



DEPARTAMENTO DE
FISICA Y GEOLOGIA

No

9

LABORATORIO DE ELECTROMAGNETISMO INDUCCION ELECTROMAGNETICA

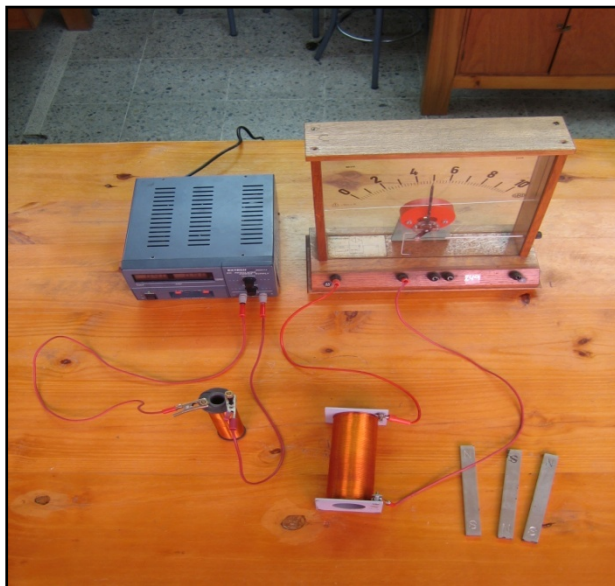
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

Objetivos

1. Estudiar y comprobar los principios de la inducción electromagnética descritos por la ley de inducción de Faraday y la ley de Lenz.
2. Aplicar los conceptos involucrados en la ley de Faraday y la la ley de Lenz al transformador

Esquema del laboratorio y materiales

Equipo requerido	Cantidad	Observaciones
Galvanómetro de cuadro móvil con cero en ele centro de la escala	1	
Bobinas cilíndricas	2	
Barras magnéticas	2	
Fuente de CC	1	
Transformador de bobinas desmontables y bobinas	1	
Auto transformador variable	1	
Multímetros de C.A	2	
Cables para conexión	Varios	





Marco teórico y Cuestionario

LEY DE INDUCCIÓN DE FARADAY

En 1831 Faraday observó experimentalmente que cuando en una bobina se establece un flujo magnético variable mediante el movimiento de un imán, como se ilustra en la Figura 1.

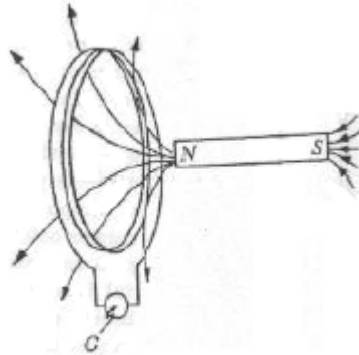


Figura 9.1. Circuito en el cual se establece un flujo magnético variable.

Y se produce una desviación en el galvanómetro lo que es equivalente a producir una corriente inducida en la bobina, Este fenómeno sucede únicamente cuando el imán está en movimiento. De este y otros experimentos, Faraday estableció que se induce una fem (fuerza electromotriz) en la bobina donde está conectado el galvanómetro, y que la magnitud de la fem inducida depende de la rapidez de la variación de flujo magnético. Definimos al flujo magnético como:

$$\Phi = \iint B \cdot \hat{n} \, ds$$

Y la fem inducida

$$\varepsilon = - \frac{d\Phi_B}{dt}$$

A la ecuación anterior se conoce como “Ley de la Inducción de Faraday”, donde ε es la fem inducida, y $\frac{d\Phi_B}{dt}$ es la razón del cambio del flujo magnético, con respecto al tiempo.

LEY DE LENZ

En la sección anterior se analizó cómo se inducen las fem pero no se mencionó nada acerca de la dirección de esta fem, y por tanto de la corriente inducida. Fue el físico Aleman H. F. Lenz, contemporáneo de Faraday, quien en una forma sencilla, estableció el sentido de las corrientes inducidas, mediante el siguiente enunciado que se conoce con el nombre de Ley de Lenz: “La corriente que es inducida en un circuito tendrá una dirección de tal forma que se oponga a la causa que la produce”; que es una consecuencia directa del principio de la conservación de la energía.



FEM INDUCIDA

De acuerdo a la Ley de Faraday que se define con la Ecuación 1 se pueden inducir fem cuando existe una razón de cambio del flujo magnético con respecto al tiempo, vamos a considerar un ejemplo sencillo en el cual se tiene una espira dentro de un campo magnético (el eje de la espira es paralelo a la dirección del campo para simplificar el ejemplo) si el campo magnético varía con el tiempo, entonces, se induce una fem en la espira, si movemos la espira perpendicularmente a la dirección del campo magnético, que se mantiene uniforme (con una velocidad constante), también se induce una fem .

Cuestionario:

1. Explicar concepto de Flujo magnético. Hacer esquema.
2. Explicar cómo se genera una FEM (Fuerza electromotriz) inducida a partir de un campo magnético.
3. Explicar las propiedades de Paramagnetismo, Ferromagnetismo y diamagnetismo
4. Explicar el funcionamiento del transformador (Razón de voltajes, potencia, pérdidas)

Procedimiento

PARTE I. INDUCCION ELECTROMAGNETICA

La corriente en una bobina puede describirse como circulando en sentido horario o antihorario. A partir de la deflexión del galvanómetro y de la inspección del arrollamiento de la bobina, puede determinar la dirección de la corriente. Para cada uno de los experimentos tomar nota de la dirección de la corriente en las bobinas.

1. Conectar los terminales de la bobina a los terminales del galvanómetro, Figura 9.1.

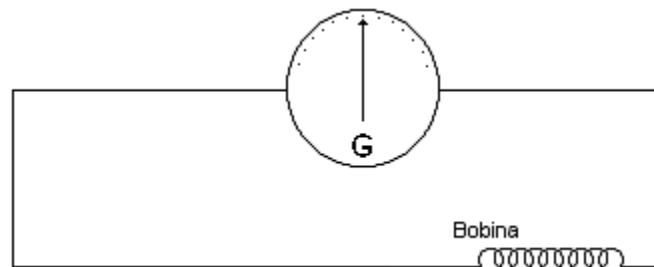


Figura 9.1. Montaje para generar una fem.

2. Coloque la barra magnética, con el polo norte hacia abajo, dentro de la bobina. Tomar nota de lo observado en el galvanómetro.
3. Insertar el imán con la polaridad invertida. Tomar nota de las observaciones.
4. Colocar la bobina primaria dentro de la secundaria y conectar aquella, a la fuente de CC (ver Figura 9.2).



LABORATORIO DE ELECTROMAGNETISMO INDUCCION ELECTROMAGNETICA

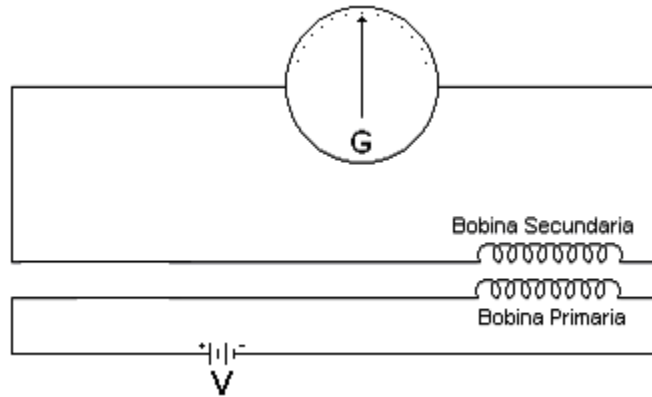


Figura 9.2. Montaje para producir una FEM inducida en la bobina secundaria.

7. Con la polaridad de la fuente e inspeccionando los arrollamientos de las bobinas, determine la dirección de la corriente inducida en la bobina secundaria.
8. Relacionar las deflexiones del galvanómetro; con la dirección de la corriente en la bobina secundaria. Reducir al mínimo el tiempo de conexión del circuito para evitar recalentamiento de la bobina.

PARTE II. TRANSFORMADOR

10. Realizar el montaje de la Figura 9.3, utilizando una bobina de 500 espiras en el primario (N_p) y otra de 250 vueltas en el secundario (N_s). Variar el voltaje en el primario de 10 en 10 voltios hasta 120 V y en cada caso registre los valores correspondientes a V_s , sin sobrepasar el máximo de las escala del voltímetro, llenar la Tabla de datos 1.

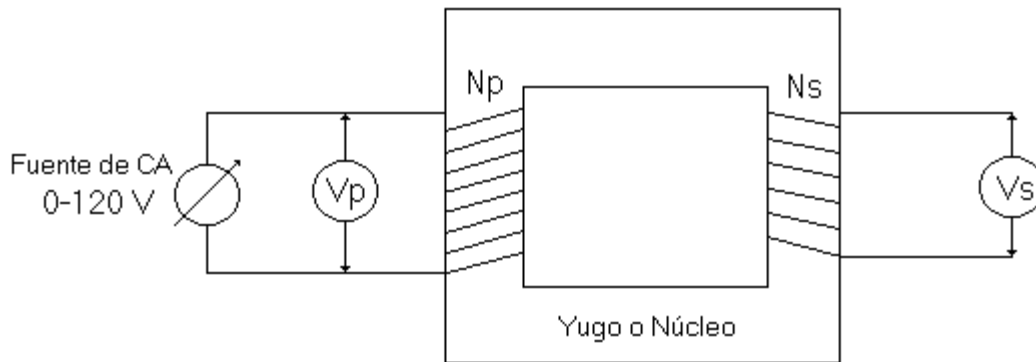


Figura 9.3. Circuito del transformador

11. Manteniendo fijo el voltaje en el primario en 120 V medir el voltaje en la bobina del secundario. Utilizando otras bobinas en el secundario ($N_s=200, 100, 50$ espiras) realizar el procedimiento anterior y llenar la Tabla de datos 9.2.

Análisis de Datos

V_p	V_s	N_s	V_s

Tablas de datos-1) V_s vs V_p manteniendo fijas N_p y N_s ; 2) V_s vs N_s manteniendo fijo N_p y V_p .



Preguntas de Control

Describir y dar la explicación física de todos los efectos observados en los numerales:

1. Partel: 2 a 5
2. Parte II: 6 a 8.
3. Numeral 9.
4. Con los datos del numeral 10, realizar una gráfica de V_s en función de V_p e interprete la misma.