

Motor homopolar

1. Introducción

El motor homopolar es una manera sencilla y muy didáctica de visualizar las consecuencias de la Fuerza de Lorentz. El primer motor de este tipo fue construido por primera vez por Michael Faraday a principios del siglo XIX (1821). Éste consistía básicamente en una pila unida a dos electrodos y con un alambre libre en uno de ellos, todo sumergido en mercurio, de manera que, al colocar un imán en las proximidades, el alambre rotaba a su alrededor mientras se mantuviera la corriente encendida. Se estaba convirtiendo por primera vez energía eléctrica en cinética. De esta manera se dio lugar al primer motor que funcionaba por medios electromagnéticos.



El término *homo* proviene del hecho de que el campo magnético mantiene siempre la misma polaridad. Son motores de corriente continua que no tienen grandes aplicaciones en la actualidad, porque resultan ineficientes, aunque pueden usarse para diseñar máquinas rotativas (turbinas, ruedas, banas transportadoras...). El más sencillo de estos motores para desarrollar en el aula se esquematiza en la figura adjunta.

2. Trabajo práctico

2.1 Objetivo

Elaborar un dispositivo en el que se visualice la acción de la fuerza generada sobre un conductor cuando está inmerso en un campo magnético (Fuerza de Lorentz) y que da lugar, en este caso, a un movimiento de rotación.

2.2 Diseño experimental.

Para el funcionamiento de este dispositivo es necesaria la interacción de dos partes fundamentales:

- Un campo magnético, que será el generado por un imán en este caso.
- Un conductor por el que debe circular una corriente y que debe estar inmerso en el campo magnético

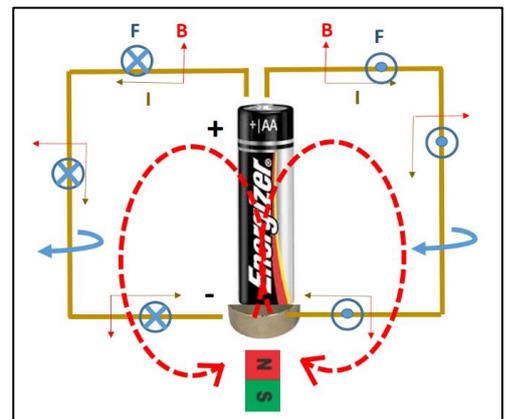
Un motor homopolar se caracteriza por el hecho de que cuando una corriente atraviesa el campo magnético producido por el imán aparece una fuerza que hace girar los elementos. Las líneas del campo magnético del imán, salen por el polo norte y entran por el sur. Las líneas de corriente son ortogonales a las de campo magnético. Como se ilustra en la figura, esto produce una fuerza en sentido perpendicular a ambos vectores, Aplicando la ley de Lorentz:

$$\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$$

O en este caso

$$\vec{F} = \vec{I} \times \vec{B}$$

La fuerza resultante tiene sentidos contrarios en ambas partes de la espira. Este hecho da lugar a un torque sobre el cable respecto del imán, que es lo que provoca el giro. Así, las fuerzas sobre cada una de las espiras forman un par y el hecho de que los elementos no estén fijados mecánicamente permite que el sistema de vueltas.

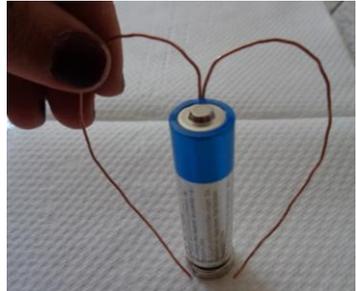


2.3 Desarrollo del experimento

Materiales

Elemento	Cantidad
Imán de neodimio	1
Pila AA	1
Trozo de hilo de cobre desnudo de unos 20 cm	1

Ejecución

Paso	Imagen
Colocar el imán en contacto directo con la base de la pila (el polo negativo)	
Moldear el hilo de cobre en forma de "corazón" o en forma "rectangular" de manera similar a la mostrada en la imagen de la derecha	
Colocar en contacto con el extremo libre de la pila (el que no tiene el imán) la parte central superior de nuestra espira y en contacto con el imán cada uno de los extremos inferiores de la misma, de manera que se cierre el circuito. Para ver cómo gira el sistema abrir el vídeo adjunto.	

2.4 Conclusiones y ampliación

Este tipo de motores son muy ilustrativos a la hora de explicar cómo funcionan los motores, transformando la energía eléctrica en movimiento. Con posterioridad a las experiencias de Faraday con imanes y conductores en mercurio, el siguiente paso hacia el motor eléctrico actual es la rueda de Barlow (1822). Consiste en una rueda de cobre metálica y conductora que gira entre los polos de un imán cuando se le comunica corriente eléctrica en la base. La rueda de Barlow es reversible en el sentido de que, se la hace girar aplicando una fuerza externa, se puede medir la corriente inducida generada.



Otro pionero en el campo de los motores eléctricos fue el científico Ányos István Jedlik (1800-1895) que desarrolló el primer motor electromagnético formado por un estator, un rotor y un conmutador. Usó luego este diseño para propulsar por primera vez un vehículo y el original de su prototipo que sigue funcionando hoy en día (se encuentra en el Museo de Artes Aplicadas de Budapest).

Bibliografía de interés:

“MOTOR HOMOPOLAR” Agustín Martín Muñoz. Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien., 2007, 4(2), pp. 352-354

Enlaces de interés: <http://www.areatecnologia.com/electricidad/motor-homopolar.html> .

Se puede descargar el video de este montaje y un problema resuelto para 2º de Bachillerato en la Web de Materiales Didácticos de la Sección Local de Alicante de la Real Sociedad Española de Física. Aquí:

http://rsefalicante.umh.es/problemas_experimentos_electromagnetismo.htm