULOS:

1. En una hoja de papel cuadriculado separada, grafique la tensión secundaria (eje y) frente a la tensión primaria (eje x) para cada una de las combinaciones de bobinas.
2. Calcule la pendiente del ajuste lineal para cada uno de los tres gráficos.
3. La ecuación que rige la relación entre el voltaje primario y secundario es:
$$V_s = (N_s / N_p) V_p,$$
donde V_s es el voltaje en la bobina secundaria, V_p es el voltaje en la bobina primaria, N_s es el número de vueltas en la bobina secundaria y N_p es el número de vueltas en la bobina primaria.
Usando esta ecuación, rellene la columna en cada una de las tres tablas anteriores para voltaje teórico de la bobina secundaria.
4. Calcule el porcentaje de error entre cada uno de los voltajes medidos y teóricos, y regístrelo en la tabla anterior. Muestra un ejemplo de cálculo a continuación:

CUESTIONES:

1. Para cada una de las configuraciones de bobina en esta actividad, el número de espiras en la bobina primaria fue mayor que el número de espiras en la bobina secundaria. Este tipo de transformador se llama transformador reductor. En este caso, ¿qué se está reduciendo?

2. En cuanto a sus datos, ¿es preciso suponer que se pierde poco o ningún flujo? Justifique su respuesta utilizando sus datos en el espacio a continuación.

ACTIVIDAD 3: EL MOTOR CC

INSTRUCCIONES PROFESOR:

CONOCIMIENTO:

Partes de un motor CC, Figura 3-1.

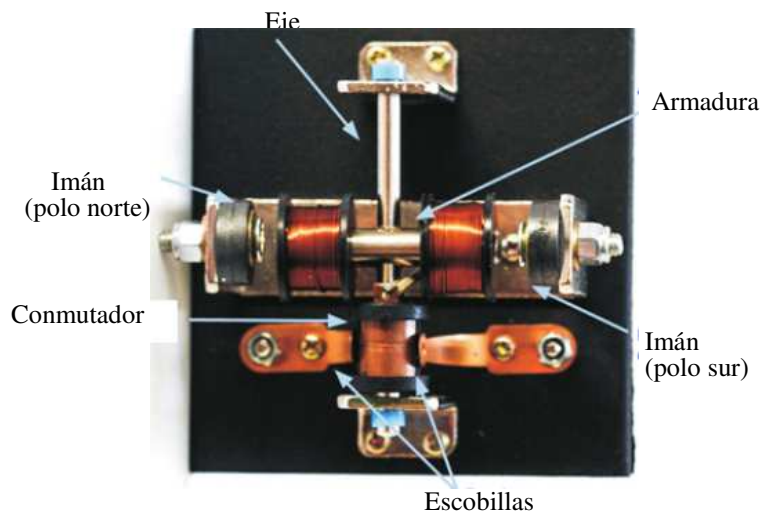


Figura 3-1

La armadura (o rotor) gira sobre su eje a través de un campo magnético que en este caso es producido por dos imanes. Las bobinas están ubicadas en la armadura a las que se les proporcionan corriente a través del conmutador, que a su vez se suministra corriente a través de dos escobillas.

La armadura gira debido a la interacción del campo magnético creado por las bobinas y el campo magnético estático de los imanes. El movimiento se debe a un par neto, τ , que hace que la armadura gire alrededor de su eje. $\tau = \mu \times B = \mu B \sin\theta$.

El objetivo de esta actividad es conocer cómo funciona un motor.

CONCEPTOS:

- Motor Eléctrico
- Par magnético
- Ley Faraday

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Modelo Motor	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Fuente alimentación CA (0-15 V)	1
Digital Multímetro digital	2
Cable banana	6

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito en serie como se muestra a continuación con una fuente de alimentación de CC y el motor. Conecte un voltímetro analógico (con el terminal de 15 V) en paralelo con el motor.

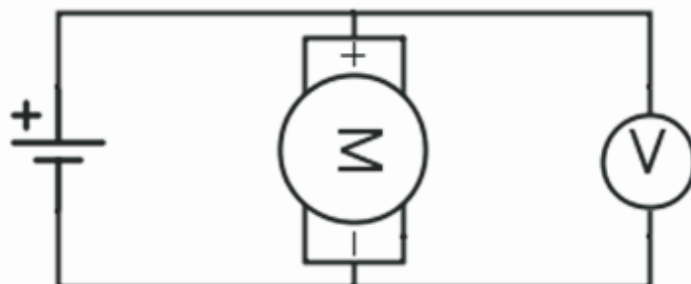


Figura 3-1

2. Comience con el motor en posición horizontal (de modo que la armadura esté paralela al piso). Aumente la tensión de la fuente de alimentación de CC a 3 V. Observe el movimiento del motor.
3. Desvíe ligeramente el motor de la posición horizontal. Observe el movimiento del motor.
4. Aumente lentamente la tensión de la fuente de alimentación de CC. Observe el movimiento del motor.
5. Reduzca la tensión de la fuente de alimentación a 0 V. Invierta los cables de la fuente de alimentación de CC para cambiar la dirección de la tensión en el motor y, por lo tanto, la dirección de la corriente a través del motor. Aumente la tensión de la fuente de alimentación a 3V. Tenga en cuenta la dirección de movimiento del motor.

CUESTIONES:

1. Con la armadura en posición horizontal, ¿por qué no giró el motor cuando se aplicó la corriente?

Hay dos razones por las que el motor no arranca en la posición horizontal. Cuando la armadura está en una posición horizontal, el momento magnético de las bobinas se alinea con el campo magnético, por lo que el par neto es cero, lo que no produce movimiento. Segundo, si uno mira de cerca, hay espacios en el conmutador (que son necesarios para evitar un cortocircuito) y, por lo tanto, no fluye corriente a través de la bobina cuando la armadura está en la posición horizontal.

2. El giro del motor se debe a un par creado por el momento magnético de la corriente a través de las bobinas en la armadura y el campo magnético de los imanes estacionarios. La ecuación para el par está dada por: $\tau = \mu \times B = \mu B \sin \theta$

donde μ es el momento magnético de la bobina. Como la bobina está hecha de dos solenoides, el momento magnético es $\mu = NIA$, donde N es el número de vueltas de alambre en la bobina, I es la corriente a través de la bobina y A es el área, la sección transversal de la bobina. El momento magnético de la bobina apunta en la dirección del eje de la bobina. A continuación, explique en términos de par por qué el motor gira más rápido cuando aumenta la corriente.

Sustituyendo en el momento magnético de la bobina en la ecuación de par $\tau = \mu \times B = \mu B \sin \theta = NIA B \sin \theta$. Por lo tanto, el par es proporcional a la corriente aplicada, y también es proporcional a la aceleración angular.

3. Cuando se invierte la dirección de la corriente, ¿por qué el motor giró en la dirección opuesta?

Al invertir la dirección de la corriente, el par también se invierte, lo que provoca una aceleración rotacional en la dirección opuesta. Desde la derecha, se puede ver que el campo magnético en una bobina de alambre portadora de corriente invierte la dirección al revertir el flujo de corriente.

ACTIVIDAD 3: EL MOTOR CC

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito en serie como se muestra a continuación con una fuente de alimentación de CC y el motor. Conecte un voltímetro analógico (con el terminal de 15 V) en paralelo con el motor.

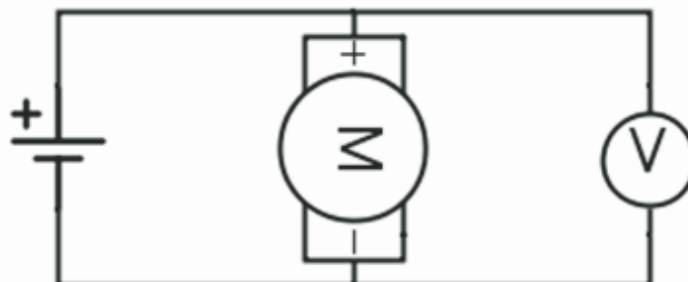


Figura 3-1

2. Comience con el motor en posición horizontal (de modo que la armadura esté paralela al piso). Aumente la tensión de la fuente de alimentación de CC a 3 V. Observe el movimiento del motor.
3. Desvíe ligeramente el motor de la posición horizontal. Observar el movimiento del motor.
4. Aumente lentamente la tensión de la fuente de alimentación de CC. Observe el movimiento del motor.
5. Reduzca la tensión de la fuente de alimentación a 0 V. Invierta los cables de la fuente de alimentación de CC para cambiar la dirección de la tensión en el motor y, por lo tanto, la dirección de la corriente a través del motor. Aumente la tensión de la fuente de alimentación a 3V. Tenga en cuenta la dirección de movimiento del motor.

CUESTIONES:

1. Con la armadura en posición horizontal, ¿por qué no giró el motor cuando se aplicó la corriente?

2. El giro del motor se debe a un par creado por el momento magnético de la corriente a través de las bobinas en la armadura y el campo magnético de los imanes estacionarios. La ecuación para el par está dada por: $\tau = \mu \times B = \mu B \sin \theta$ donde μ es el momento magnético de la bobina. Como la bobina está hecha de dos solenoides, el momento magnético es $\mu = NIA$, donde N es el número de vueltas de alambre en la bobina., I es la corriente a través de la bobina y A es el área, la sección transversal de la bobina. El momento magnético de la bobina apunta en la dirección del eje de la bobina.

A continuación, explique en términos de par por qué el motor gira más rápido cuando aumenta la corriente.

3. Cuando se invierte la dirección de la corriente, ¿por qué el motor giró en la dirección opuesta?

ACTIVIDAD 4: DOS MOTORES EN SERIE

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

El motor eléctrico se puede conectar en un circuito de la misma manera que un componente eléctrico normal, como una resistencia o un condensador. En esta actividad exploraremos los dos motores conectados en una configuración en serie.

CONCEPTOS:

- Motores eléctricos
- FEM inversa
- Circuito serie

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Motor eléctrico CC	2
Hélice	2
Regleta cortocircuito	2

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Tablero para electricidad y electrónica.	1
Porta batería doble	1
Porta batería simple	1
Potenciometro 100 Ω	1
Batería 1,5 V	3
Cable banana	4

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el circuito con el porta batería doble y simple, 3 baterías de 1.5 V, the el potenciómetro de 100 Ω , y los dos motores CC en serie. Ponga una hélice en cada uno de los ejes de los motores. Configure la Fuente de alimentación con el terminal negativo del porta batería simple conectado con el terminal positivo del portabaterías doble.

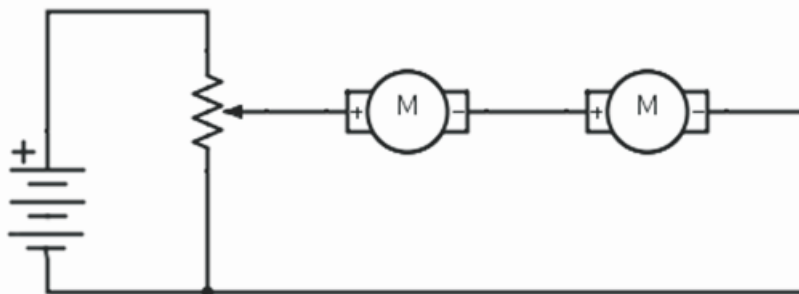


Figura 4-1

2. El circuito se configura como un divisor de tensión de dos resistencias, con la sección inferior de la resistencia que determina la tensión a través de la carga (motores). Al girar la perilla del potenciómetro se puede controlar el voltaje en los motores. Gire la perilla del potenciómetro en ambas direcciones para aumentar y disminuir el voltaje en los motores. Observe el movimiento de los motores a medida que cambia la corriente.
3. Gire el potenciómetro de modo que los motores giren rápidamente. Detenga con la mano uno de los motores sujetando su hélice para que no gire. Observe la velocidad de rotación del otro motor.
4. Gire el potenciómetro de modo que solo uno de los motores esté girando. Detenga el motor sujetando su hélice con la mano. Observe la rotación del otro motor.

CUESTIONES:

1. La ley de Faraday muestra que un cambio en el campo magnético a través de una bobina producirá una fuerza electromotriz, o una corriente a través de esa bobina. En nuestro caso, se confirma cuando la bobina gira en un campo magnético estático. Según la ley de Lenz, esta tensión se opone a la tensión aplicada de la fuente de alimentación de CC, por lo que se denomina fuerza electromotriz inversa o FME inversa.

Quando ambos motores giraban y uno de los motores no podía girar, ¿qué pasó con la velocidad de rotación del segundo motor? Explica tu observación en el espacio de abajo.

Al detener la rotación de uno de los motores, ya no se produce el FEM inversa de ese motor. El FEM inversa estaba reduciendo la corriente total en el circuito. Por lo tanto, detener uno de los motores aumenta la corriente al otro motor.

2. ¿Cuál es una posible razón por la cual cuando se aplica un bajo voltaje al circuito solo gira un motor? En este caso, ¿ambos motores tienen la misma corriente aplicada a través de sus bobinas?

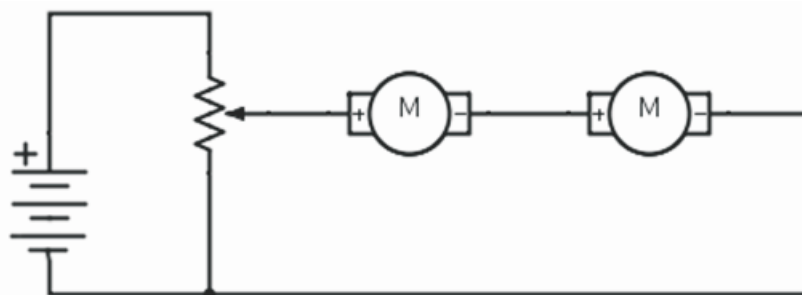
Aunque los dos motores son iguales, uno puede comenzar a girar con una corriente aplicada ligeramente más pequeña que el otro. Cuando un motor comienza a girar, la retroalimentación de la EFM inversa de ese motor disminuirá el voltaje de la fuente de alimentación, disminuyendo la corriente en el circuito. El FEM inversa evita que el otro motor arranque hasta que aumenta el voltaje de la fuente de alimentación lo suficiente para compensar la disminución de voltaje. Como los motores están conectados en serie, deben tener la misma corriente.

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 4: DOS MOTORES EN SERIE

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta-batería doble, uno simple, tres baterías de 1.5 V cada una, un potenciómetro de $100\ \Omega$ y dos motores de CC en serie. Acople una hélice a cada uno de los ejes del motor. Configure las fuentes de alimentación de manera que el terminal negativo del porta-batería simple se conecte al terminal positivo del porta-batería doble.



2. El circuito se configura como un divisor de tensión de dos resistencias, con la sección inferior de la resistencia que determina la tensión a través de la carga (motores). Al girar la perilla del potenciómetro se puede controlar el voltaje en los motores. Gire la perilla del potenciómetro en ambas direcciones para aumentar y disminuir el voltaje en los motores. Observe el movimiento de los motores a medida que cambia la corriente.
3. Gire el potenciómetro de modo que los motores giren rápidamente. Detenga con la mano uno de los motores sujetando su hélice para que no gire. Observe la velocidad de rotación del otro motor.
4. Gire el potenciómetro de modo que solo uno de los motores esté girando. Detenga el motor sujetando su hélice con la mano. Observe la rotación del otro motor.

CUESTIONES:

1. La ley de Faraday muestra que un cambio en el campo magnético a través de una bobina producirá una fuerza electromotriz, o una corriente a través de esa bobina. En nuestro caso, se confirma cuando la bobina gira en un campo magnético estático. Según la ley de Lenz, esta tensión se opone a la tensión aplicada de la fuente de alimentación de CC, por lo que se denomina fuerza electromotriz inversa o FME inversa.

Cuando ambos motores giraban y uno de los motores no podía girar, ¿qué pasó con la velocidad de rotación del segundo motor? Explica tu observación en el espacio de abajo.

-
2. ¿Cuál es una posible razón por la cual cuando se aplica un bajo voltaje al circuito solo gira un motor? En este caso, ¿ambos motores tienen la misma corriente aplicada a través de sus bobinas?

ACTIVIDAD 5: DOS MOTORES EN PARALELO

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

El motor eléctrico se puede conectar en un circuito de la misma manera que un componente eléctrico normal, como una resistencia o un condensador. En esta actividad exploraremos los dos motores conectados en una configuración paralela.

CONCEPTOS:

- Motor eléctrico
- Circuito paralelo

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Motor eléctrico CC	2
Hélice	2
Regleta cortocircuito	2

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Tablero para electricidad y electrónica	1
Porta-batería doble	1
Porta-batería simple	1
Potenciómetro 100 Ω	1
Batería de 1.5 V I	3
Cable banana	4

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta-batería doble, con uno simple, con tres baterías de 1.5 V cada una, un potenciómetro de 100 Ω y dos motores de CC en paralelo. Acople una hélice a cada uno de los ejes del motor. Configure las fuentes de alimentación de manera que el terminal negativo del porta-batería simple se conecte al terminal positivo del porta-batería doble.

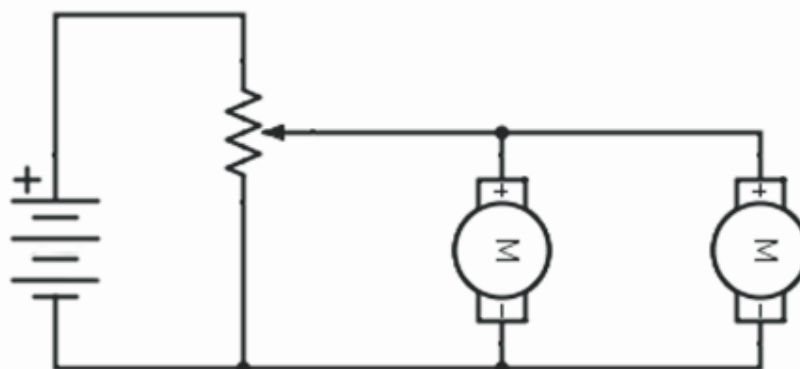


Figure 5-1

2. Aquí el circuito se configura como un divisor de tensión de dos resistencias, con la sección inferior de la resistencia que determina la tensión a través de la carga (motores). Al girar la perilla del potenciómetro se puede controlar el voltaje en los motores.

Gire la perilla del potenciómetro en ambas direcciones para aumentar y disminuir el voltaje en los motores. Observe el movimiento de los motores a medida que cambia la corriente.

3. Gire el potenciómetro de modo que los motores giren lentamente. Detenga uno de los motores sujetando su hélice para que no gire con un dedo. Observe la velocidad de rotación del otro motor.

CUESTIÓN:

1. Cuando se detuvo el movimiento de uno de los motores, ¿cambió la velocidad de rotación del otro motor? Pensando en la FME inversa observada en la Actividad 4, ¿cuál es una posible explicación para su observación?

La EFM inversa de un motor en paralelo produce una disminución en el voltaje para el potencial de la fuente y una FEM adicional equivalente para el otro motor conectado en paralelo. Esto no suma ningún cambio de voltaje neto cuando un motor giratorio se detiene, por lo tanto no hay cambios en la velocidad de rotación para el segundo motor.

ACTIVIDAD 5: DOS MOTORES EN PARALELO**PROCEDIMIENTO:**

1. Primero configure el siguiente circuito con un porta-batería doble, con uno simple, con tres baterías de 1.5 V cada una, un potenciómetro de 100Ω y dos motores de CC en paralelo. Acople una hélice a cada uno de los ejes del motor. Configure las fuentes de alimentación de manera que el terminal negativo del porta-batería simple se conecte al terminal positivo del porta-batería doble.

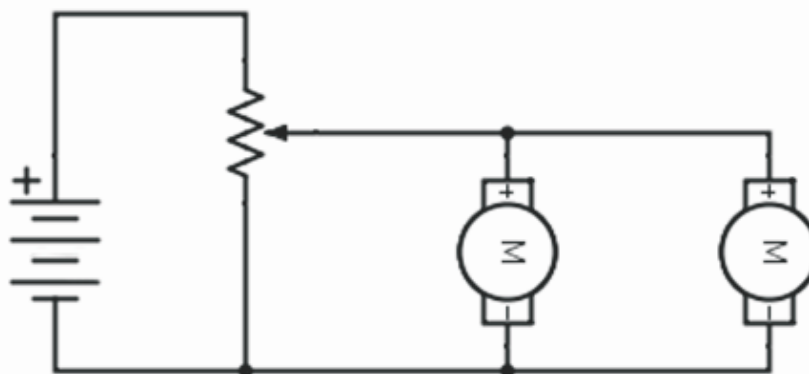


Figura 5-1

2. Aquí el circuito se configura como un divisor de tensión de dos resistencias, con la sección inferior de la resistencia que determina la tensión a través de la carga (motores). Al girar la perilla del potenciómetro se puede controlar el voltaje en los motores.

Gire la perilla del potenciómetro en ambas direcciones para aumentar y disminuir el voltaje en los motores. Observe el movimiento de los motores a medida que cambia la corriente.

3. Gire el potenciómetro de modo que los motores giren lentamente. Detenga uno de los motores sujetando su hélice para que no gire con un dedo. Observe la velocidad de rotación del otro motor.

CUESTIONES:

1. Cuando se detuvo el movimiento de uno de los motores, ¿cambió la velocidad de rotación del otro motor? Pensando en la FME inversa observada en la Actividad 4, ¿cuál es una posible explicación para su observación?

ACTIVIDAD 6: GENERADOR ELÉCTRICO

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

Un generador es un dispositivo que transforma la energía mecánica en energía eléctrica. Un motor que funciona a la inversa es un ejemplo de un generador, ya que un motor convierte la energía eléctrica en energía mecánica. Aquí utilizaremos uno de los motores para producir energía mecánica y el otro, actuando como generador, a su vez, volverá a convertirla en energía eléctrica.

CONCEPTOS:

- Motor eléctrico
- Generador
- Ley de Faraday

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Motor eléctrico CC	2
Tubo de goma	1
Regleta cortocircuito	2

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Descripción	Cantidad
Tablero para electricidad y electrónica	1
Fuente alimentación CC	1
Voltímetro analógico	1
Lámpara 3.5 V, E10	1
Porta-lámpara E10	1
Cable banana	4

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con una fuente de alimentación de CC y un motor. Coloque un segundo motor a una distancia adecuada del primero motor en el tablero de circuitos con cada uno de los ejes del motor uno frente al otro. Conecte los dos motores a través de sus ejes utilizando el tubo de goma. Inserte una bombilla de 3,5 V en un portalámparas y colóquela en paralelo con el segundo motor. Conecte un voltímetro analógico en paralelo con la bombilla utilizando cables de conector banana (use el terminal de 1.5 V mA).

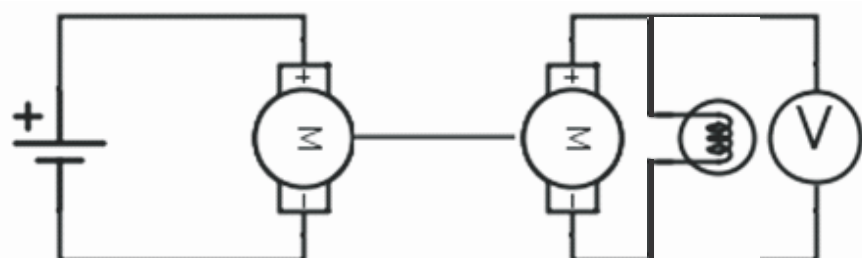


Figura 6-1

2. Aumente lentamente, la fuente de alimentación a 5 V CC. A continuación, registre la tensión mínima, V_0 , necesaria desde la fuente de alimentación de CC para encender la bombilla. También registre el voltaje a través de la bombilla, V_b usando el voltímetro conectado a través de ella.

$$\underline{V_0 = 5\text{ V}}$$

$$\underline{V_b = 0.55\text{ V}}$$

CUESTIONES:

1. En esta configuración el motor secundario actúa como un generador. Generando una diferencia de potencial o fuerza electromotriz que enciende la bombilla.
Pensando en la ley de Faraday, ¿cómo se crea la fuerza electromotriz? Responda a continuación, e en el espacio de abajo. La misma ecuación que describe cómo un FEM a través de una bobina creará un flujo magnético. En este caso, la bobina giratoria que atraviesa el campo magnético es el flujo magnético que produce la FME que proporciona la corriente a través de la bombilla.
2. La caída de tensión en el primer motor es mucho mayor que la tensión suministrada a la bombilla por el segundo motor. ¿Dónde está la pérdida de energía en este circuito?. Esta unidad de motor / generador parece ser solo un 10% eficiente. La mayor parte de la pérdida de energía es probable que se disipe en forma de calor.

Nombre: _____

Fecha: _____

ACTIVIDAD 6: GENERADOR

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con una fuente de alimentación de CC y un motor. Coloque un segundo motor a una distancia adecuada del primero motor en el tablero de circuitos con cada uno de los ejes del motor uno frente al otro. Conecte los dos motores a través de sus ejes utilizando el tubo de goma. Inserte una bombilla de 3,5 V en un portalámparas y colóquela en paralelo con el segundo motor. Conecte un voltímetro analógico en paralelo con la bombilla utilizando cables de conector banana (use el terminal de 1.5 V mA).

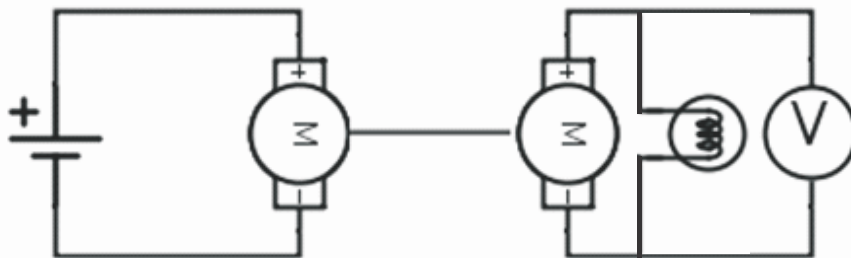


Figura 6-1

2. Aumente lentamente, la fuente de alimentación a 5 V CC. A continuación, registre la tensión mínima, V_0 , necesaria desde la fuente de alimentación de CC para encender la bombilla. También registre el voltaje a través de la bombilla, V_b usando el voltímetro conectado a través de ella.

$V_0 =$

$V_b =$

CUESTIONES:

1. En esta configuración el motor secundario actúa como un generador. Generando una diferencia de potencial o fuerza electromotriz que enciende la bombilla. Pensando en la ley de Faraday, ¿cómo se crea la fuerza electromotriz? Responda a continuación, e en el espacio de abajo.

2. La caída de tensión en el primer motor es mucho mayor que la tensión suministrada a la bombilla por el segundo motor. ¿Dónde está la pérdida de energía en este circuito?.

ACTIVIDAD 7: INTERRUPTOR SPDT – CONMUTADOR

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

El tipo de interruptor a estudiar a continuación, SPDT, es diferente de los interruptores de palanca y pulsador vistos anteriormente por el hecho de que, en lugar de estar encendido o apagado, como en el caso del pulsador e interruptor de palanca (simple), el interruptor SPDT está activado en ambas posiciones.

Este interruptor se conoce como un interruptor de un solo polo, doble tiro (SPDT). La acción del interruptor se define en términos del número de polos (que son pares de contactos de acoplamiento ocupados por el control del interruptor) y los lanzamientos (número de posiciones que el control del interruptor proporciona a los polos). El SPDT se denomina así porque tiene en el elemento móvil (polo único) que se puede conectar a dos posiciones activas (doble tiro).

El propósito de esta actividad es investigar las propiedades de un interruptor SPDT usando dos bombillas.

CONCEPTOS:

- Conductividad
- Interruptor SPDT

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Interruptor SPDT	1
Regleta cortocircuito	2

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Tablero de electricidad y electrónica	1
Porta-batería doble	1
Lámpara de 3.5 V, E10	2
Porta lámpara E10	2
Batería	2
Cable banana	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito sobre el tablero con un porta-batería doble, dos baterías de 1.5 V, un interruptor SPDT y dos bombillas de 3.5 V en los portalámparas.

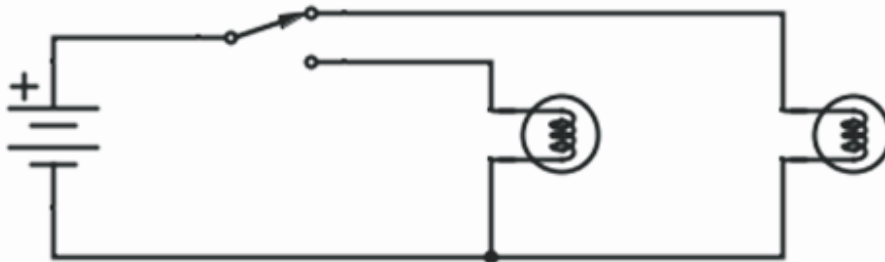


Figura 7-1

2. Desplace la palanca en el interruptor de una posición a la otra. Observe las dos bombillas.

CUESTIÓN:

1. ¿Por qué las dos bombillas nunca pueden encenderse simultáneamente en este circuito?
El interruptor rompe mecánicamente el circuito operativo cuando se lanza la palanca.
Una de las ramas siempre estará abierta con respecto a la fuente de voltaje, por lo que ambas bombillas no pueden brillar al mismo tiempo.

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 7: INTERRUPTOR SPDT-CONMUTADOR

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito sobre el tablero con un porta-batería doble, dos baterías de 1.5 V, un interruptor SPDT y dos bombillas de 3.5 V en los portalámparas.

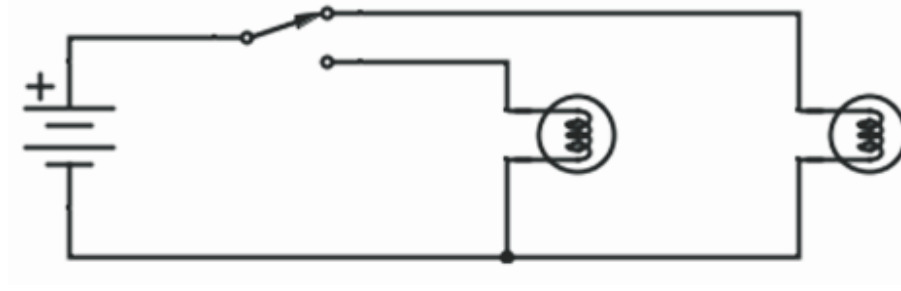


Figura 7-1

2. Desplace la palanca en el interruptor de una posición a la otra. Observe las dos bombillas.

CUESTIÓN:

1. ¿Por qué las dos bombillas nunca pueden encenderse simultáneamente en este circuito?

ACTIVIDAD 8: DOS INTERRUPTORES SPDT- CONMUTADORES

INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

El propósito de esta actividad es explorar un circuito comúnmente usado que involucra dos interruptores SPDT.

CONCEPTOS:

- Conductividad
- Interruptor SPDT

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Interruptor SPDT	2
Regleta cortocircuito	2

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Panel para electricidad y electrónica	1
Porta-batería doble	1
Lámpara de 3.5 V, E10	1
Porta-lámpara E10	1
Batería 1.5 V	2
Cable banana	2

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito sobre el tablero con un porta-batería doble, dos baterías de 1.5 V de celda, dos interruptores SPDT y una bombilla de 3.5 V en el porta-lámpara.



Figura 8-1

2. Dado que hay dos interruptores, cada uno con dos orientaciones, hay cuatro configuraciones posibles para el sistema de dos interruptores. Desplace el interruptor en cada uno de los interruptores de una posición a la otra. Registre sus observaciones en la siguiente tabla:

	Palanca interruptor 2 arriba	Palanca interruptor 2 abajo
Palanca interruptor 1 arriba	Lámpara encendida	Lámpara apagada
Palanca interruptor 1 abajo	Lámpara apagada	Lámpara encendida

CUESTIONES:

1. En las configuraciones en las que las lámparas estaban apagadas, ¿cuál es la razón para que ocurra eso?
Los dos interruptores estaban orientados de manera que no había una conducción continua a través del circuito.
2. ¿Cuál es la aplicación más común de este circuito?
La aplicación más común de este circuito es el encendido de una lámpara desde dos puntos diferentes de una habitación.

Nombre: _____ Fecha: _____

ACTIVIDAD 8: DOS INTERRUPTORES SPDT - CONMUTADOR

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito sobre el tablero con un porta-batería doble, dos baterías de 1.5 V de celda, dos interruptores SPDT y una bombilla de 3.5 V en el porta-lámpara.

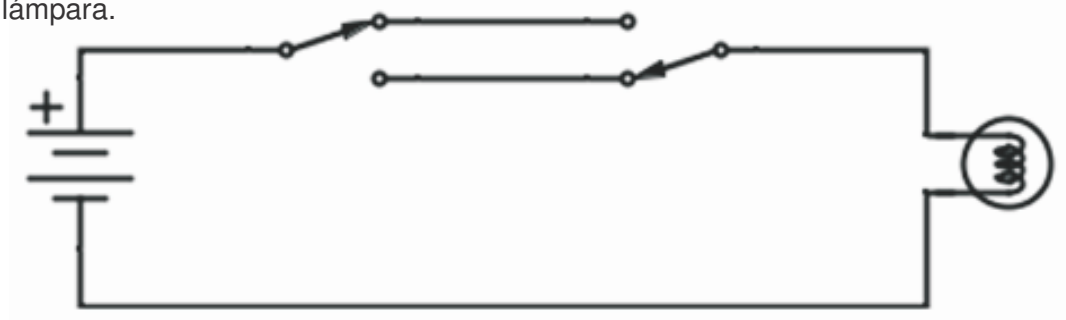


Figura 8-1

2. Dado que hay dos interruptores, cada uno con dos orientaciones, hay cuatro configuraciones posibles para el sistema de dos interruptores. Desplace el interruptor en cada uno de los interruptores de una posición a la otra. Registre sus observaciones en la siguiente tabla:

	Palanca interruptor 2 arriba	Palanca interruptor 2 abajo
Palanca interruptor 1 arriba		
Palanca interruptor 1 abajo		

CUESTIONES:

1. En las configuraciones en las que las lámparas estaban apagadas, ¿cuál es la razón para que ocurra eso?

2. ¿Cuál es la aplicación más común de este circuito?

ACTIVIDAD 9: RELÉ INSTRUCCIONES PROFESOR

CONOCIMIENTO:

Un relé es un dispositivo eléctrico que actúa como los interruptores que hemos visto anteriormente, salvo por la diferencia de que en lugar de una acción mecánica externa que proporciona el cambio de posición, el relé controla el interruptor mediante un electroimán. El electroimán se compone de una bobina de cable alrededor de un núcleo ferromagnético. Cuando la bobina está sujeta a un potencial eléctrico suficiente, el campo magnético producido cierra el circuito al cambiar la posición del ferromagneto.

El mecanismo de conmutación del relé es similar al conmutador SPDT de las actividades anteriores. El relé sin una corriente aplicada deja el interruptor en el estado 'normalmente cerrado' (NO). Con una corriente suficiente aplicada, el relé cambia al estado 'normalmente abierto' (NA).

El objetivo de esta actividad es explorar el uso de un relé en un circuito.

CONCEPTOS:

- Uso relé

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Relé	1
Zumbador piezoeléctrico	1
Interruptor pulsador	1
Regleta cortocircuito	2

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Panel de electricidad y electrónica	1
Fuente de alimentación CC	1
Porta-batería doble	2
Batería 1.5 V	2
Cable banana	4

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con una fuente de alimentación de CC, y el relé con los terminales de +12 V / - 12 V en el relé con cables de conexión tipo banana. Conecte un porta-batería doble, dos baterías de 1.5 V y una bombilla de 3.5 V colocada en un porta-lámpara a través de los terminales "normalmente cerrado" (NO) y el punto común del relé (COM). Conecte el zumbador a este segundo circuito en paralelo a través del terminal 'normalmente abierto' (NA) del relé.

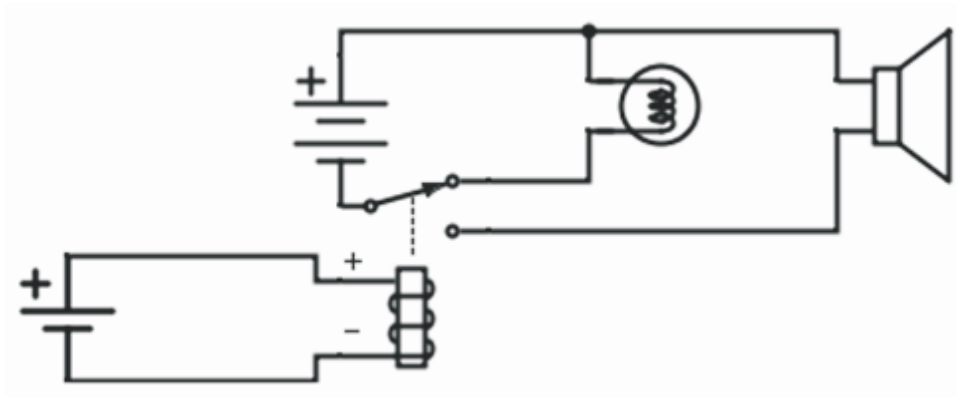


Figura 9-1

2. Con la Fuente de alimentación CC apagada, observe que la bombilla está encendida. La rama 'normalmente cerrada' a COM del relé cierra el circuito incluso cuando no se aplica voltaje a los terminales de + 12 / -12 V.

Aumente lentamente la tensión de la fuente de alimentación. Determine el voltaje en el que el relé cambia de la rama normalmente cerrada a la normalmente abierta. Este es el punto donde el zumbador hace un ruido. Anótelos a continuación: $V = 6.8 V$

CUESTIONES:

1. ¿El voltaje de la Fuente de alimentación CC aplicado a los terminales de + 12 / -12 V afecta el brillo de la bombilla?

No, la Fuente de alimentación CC está en un circuito separado de la bombilla.

2. ¿Qué tipo de interruptor está en el relé? Piense en cuándo suena el zumbador, ¿permanece encendida la bombilla?

El relé mantiene el mismo interruptor visto anteriormente en la Actividad 7 y la Actividad 8, un interruptor SPDT. Al igual que en la Actividad 7, donde solo una bombilla brillaba en cada posición del interruptor, aquí la bombilla o el timbre tienen corriente circulando a través de ella, nunca ambas simultáneamente.

Nombre: _____

Fecha: _____

ACTIVIDAD 9: RELÉ

PROCEDIMIENTO:

1. Primero configure el siguiente circuito con una fuente de alimentación de CC, y el relé con los terminales de +12 V / - 12 V en el relé con cables de conexión tipo banana. Conecte el porta-batería doble, dos baterías de 1.5 V y una bombilla de 3.5 V en un porta-lámpara a través de los terminales "normalmente cerrado" (NC) y COM del relé. Conecte el zumbador a este segundo circuito en paralelo a través del terminal 'normalmente abierto' (NO) del relé.

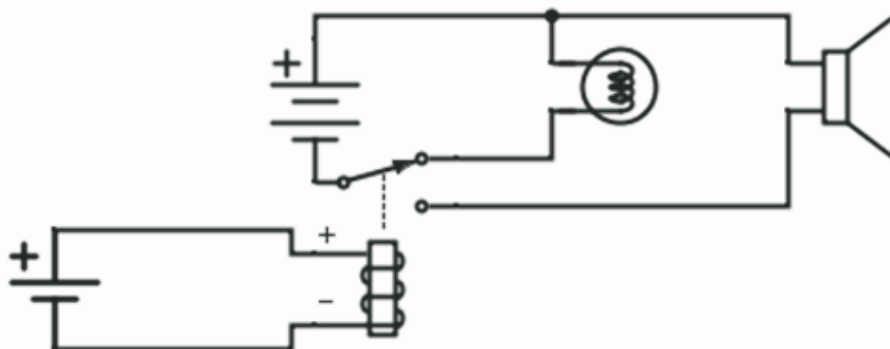


Figura 9-1

2. Con la Fuente de alimentación CC apagada, observe que la bombilla está encendida. La rama 'normalmente cerrada' a COM del relé cierra el circuito incluso cuando no se aplica voltaje a los terminales de + 12 / -12 V.

Aumente lentamente la tensión de la fuente de alimentación. Determine el voltaje en el que el relé cambia de la rama normalmente cerrada a la normalmente abierta. Este es el punto donde el zumbador hace un ruido. Anótelo a continuación:

V = _____

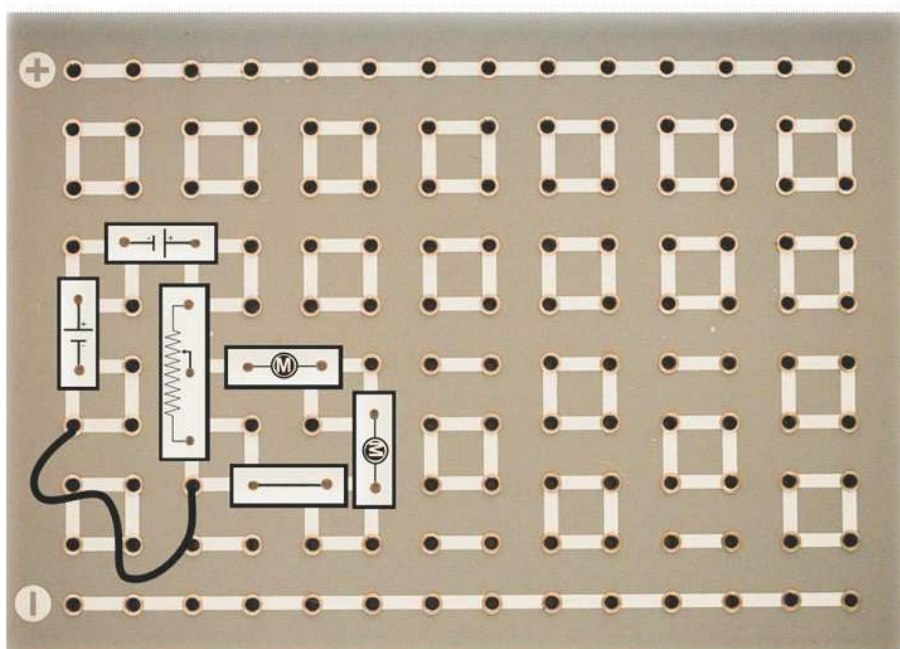
CUESTIONES:

1. ¿El voltaje de la fuente de alimentación de CC que se aplica a los terminales de + 12 / - 12 V afecta el brillo de la bombilla?

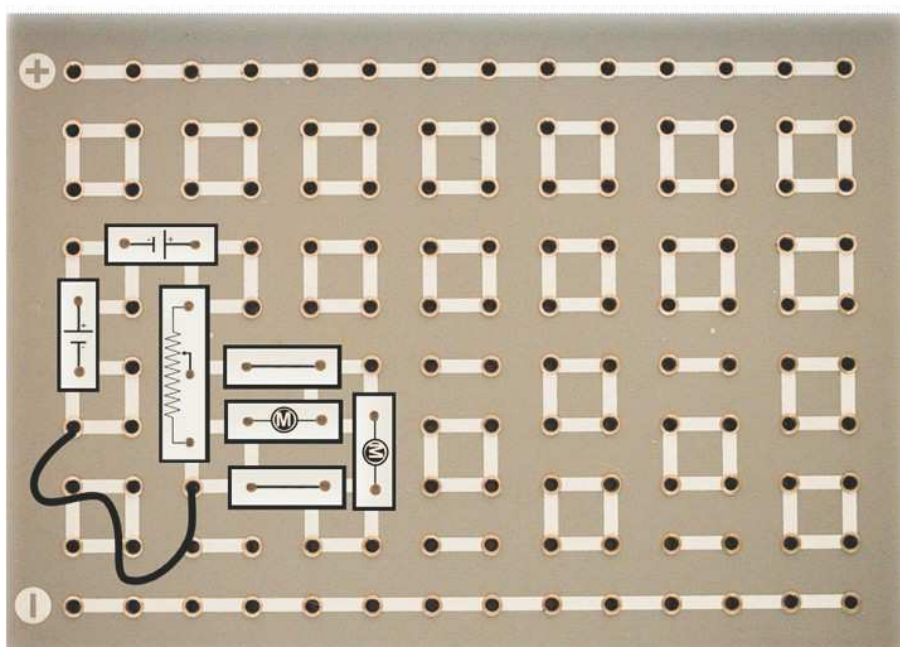
2. ¿Qué tipo de interruptor está en el relé? Piense en cuándo suena el zumbador, ¿permanece encendida la bombilla?

EJEMPLOS CONFIGURACIONES CIRCUITOS:

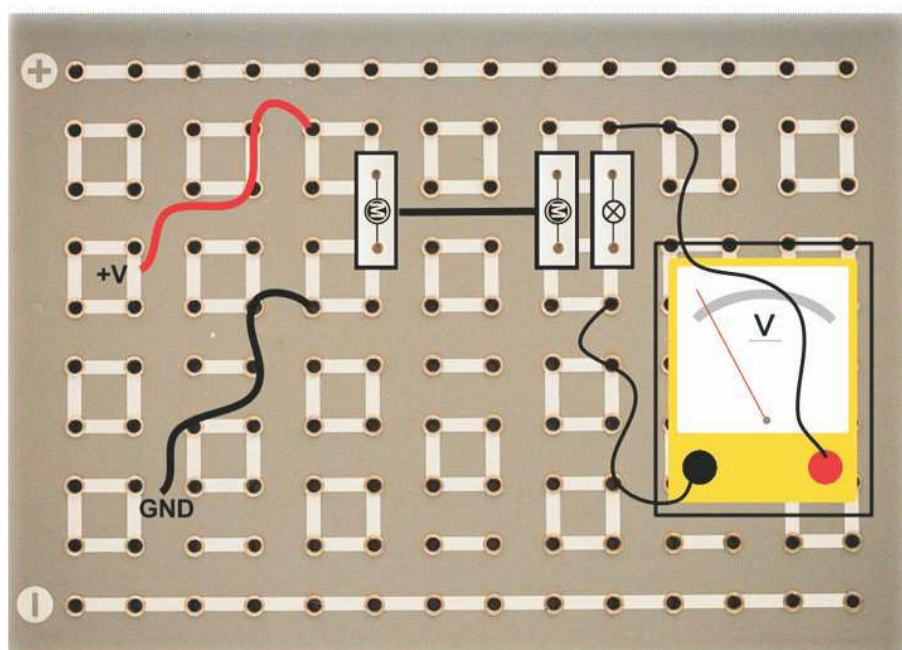
Actividad 4 – Dos motores en Serie



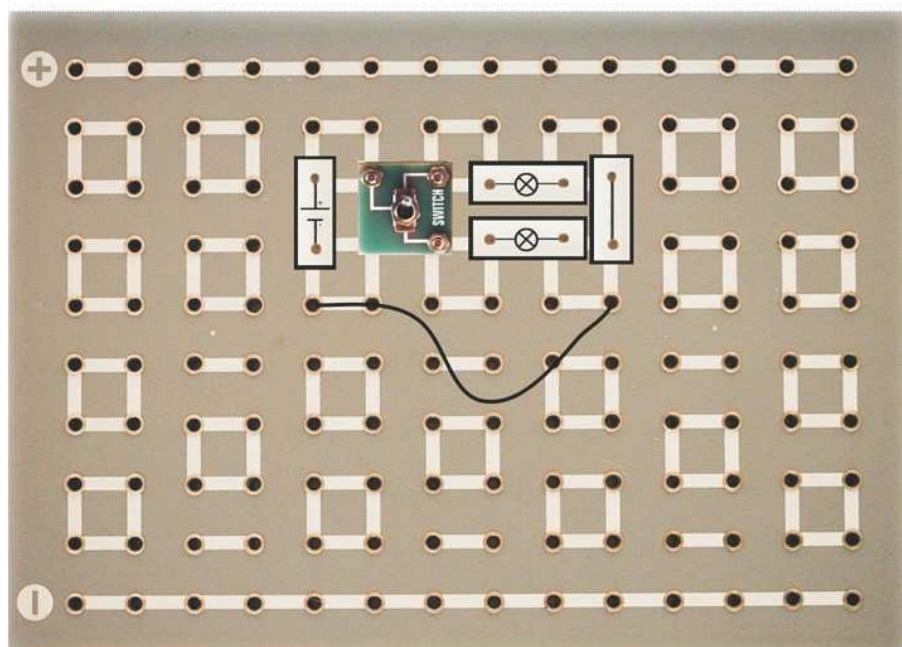
Actividad 5 – Dos motores en paralelo



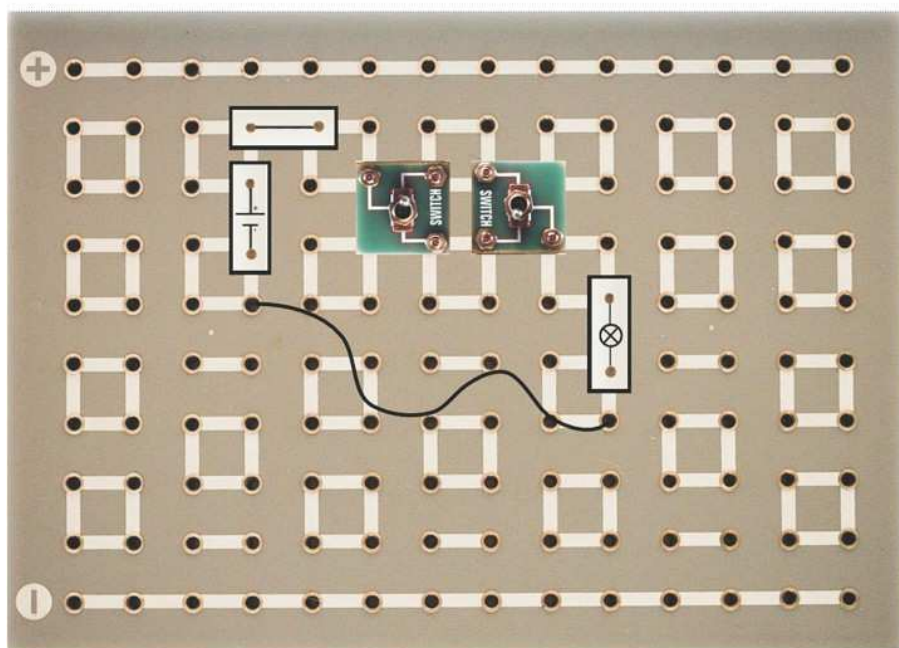
Actividad 6 – Generador



Actividad 7 – Interruptor SPDT- conmutador



Actividad 8 – Dos interruptores SPDT



Actividad 9 – Relé

