

“Circuitos Magnéticos”

Práctica No. 2

Objetivos: Que el alumno comprenda. El concepto de circuito magnético usando imanes y electroimanes como fuentes de fuerza magnetomotriz.

Introducción: Los imanes grandes usados en la industria son capaces de levantar muchos miles de kilogramos. El ingeniero de diseño puede controlar estas fuerzas magnéticas. Las propiedades del magnetismo se usan mucho en la electricidad y la electrónica, es conveniente hacer una investigación de dichas propiedades. Algunos materiales son magnéticos por naturaleza, por lo general aquellos que están compuestos de hierro. Un imán puede atraerlos. Por otra parte, la mayoría de otros materiales, como el latón, cobre y aluminio son no magnéticos o antimagnéticos. Los materiales difieren también en cuanto a su capacidad de soportar o conducir un campo magnético.

La fuerza de un imán es una indicación de la densidad del campo magnético o flujo. Los imanes microminiaturas se manufacturan con bobinas extremadamente sensibles para aplicaciones delicadas.

Se denomina circuito magnético a un dispositivo en el que las líneas de fuerza del campo magnético están canalizadas en un camino cerrado. Se basa en que los materiales ferromagnéticos tienen una permeabilidad mucho más alta que el aire o el espacio y por tanto el campo magnético tiende a quedarse dentro del material.

Un circuito magnético sencillo es un anillo o toro de una material ferromagnético con un arrollamiento por el que circula una corriente. Esta última crea un flujo en el anillo cuyo valor viene dado por:

$$\Phi = \frac{\mathcal{F}}{\mathcal{R}}$$

Donde Φ es el flujo magnético, \mathcal{F} es la fuerza magnetomotriz, definida como el producto del número de espiras N por la corriente I ($\mathcal{F} = NI$) y \mathcal{R} es la reluctancia.

Los circuitos magnéticos son importantes en electrotecnia, pues son la base de transformadores, motores eléctricos, muchos interruptores automáticos, relés, etc.

Material a utilizar

Fuentes de voltaje
2 Imanes permanentes de barra redonda
1 Brújula
2 Bobinas pequeñas

2 Bases de bobina
 2 Núcleos cortos de hierro
 1 Regla de madera
 3 Clavos
 Alambre aislado (Magneto) #16
 Limadura de hierro
 Placa de base
 Tablero para experimentos?
 Pedazo de cartón
 Desarmador

Procedimiento

Paso 1. Conecte la bobina, sin el núcleo, a la fuente de energía. Mantenga la bobina sobre los clavos de hierro y aumente gradualmente la tensión a 5 volts de cd Figura 1.

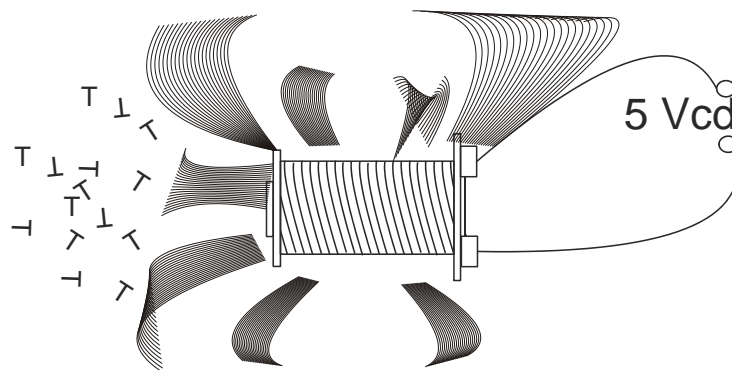


Figura 1. Principio del Electroimán.

¿Tiene la bobina atracción suficiente para levantar los clavos?

1.1. La permeabilidad del núcleo del experimento 1, es aproximadamente 1. Explique la fuerza de atracción creada en el experimento 1, en función de la permeabilidad.

Paso 2. Inserte un núcleo de hierro en la bobina y fíjelo. Repita el experimento 1 Figura 2.

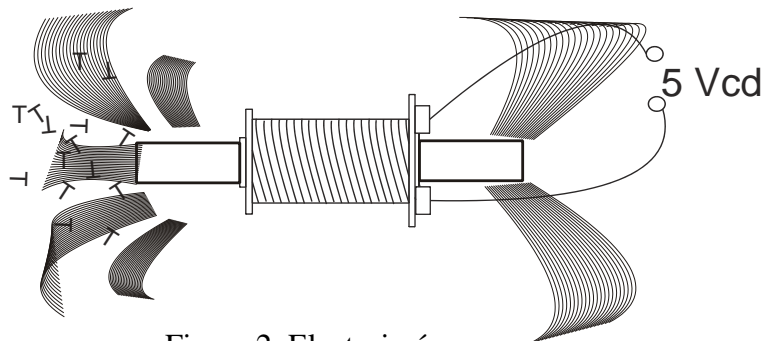


Figura 2. Electroimán.

¿Recoge el electro-imán a los clavos? ¿Cuántos clavos? Compare los resultados obtenidos en el experimento 1.

2.1. Explique la diferencia en la intensidad de los electroimanes de los experimentos 1 y 2, en función de la permeabilidad.

La intensidad de un Electroimán se expresa en NI o amper-vuelta, Como la bobina tiene un número fijo de vueltas, su intensidad variará en proporción a la corriente que atraviesa la bobina.

Paso 3. Forme el circuito de la Figura 3. Y aplique 0.5 volts al electroimán.

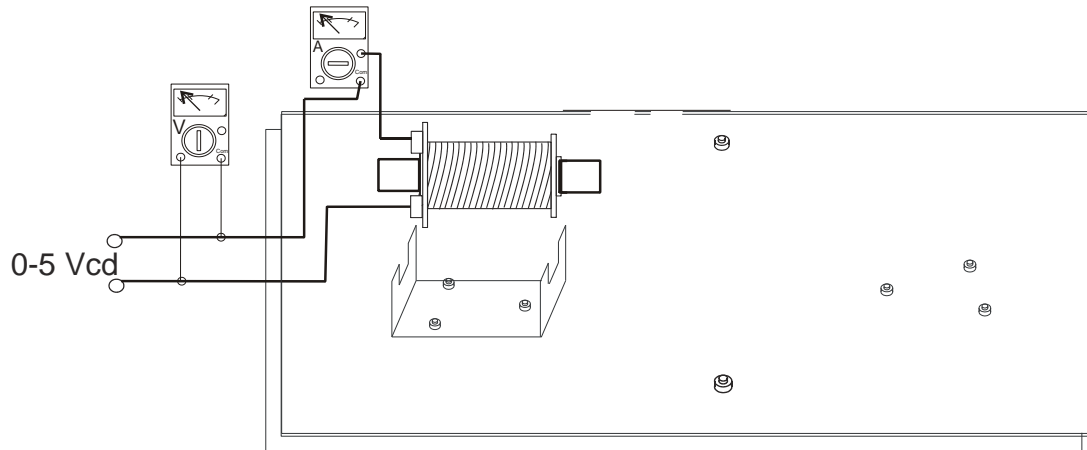


Figura 3. Circuito Magnético.

¿ Cuantos clavos recogerá ?

¿Cuál es la corriente ? Aumente la tensión a 1 volt,

¿Puede recoger más clavos?

¿Cuál es ahora la corriente? Aumente la tensión a 5 volts y anote el número de clavos que puede levantar con el electroimán. Registre el valor de la corriente ahora.

Paso 4. Sujete la montura de la bobina, el espaciador roscado y la varilla de soporte, a la placa de base. Suspenda el núcleo largo de hierro de la varilla de soporte, como se muestra en la Figura 4.

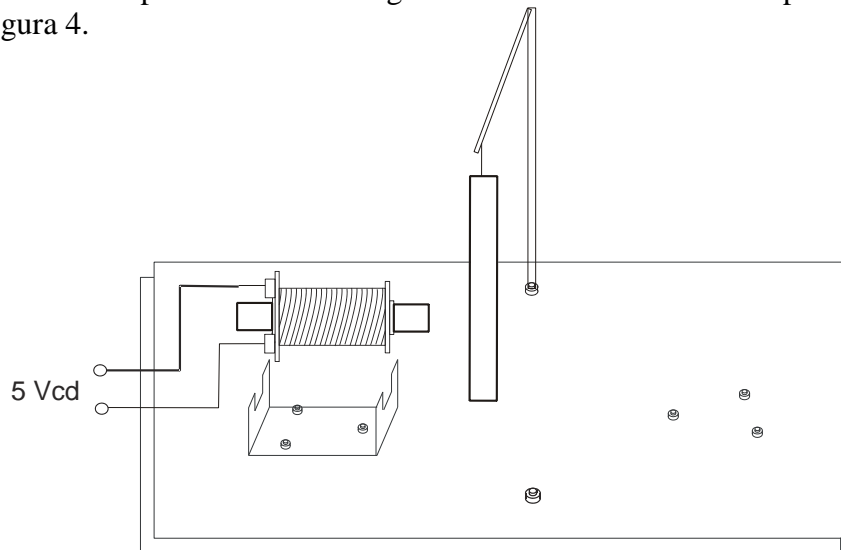


Figura 4. Prueba del Electroimán.

- 4.1. Aumente lentamente la tensión aplicada hasta que el núcleo largo de hierro sea atraído y toque el extremo del electroimán (núcleo corto de hierro). Note la corriente de la bobina.
- 4.2. Repita el procedimiento varias veces y anote la corriente promedio requerida, en la Tabla 1.

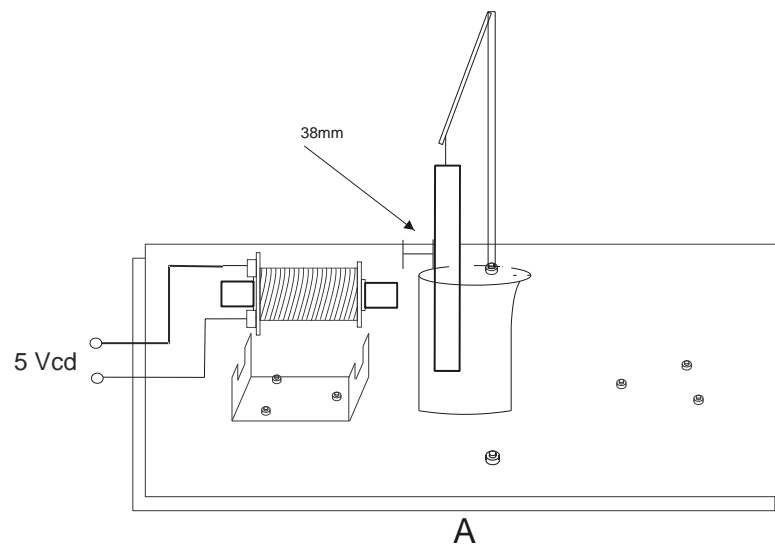
DISTANCIA	AMPERES	VOLTS	ENERGIA
12 milímetros			
25 milímetros			
38 milímetros			

Tabla 1. Datos registrados.

Repita los procedimientos anteriores para distancias de 25 a 28 milímetros y complete la Tabla 1.

¿Qué conclusiones puede sacarse de este experimento?

Paso 5. Manteniendo la separación entre los núcleos en 38 milímetros, coloque el recipiente de vidrio bajo el núcleo largo de hierro, de manera que un lado del recipiente se encuentre en el núcleo del electroimán y el núcleo largo de hierro. Aumente cuidadosamente la corriente de la bobina hasta que el núcleo largo sea atraído hacia el electroimán Figura 5a.



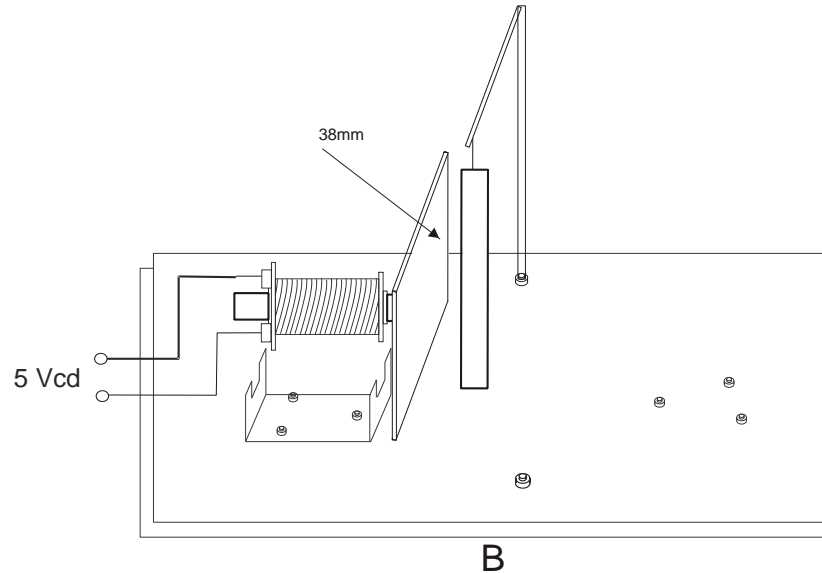


Figura 5. Colocando material de vidrio y aluminio.

Anote la corriente requerida por la bobina.

5.1. Retire el recipiente de vidrio, pida prestada una placa base de aluminio y colóquela entre el electroimán y el núcleo vertical de hierro Figura 5b.

Repita lo anterior y anote la corriente.

¿ Son el vidrio y aluminio blindajes efectivos contra el magnetismo?

Prueba de conocimientos.

1. Defina la permeabilidad
2. ¿ Qué letra griega se usa como símbolo para la permeabilidad ?
3. Consultar los significados de:
 - Ferromagnético
 - Diamagnético
 - Paramagnético
4. ¿Existe un blindaje efectivo para la influencia del magnetismo?
5. ¿Cómo puede protegerse un instrumento o medidor de un campo magnético?
6. ¿Como varia la fuerza magnética según la distancia a un polo magnético?
7. Enuncia la ley de Rowland y dé la fórmula de la Ley de Ohm que se le parece.
8. Las fuerza magnética se miden en:
9. Completar la definición de los siguientes términos:

• NI=	• H=
• F=	• μ =
• Reluctancia=	• Oersted=
• Maxwell=	• Densidad de Flujo=
• Gauss=	• Circuito Magnético=
• Flujo=	• Retentividad=
• R=	• Kilolíneas/centímetro=