

La Ley de Faraday y Lenz

¡Seguridad primero! Los imanes proporcionados en sus kits de motor eléctrico son fuertes y deben ser utilizados con cuidado. Mantenga sus electrónicos lejos de los campos magnéticos de estos imanes, y si tiene más de un imán, mantenga cuidado de meter los dedos entre ellos. Puede utilizar un multímetro para tomar varios tipos de medidas cuando usa electricidad, pero siempre tome precaución cuando toque cualquier circuito. Por favor lea el manual antes de empezar; lo puede encontrar abajo en referencias titulado “References”.

Introducción: En esta actividad, usted va a recrear el experimento primero conducido en 1831, por Michael Faraday, un científico británico que se enfocó en química y física. Su experimento dirigió el descubrimiento de la inducción electromagnética, o el movimiento de electrones causado por la generación de campos magnéticos. ¡Es gracias a este descubrimiento que por los años hemos hecho innovaciones de electricidad, la que se encuentra en todo su alrededor!

Enlace de video de YouTube del laboratorio Martin en UC Irvine:

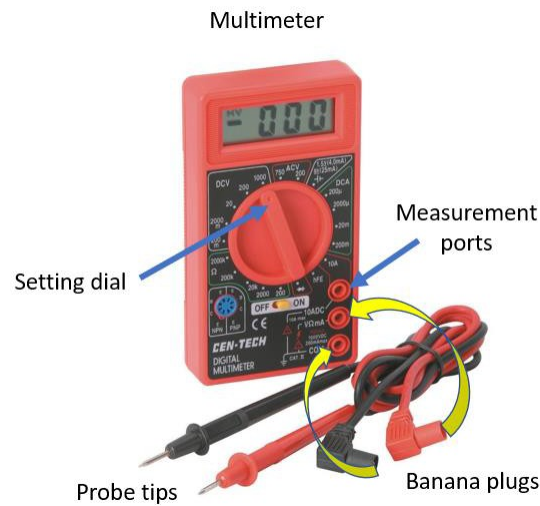
<https://www.youtube.com/channel/UC2hQgPunfCTqFHJhClqAJJg>

Necesita:

1. Multímetro
2. pinzas de cocodrilo
3. Cable pelado de cobre, calibre 26 (~8.5 pies)
4. Cable pelado de cobre, calibre 22 (~17 pies)
5. Imán de barra de neodimio
6. Tubo de PVC
7. Popote (pajita) de té de boba
8. Cinta adhesiva (opcional)

Procedimiento:

1. Su multímetro debería llegar con pilas, listo para usar desde la caja!
2. Prepare su multímetro y enchufe el conector de banana en el terminal de medición. Las puntas de esos cables (cable rojo y negro) estarán listas para tomar medidas. Estaremos midiendo voltajes (V), por esta razón el cable rojo se conecta en el porte de $V\Omega mA$, este cable se usará a los que queramos medir. El cable negro se enchufa en el porte COM, que usualmente se usa en referencia de voltaje (le podemos llamar “tierra”).



3. Ponga las pinzas de cocodrilo en las puntas de las sondas, y mire que las puntas estén bien aseguradas. Jale la conexión un poco para asegurarse que no esté floja.



4. Ahora, escoja un pedazo de PVC y una hebra de alambre de cobre para comenzar. Asegure que tenga 2-3 pulgadas de alambre colgando para utilizar, y empieza a envolver el alambre firmemente sobre el PVC, formando una bobina. Puede usar cinta de adhesivo para asegurar el alambre, y asegure que no haya espacios sobre cada vuelta de alambre. Siga dándole vueltas, cubriendo la pipa, hasta que tenga 2-3 pulgadas de alambre suelto. Los dos lados deben de tener 2-3 pulgadas de alambre libre. Puede usar cinta adhesiva para sostener el alambre.



5. Cuando su pipa se mire como la foto de arriba, conecte una pinza de cocodrilo a cada punta de alambre. Asegure que el cobre (hierro) este tocando la pinza para que haga conexión correcta. Haciendo esto, usted a creado un circuito eléctrico completo.
6. Enciende el multímetro. Este tipo de medidor es rango manual, lo que significa que tienes que decirle lo que quieres medir. En esta ocasión estaremos midiendo voltajes pequeños, así que gira el dial y selecciona 200m debajo del área DCV (se encuentra arriba a la izquierda). 200m indica que el medidor ahora puede medir voltajes desde 200 milivoltios (mV) o 0.2 voltios (V). DCV significa "direct current volts" o voltios de corriente directa.
7. Ahora, tome la barra magnética y muévala dentro y fuera del orificio en el centro de la tubería de PVC (esencialmente dentro de la bobina de cobre que ha hecho). Puede que sea necesario realizar un pequeño ajuste para obtener la velocidad en la que pueda ver un cambio de voltaje en el medidor. Esto se debe a que la frecuencia de muestreo de este instrumento es un poco más lenta y menos refinada que las versiones más caras.

¡Lo que estás presenciando es la Ley de Faraday en acción!

Ahora intente esto por su cuenta cambiando variables como el número de vueltas en la bobina, alambre de cobre aislado versus desnudo, diámetro de la bobina usando una tubería de PVC diferente, tamaño de imán (¿puede hacer esto con el imán más débil del experimento del motor eléctrico?) y velocidad de movimiento del imán. Recuerde que es una buena práctica científica cambiar solo una variable a la vez para observar su impacto individual en el resultado.

Observaciones / Discusión:

1. ¿La dirección en la que mueves tu imán (dentro o fuera) de la bobina cambia algo sobre el voltaje? Si es así, ¿por qué sucede eso? (Pista, piensa en la ley de Lenz del video)
2. ¿Qué experimentos de seguimiento realizó y qué estaban probando?

3. ¿Qué variables encontró que contribuyeron a la corriente más inducida (vista como voltaje en el multímetro)?
4. Utilizando lo que ha aprendido, ¿qué otros experimentos podría diseñar con los materiales del kit?

Recursos adicionales:

1. Manual para su multímetro <https://manuals.harborfreight.com/manuals/98000-98999/98025.pdf>
2. Electromagnetic Induction by the National High Magnetic Field Laboratory <https://nationalmaglab.org/education/magnet-academy/watch-play/interactive/electromagnetic-induction>
3. Video de La Ley de Lenz https://www.youtube.com/watch?v=QwUq8xM_8bY