

## INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

### Inducción electromagnética

Si se tiene una espira unida a un galvanómetro y se aproxima un imán, se pueden observar los siguientes fenómenos:

- Si se aproxima el imán a la espira, el galvanómetro marcará paso de corriente
- A mayor rapidez del movimiento del imán, el galvanómetro marcará mayor paso de corriente.
- Si se detiene el imán, el galvanómetro volverá a marcar cero, deja de haber paso de corriente.
- Que si en vez de acercarse, el imán se aleja, cambiará el sentido de la corriente

De estas experiencias se deducen las siguientes conclusiones:

1. Solo aparece corriente si hay movimiento relativo entre la espira e imán.
2. Si cesa el movimiento, cesa la corriente
3. La corriente cambia de sentido si se invierte el sentido del movimiento.
4. La corriente que aparece en la espira es producida por una fem denominada fem inducida.
5. La polaridad de la fem inducida cambia al invertir el sentido del movimiento
6. En la formación de corrientes inducidas se establecen dos elementos:
  - El inducido, circuito donde aparece la corriente.
  - El inductor, agente que produce el fenómeno.

**Inducción electromagnética** es el proceso mediante el cual se genera una corriente eléctrica en un circuito como resultado de la variación de un campo magnético.

Una forma de explicar el fenómeno de la inducción, es suponer que la causa de las corrientes inducidas es la variación del flujo magnético (líneas de campo) a través de una superficie cerrada en el inducido.

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha \quad \Phi = \vec{B} \circ \vec{S}$$

El flujo magnético depende de la intensidad del campo, del área de la superficie y de la orientación relativa entre la superficie y el campo, bastará con que varíe alguno de estos factores, para que haya variación de flujo y con ello se induzca una corriente.

### Leyes de Faraday y de Lenz

La inducción electromagnética se basa en dos principios fundamentales:

1. Toda variación de flujo que atraviesa un circuito cerrado produce en este una corriente inducida
2. La corriente inducida es instantánea, cesando cuando desaparece la variación de flujo.

La inducción electromagnética se basa en dos leyes:

- Ley de Lenz, establece el sentido de la corriente inducida
- Ley de Faraday, establece el valor de la corriente inducida

**Ley de Lenz.** La corriente se induce en un sentido tal que los efectos que genera tienden a oponerse al cambio de flujo que la origina en definitiva, el flujo producido por la corriente inducida se opone a la variación del flujo inductor.

La intensidad de la corriente, tiene sentido opuesto al movimiento de los electrones.

**Ley de Faraday.** La corriente inducida es producida por una fem inducida que es directamente proporcional a la rapidez con que varía el flujo inductor y directamente proporcional al número de espiras del inducido.

$$\varepsilon = -N \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{t_2 - t_1} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad \varepsilon(\text{voltios}), \phi(\text{weber}) \text{ y } t(\text{segundos})$$

La fuerza electromotriz instantánea es:

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt} = -N \frac{d}{dt} (B \cdot S \cdot \cos \alpha)$$

Si se hace girar una espira dentro de un campo magnético, en la espira se genera una corriente alterna. Si la espira gira con una velocidad angular  $\omega$ , el flujo magnético a través de la espira viene dado por la expresión:

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha = B \cdot S \cdot \cos(\omega t)$$

La fuerza electromotriz inducida en la espira es:

$$\varepsilon = -\frac{d}{dt}(B \cdot S \cdot \cos(\omega t)) = B \cdot S \cdot \omega \cdot \sin(\omega t)$$

Alcanzando un valor máximo de:

$$\varepsilon_{\max} = B \cdot S \cdot \omega$$

Si en vez de una espira, fuese una bobina:

$$\varepsilon_{\max} = N \cdot B \cdot S \cdot \omega$$

## Transformadores

Son dispositivos usados para cambiar la tensión de la corriente alterna, consisten en dos bobinas arrolladas al mismo núcleo de hierro y aisladas entre si.

Están basadas en el hecho de que todo el flujo que pasa a través de una bobina (primario) pasa a través de la otra (secundario)

$$\varepsilon_s = -N_s \frac{d\Phi}{dt} \qquad \varepsilon_p = -N_p \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Dividiendo ambas expresiones se obtiene la primera ecuación de transformación

$$\frac{\varepsilon_s}{\varepsilon_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

Ecuación que relaciona la tensión en bornes del primario y del secundario con el número de espiras de cada uno.

Si se parte del supuesto que el transformador no consume energía, la potencia de entrada en el primario será igual a la de salida del secundario.

$$\varepsilon_p \cdot I_p = \varepsilon_s \cdot I_s \qquad \frac{e_s}{e_p} = \frac{I_p}{I_s}$$