

INDUCTOR O BOBINA EN CORRIENTE ALTERNA

Repasando algunos conceptos vistos en el curso de Circuitos Eléctricos I, una bobina es un cable recubierto de un aislante, doblado en forma de anillos que se denomina devanado o bobinado. Cuando fluye una corriente por la bobina, se produce un campo magnético y se condensa en el centro de sus espiras.

Cuando fluye corriente directa por la bobina, el campo magnético no cambia y el comportamiento de la bobina es similar a un cable conductor de este largo. La resistencia eléctrica de la bobina es muy baja, e inclusive nosotros podemos asumir que la resistencia equivale a cero.

Cuando conectamos la bobina a una corriente alterna, cambia la corriente a través suyo y esto es un factor para el cambio de campo magnético que existe dentro de las espiras. De acuerdo a la **ley Lenz** se desarrolla en la bobina un voltaje eléctrico, que se resiste a un cambio de la corriente que pasa a través suyo.

Aquí también existe una diferencia de fase de 90°, pero contraria a la fase del capacitor, Se dice entonces que la corriente atrasa en 90° a la tensión.

Un cálculo del valor efectivo de la corriente nos dará:

$$I_{\text{eff}} = \frac{0.707V_P}{2\pi fL} = \frac{V_{\text{eff}}}{2\pi fL}$$

De aquí podremos encontrar la relación entre el voltaje y la corriente:

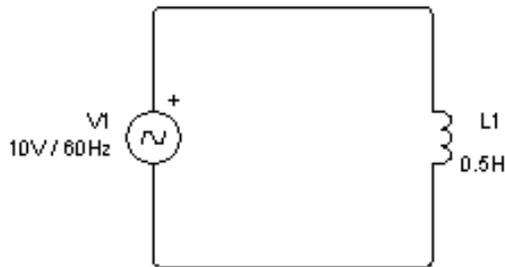
$$\frac{V_{\text{eff}}}{I_{\text{eff}}} = 2\pi fL$$

También esta relación se llama reactancia, en este caso **reactancia inductiva** y se simboliza con la letra **X_L**.

$$X_L = 2\pi fL$$

EJEMPLO:

Con base al siguiente circuito:



Obtener:

1. La reactancia inductiva (X_L):

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_L = 2 \cdot 3.14 \cdot 60 \cdot 0.5$$

$$\mathbf{X_L = 188.4 \Omega}$$

2. La corriente del circuito:

$$I = V/X_L$$

$$I = 10 \text{ V} / 188.4 \Omega$$

$$I = 0.053 \text{ A} = \mathbf{53 \text{ mA}}$$

3. Si cambiamos la frecuencia a 100 Hz, ¿cuál será la reactancia?

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_L = 2 \cdot 3.14 \cdot 100 \cdot 0.5$$

$$\mathbf{X_L = 314 \Omega}$$

4. La corriente del circuito con la condición anterior:

$$I = V/X_L$$

$$I = 10 \text{ V} / 314 \Omega$$

$$I = 0.03185 \text{ A}$$

$$I = \mathbf{31.85 \text{ mA}}$$

5. Si cambiamos la frecuencia a 1 KHz, ¿cuál será la reactancia?

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_L = 2 * 3.14 * 1000 * 0.5$$

$$\underline{X_L = 3140\Omega}$$

$$\underline{X_L = 3.14 K\Omega}$$

6. La corriente del circuito con la condición anterior:

$$I = V/X_L$$

$$I = 10 \text{ V}/3140\Omega$$

$$I = 0.003185 \text{ A}$$

$$I = \underline{3.185 \text{ mA}}$$

Observe el comportamiento de la reactancia inductiva conforme aumentamos la frecuencia, así como la variación en la corriente eléctrica.