

# INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

PÁGINA 1 / 1

FECHA

$\mathcal{E}_{\text{IND}}$  — fem (fuerza electromotriz) que genera la  $i_{\text{IND}}$ .

$i_{\text{IND}}$  — corriente inducida, generada debido a la variación del flujo magnético respecto del tiempo.

Si  $\Delta\Phi_B = 0 \Rightarrow \mathcal{E}_{\text{IND}} = 0$ . — Si el flujo magnético <sup>es constante</sup> no varía, no hay fem inducida.

Si  $\Delta\Phi_B \neq 0 \Rightarrow \mathcal{E}_{\text{IND}} \neq 0$ . — Si el flujo magnético varía, hay fem inducida.

Si  $\Delta\Phi_B > 0 \Rightarrow \mathcal{E}_{\text{IND}} < 0$ . — Si el flujo magnético aumenta, la fem inducida es negativa.

Si  $\Delta\Phi_B = 0 \Rightarrow \mathcal{E}_{\text{IND}} = 0$ . — Si el flujo magnético <sup>es constante</sup> no varía, no hay fem inducida.

Si  $\Delta\Phi_B < 0 \Rightarrow \mathcal{E}_{\text{IND}} > 0$ . — Si el flujo magnético disminuye, la fem inducida es positiva.

## Ley de Faraday

$$\mathcal{E}_{\text{IND}} = -N \frac{d\Phi_B}{dt}$$

número de espiras atravesadas por el  $\Phi_B$

La fem inducida en un circuito es igual al negativo de la razón de cambio del flujo magnético respecto del tiempo a través del circuito.

## FLUJO MAGNÉTICO

$$\Phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = \int |\vec{B}| \cdot |d\vec{S}| \cdot \cos(\vec{B} \wedge d\vec{S})$$

$$d\Phi_B = \vec{B} \cdot d\vec{S} = |\vec{B}| \cdot |d\vec{S}| \cdot \cos(\vec{B} \wedge d\vec{S})$$

## Corriente inducida

$$i_{\text{IND}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{IND}}}{R}$$

## Ley de Lenz

— La dirección de cualquier efecto de inducción magnética es tal que se opone a la causa del efecto.

— La corriente inducida ( $i_{\text{IND}}$ ) se opone al cambio en el flujo magnético ( $\Delta\Phi_B$ ) a través del circuito, no al flujo magnético ( $\Phi_B$ ) en sí.

— La corriente inducida ( $i_{\text{IND}}$ ) trata de preservar el status quo oponiéndose al cambio de flujo magnético ( $\Delta\Phi_B$ ).



$$\Phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

$$\Phi_B = \int |\vec{B}| \cdot |d\vec{S}| \cdot \cos(\vec{B} \wedge d\vec{S})$$

$$\mathcal{E} = -N \cdot \frac{d\Phi_B}{di} \cdot \frac{di}{dt}$$

$$\boxed{\mathcal{E} = -N \cdot \frac{d\Phi_B}{dt}} \longrightarrow \boxed{|\mathcal{E}| = N \cdot \frac{d\Phi_B}{dt}}$$

AUTOINDUCTANCIA:

fem autoinducida

$$\mathcal{E} = -L \cdot \frac{di}{dt}$$

$$\begin{aligned} [L] &= H_y \\ &= \frac{Wb}{A} \\ &= \frac{T \cdot m^2}{A} \\ &= \frac{N \cdot m}{A^2} \end{aligned}$$

coef. de autoinductancia

$$L = N \cdot \frac{\Phi_B}{i}$$

Toda corriente  $i$  genera un campo magnético  $\vec{B}$ , el cual da origen a un flujo magnético  $\Phi_B$ .

Manteniendo la  $i$  y la superficie atravesada por  $\vec{B}$  (para  $\Phi_B$ ) en la misma posición:

- si  $\Delta i \neq 0$ , entonces  $\Delta \Phi_B \neq 0 \longleftrightarrow$  hay fem inducida.
- si  $\Delta i = 0$ , entonces  $\Delta \Phi_B = 0 \longleftrightarrow$  no hay fem inducida.

INDUCTANCIA MUTUA:

$$\mathcal{E}_1 = -M_{12} \cdot \frac{di_2}{dt}$$

$$\mathcal{E}_2 = -M_{21} \cdot \frac{di_1}{dt}$$

$$[M] = H_y$$

coef. de inductancia mutua

$$M_{12} = N_1 \cdot \frac{\Phi_{B12}}{i_2}$$

coef. de inductancia mutua

$$M_{21} = N_2 \cdot \frac{\Phi_{B21}}{i_1}$$

$$M_{12} = M_{21} = M$$

Energía almacenada en un inductor:

$$\boxed{U = L \int_0^I i di = \frac{1}{2} L \cdot I^2}$$

Densidad de energía magnética (en el vacío):

$$u = \frac{B^2}{2\mu_0}$$