

TEMA 7: "INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA"

Definiciones y fórmulas para la resolución de problemas:

Inducción Electromagnética: Proceso mediante el cual se genera una corriente eléctrica en un circuito como resultado de la variación de un campo magnético.

F.E.M. Inducida: F.e.m. que aparece en un circuito como consecuencia de la variación de un campo magnético y que origina la corriente eléctrica inducida.

Inducido: Circuito donde aparece la corriente eléctrica inducida.

Inductor: Agente productor del fenómeno de la inducción electromagnética.

Solenoide: Bobina de cable eléctrico arrollado en un soporte aislante, formada por N espiras aisladas unas de otras por el aislante. Al circular por el solenoide corriente eléctrica se comporta como un imán (electroimán).

Diferencia de Potencial entre los extremos de un conductor que se mueve en un campo magnético:

$$V = B \cdot l \cdot v$$

Si v y B son perpendiculares entre sí.

$$V = B \cdot l \cdot v \cdot \text{sen } \alpha$$

Si v y B forman un ángulo α .

Flujo Magnético: Nº de líneas de campo que pasan a través de una superficie S.

Flujo Magnético.

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

α : ángulo que forman el vector inducción magnética B y el vector superficie S

VECTOR SUPERFICIE \vec{S} : Vector perpendicular al plano de la superficie considerada y cuyo módulo es la medida del área de dicha superficie.

Weber: unidad del flujo magnético, que en el SI. $1 \text{ Wb} = 1 \text{ T m}^2$

Variación de flujo magnético en un espira que está girando:

$$\Delta\Phi = \Phi_1 - \Phi_0 = B \cdot S \cdot \cos \alpha_1 - B \cdot S \cdot \cos \alpha_0$$

Caso Particular: Variación de flujo magnético en un espira que gira desde 90° hasta 0° :

$$\Delta\Phi = \Phi_1 - \Phi_0 = B \cdot S \cdot \cos 0^\circ - B \cdot S \cdot \cos 90^\circ = BS$$

Ley de Ohm: Relaciona la f.e.m., la intensidad del circuito y la resistencia total del mismo, y queda enunciada con la fórmula:

$$e = I \cdot R$$

Principios fundamentales en que se basa la Inducción Magnética:

1. Toda variación de flujo que atraviesa un circuito cerrado produce en éste una corriente inducida.
2. La corriente inducida es una corriente instantánea, pues sólo dura mientras dura la variación de flujo.

Ley de Lenz (sentido de la corriente inducida): EL SENTIDO DE LA CORRIENTE INDUCIDA ES TAL, QUE SE OPONE A LA CAUSA QUE LA PRODUCE (el campo magnético creado por la corriente inducida ha de ser tal que su flujo contrarreste la variación de flujo que la produce) (La corriente inducida tiende a mantener el flujo original a través del circuito).

Ley de Faraday (Valor de la Corriente Inducida): La corriente inducida es producida por una f.e.m. inducida que es directamente proporcional a la rapidez con que varía el flujo y al número de espiras del inducido.

Expresiones de la Ley de Faraday:

- **Valor de la f.e.m. Inducida media (e):**

$$e = -N \frac{\Phi_1 - \Phi_0}{\Delta t} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

- **Valor de la f.e.m. Inducida instantánea (e):**

$$e = -N \frac{d\Phi}{dt} = -N \frac{d}{dt} (BS \cos \alpha)$$

PRODUCCIÓN DE CORRIENTES ALTERNAS MEDIANTE VARIACIONES DE FLUJO MAGNÉTICO:

Valor de la f.e.m. Inducida (e) en una espira en función de la velocidad de giro (ω):

Dado que $\alpha = \omega t$

y que $\Phi = BS \cos \alpha = BS \cos \omega t$

$$e = -\frac{d\Phi}{dt} = B \cdot S \cdot \omega \cdot \text{sen} \omega t$$

Valor de la f.e.m. Inducida (e) en una bobina en función de la velocidad de giro (ω):

$$e = N \cdot B \cdot S \cdot \omega \cdot \text{sen} \omega t$$

Valor máximo de la f.e.m. Inducida (e_m) en una bobina:

$$e_m = N \cdot B \cdot S \cdot \omega$$

Valor máximo de la intensidad (I_m) en una bobina de resistencia R:

$$I_m = \frac{e_m}{R} = \frac{N \cdot B \cdot S \cdot \omega}{R}$$

Valor de la f.e.m. Inducida (e) en una bobina en función de la frecuencia de giro (f) en un instante determinado (t):

$$e = N \cdot B \cdot S \cdot \omega \cdot \text{sen} \omega t = e_m \cdot \text{sen} \omega t = e_m \text{sen} 2\pi f t$$

Valor de la intensidad en un circuito de resistencia R en un instante determinado (t) en función de la intensidad máxima (I_m):

$$I = \frac{e}{R} = \frac{e_m \cdot \text{sen} \omega t}{R} = I_m \cdot \text{sen} \omega t$$

Valores eficaces en las magnitudes eléctricas (intensidad y tensión) de la corriente alterna:

- Matemáticamente, el valor eficaz o valor cuadrático medio de una magnitud física en un intervalo de tiempo es igual a la media cuadrática de los valores instantáneos que alcanza dicha magnitud en el intervalo.
- Físicamente, el valor eficaz de una corriente alterna, tanto para la tensión como para la intensidad, se define como el valor que debería tener una corriente continua para producir la misma cantidad de calor en el mismo tiempo y en la misma resistencia.

El valor eficaz viene a ser el 70 % del valor máximo:

$$I_e = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \approx 70\% I_m$$

$$e_e = \frac{e_m}{\sqrt{2}} \approx 70\% e_m$$

PROBLEMAS RESUELTOS EN EL LIBRO A LO LARGO DEL TEMA (PÁGINAS 153 A 175): 1 al 6