

Ley de Inducción de Faraday

Objetivo. El objetivo de esta guía experimental consiste en medir la fuerza electromotriz inducida sobre un circuito empleando para ello un generador de funciones y un osciloscopio (o un sistema de adquisición de señales asistido por computadora).

Temáticas abordadas. fuerza electromotriz, inducción, ley de Faraday.

1. Primera parte: Inducción entre una bobina y un imán permanente

En esta primera parte se propone abordar y responder experimentalmente a la siguiente pregunta: ¿qué sucede cuando el campo magnético generado por un imán permanente varía dentro de una bobina, por ejemplo cuando uno acerca o mueve un imán?

Para responder a este interrogante, conecte una bobina al osciloscopio y registre (en función del tiempo) el voltaje que se induce en la misma cuando se acerca un imán a su interior. Estudie también cómo varía la fuerza electromotriz inducida ε de acuerdo a cómo se mueve el imán (rápida o lentamente).

En esta parte de la guía, a fin de poder observar una señal temporal corta (debida, por ejemplo, al movimiento repentino del imán), resulta conveniente usar la función de disparo único del osciloscopio. Consulte a su docente acerca de cómo habilitar dicho modo de trabajo en el osciloscopio.

2. Segunda parte: Inducción entre dos bobinas

El dispositivo experimental propuesto para esta parte se ilustra esquemáticamente en la Figura 1. El mismo consiste de una bobina con un número N_1 de espiras; este elemento constituye el denominado *primario* del circuito. Dicha bobina se conecta a un generador de funciones a través de una resistencia R (de entre 50 y 500 Ω). El propósito de incluir esta resistencia es el de limitar la corriente que circula por la bobina; y a la vez poder medir la corriente I que circula por el circuito primario.

En general se debe evitar conectar cualquier fuente de tensión (en este caso, el generador de funciones) a elementos de poca impedancia (inferior a 50 Ω), ya que se puede arruinar la fuente o quemar el circuito que ésta alimenta.

A fin de realizar las mediciones, se propone el siguiente protocolo. En un canal del osciloscopio se registra la caída de tensión ΔV_R en la resistencia, a partir de lo cual logramos obtener una señal que resulta proporcional a la corriente circulante. Se debe tener en cuenta al diseñar el circuito que las tierras del generador de funciones y

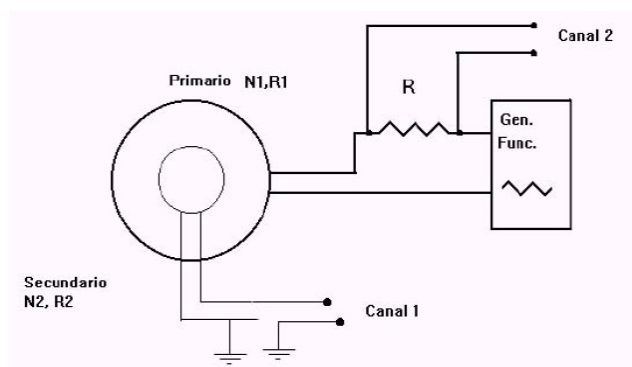


Figura 1. Esquema del dispositivo experimental propuesto para la segunda parte de la experiencia.

del osciloscopio deben coincidir (¿por qué?). Una segunda bobina con un número de espiras N_2 se conecta al otro canal del osciloscopio; esta segunda bobina se denomina *el secundario* del presente dispositivo.

A continuación coloque una bobina dentro de la otra de modo tal que el campo magnético generado en el primario entre dentro del bobinado del secundario. Aplique entonces una tensión sinusoidal al circuito de la Figura 1. Estudie cómo varía la amplitud de tensión inducida en el secundario como función de la frecuencia del generador de funciones y luego en función de la amplitud de tensión del mismo.

Finalmente, se propone repetir la experiencia colocando ahora el núcleo de hierro en el interior de las bobinas. Describa en forma cualitativa la relación entre las señales de corriente del primario y tensión del secundario. Lleve a cabo esta experiencia con ondas sinusoidales y triangulares. ¿Se puede decir que una señal es la derivada de la otra?

3. Tercera parte: Transformador

Usando bobinas secundarias de diferente número de espiras, N_2 , en los núcleos de hierro, pero manteniendo las condiciones del primario constantes (en amplitud y frecuencia), investigue la dependencia de V_2 en función de N_2 . ¿Qué concluye?

El dispositivo formado por dos bobinas o espiras que comparten sus flujos se conoce como *transformador*. Mida y represente el cociente de amplitudes V_2/V_1 en función del cociente del número de espiras N_2/N_1 . Indique en forma esquemática cómo haría para fabricar un transformador que duplique la tensión de línea y otro que la reduzca en un factor 3.

Referencias

1. M. Alonso and E.J. Finn. *Física: Campos y ondas*, volume 2 of *Física*. Editorial Pearson Educación, 1998.
2. E.M. Purcell. *Electricidad y magnetismo*, volume 2 of *Berkeley Physics Course*. Editorial Reverté, 1988.
3. J.R. Reitz, F.J. Milford, and R.W. Christy. *Fundamentos de la teoría electromagnética*. Pearson Educación. Editorial Pearson Educación, 1996.
4. F.R. Trelles. *Temas de electricidad y magnetismo*. Ediciones previas. Editorial EUDEBA, 1984.