

El Inductor

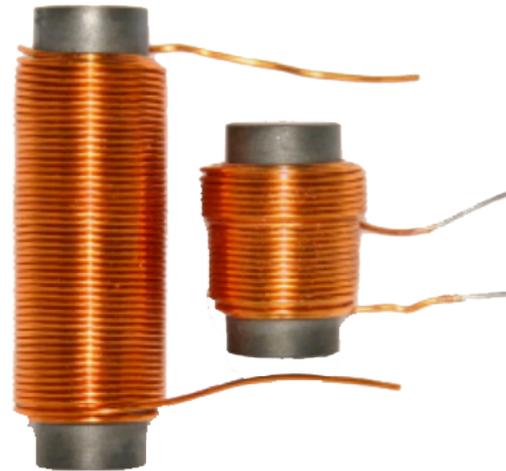
- *Dr. Roberto Pereira Arroyo* -

Escuela de Ingeniería Electrónica

¿Qué es un inductor?

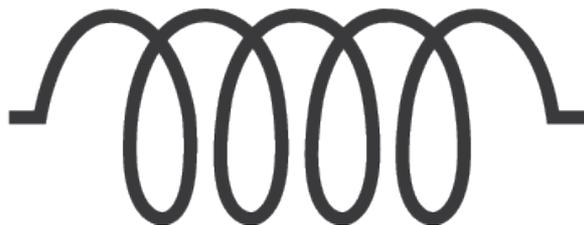
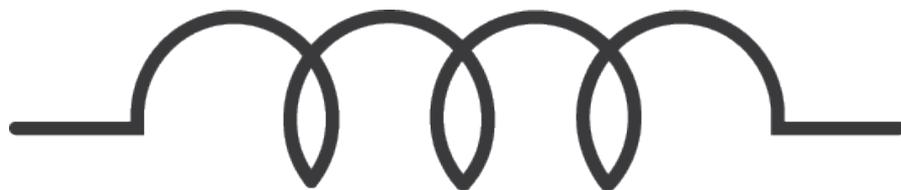


Inductor con núcleo de aire

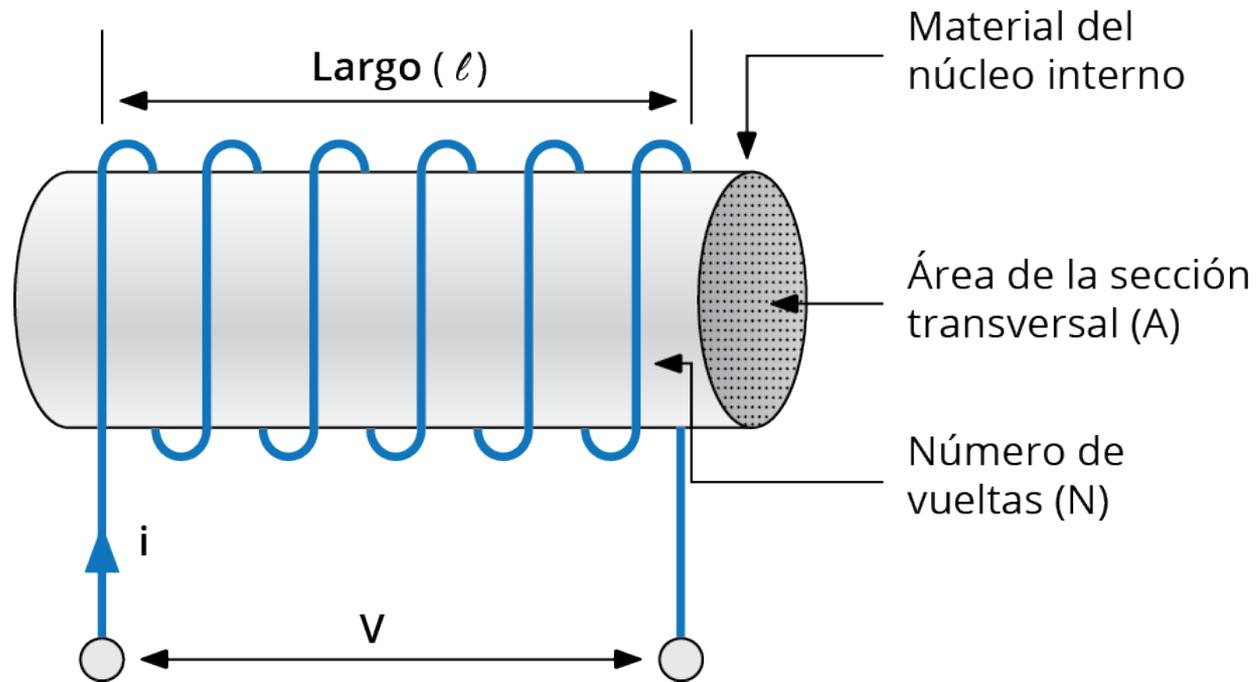


Inductor con núcleo ferromagnético

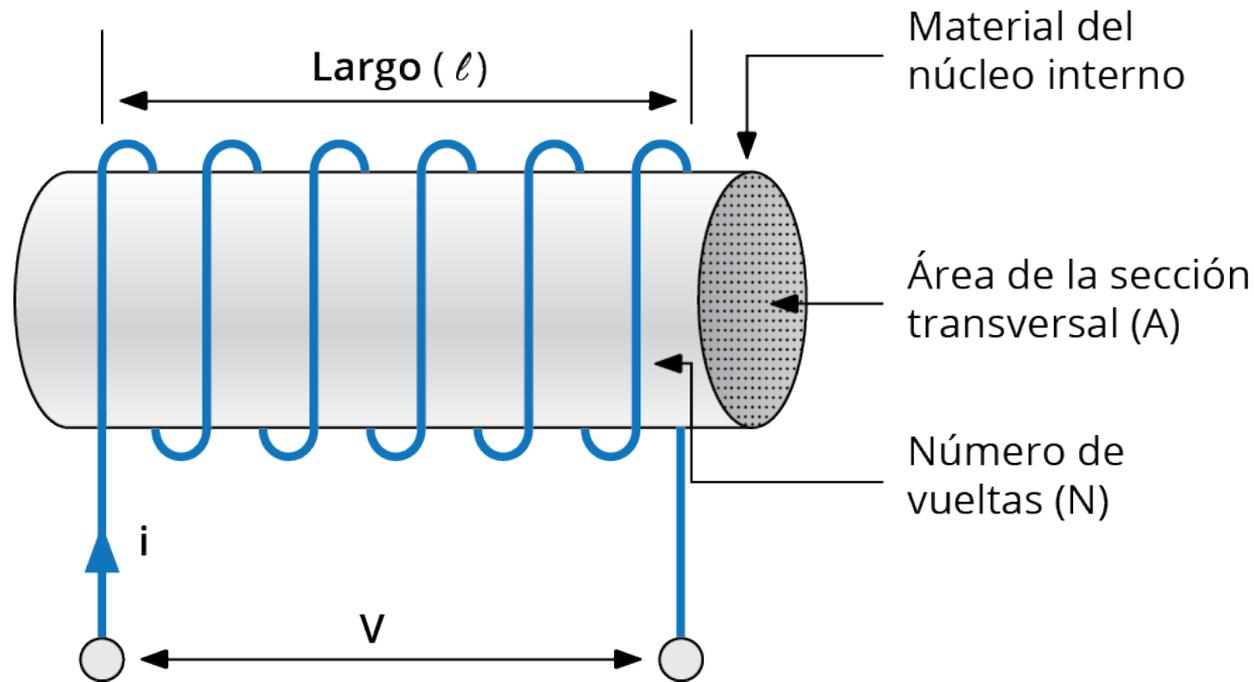
Símbolos para el inductor



Inductancia de una bobina (L)

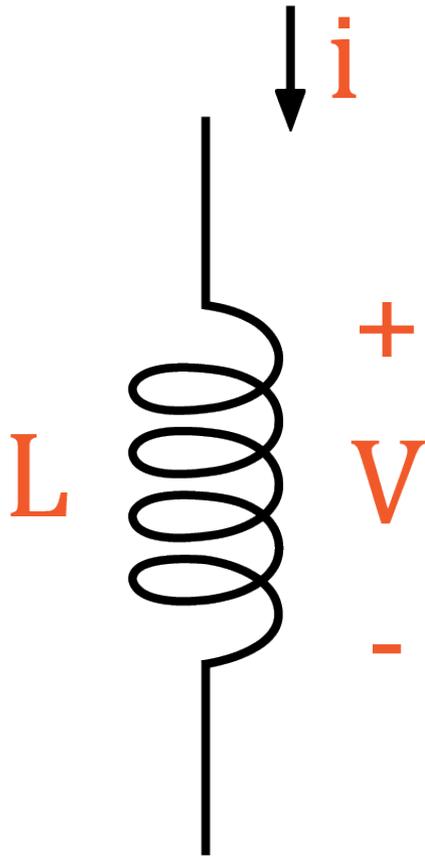


Inductancia de una bobina (L)

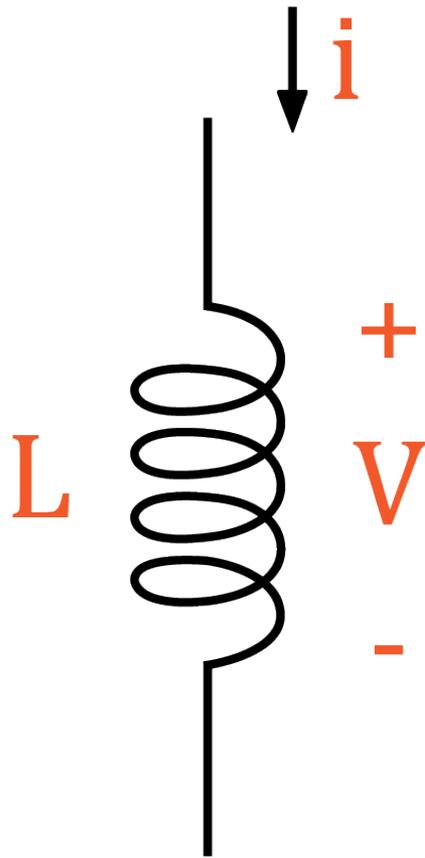


$$L = \frac{\mu N^2 A}{\ell}$$

Relación Voltaje-Corriente



Relación Voltaje-Corriente



$$V = L \frac{di}{dt}$$

Relaciones integrales para el inductor

$$V = L \frac{di}{dt}$$

$$\Rightarrow di = \frac{1}{L} V \cdot dt$$

$$\int_{i(t_0)}^{i(t)} di = \frac{1}{L} \int_{t_0}^t V \cdot dt$$

$$\Rightarrow i(t) - i(t_0) = \frac{1}{L} \int_{t_0}^t V \cdot dt$$

$$\Rightarrow i(t) = \frac{1}{L} \int_{t_0}^t V \cdot dt + i(t_0)$$

Relaciones integrales para el inductor

$$V = L \frac{di}{dt}$$

$$\Rightarrow di = \frac{1}{L} V \cdot dt$$

$$\int_{i(t_0)}^{i(t)} di = \frac{1}{L} \int_{t_0}^t V \cdot dt$$

$$\Rightarrow i(t) - i(t_0) = \frac{1}{L} \int_{t_0}^t V \cdot dt$$

$$\Rightarrow i(t) = \frac{1}{L} \int_{t_0}^t V \cdot dt + i(t_0)$$

Expresa la corriente en el inductor en términos de su voltaje.

Relaciones integrales para el inductor

Otra forma de expresar la ecuación es:

Usando integral indefinida \longrightarrow
$$i(t) = \frac{1}{L} \int V \cdot dt + k$$

Como un ejemplo real en el que en $t_0 = -\infty$ no había energía almacenada en L.

$$\Rightarrow i(t_0) = 0$$

$$\Rightarrow i(t) = \frac{1}{L} \int_{-\infty}^t V \cdot dt$$

Comportamiento del inductor

a) Si se aplica corriente directa entonces

Comportamiento del inductor

a) Si se aplica corriente directa entonces

$$\frac{di}{dt} = 0$$

Corto circuito para CD.

Comportamiento del inductor

a) Si se aplica corriente directa entonces

$$\frac{di}{dt} = 0$$

Corto circuito para CD.

b) No tolera cambios bruscos de corriente

Comportamiento del inductor

a) Si se aplica corriente directa entonces

$$\frac{di}{dt} = 0$$

Corto circuito para CD.

b) No tolera cambios bruscos de corriente

$$V = L \frac{di}{dt}$$

No es posible físicamente.

Potencia y energía en el inductor

$$P = V_i = L_i \frac{di}{dt}$$

Potencia y energía en el inductor

$$P = Vi = Li \frac{di}{dt}$$

$$\int_{t_0}^t p \, dt = L \int_{t_0}^t i \frac{di}{dt} \cdot dt = L \int_{i(t_0)}^{i(t)} i \, di$$

$$= L \frac{i^2}{2} \Big|_{i(t_0)}^{i(t)} \Rightarrow \frac{1}{2} L [i^2(t) - i^2(t_0)]$$

Potencia y energía en el inductor

$$P = Vi = Li \frac{di}{dt}$$

$$\int_{t_0}^t p \, dt = L \int_{t_0}^t i \frac{di}{dt} \cdot dt = L \int_{i(t_0)}^{i(t)} i \, di$$

$$= L \frac{i^2}{2} \Big|_{i(t_0)}^{i(t)} \Rightarrow \frac{1}{2} L [i^2(t) - i^2(t_0)]$$

Suponiendo que en t_0 $i = 0$ entonces

Potencia y energía en el inductor

$$P = Vi = Li \frac{di}{dt}$$

$$\int_{t_0}^t p \, dt = L \int_{t_0}^t i \frac{di}{dt} \cdot dt = L \int_{i(t_0)}^{i(t)} i \, di$$

$$= L \frac{i^2}{2} \Big|_{i(t_0)}^{i(t)} \Rightarrow \frac{1}{2} L [i^2(t) - i^2(t_0)]$$

Suponiendo que en t_0 $i = 0$ entonces

$$W_L(t) = \frac{1}{2} L i^2$$

Potencia y energía en el inductor

$$P = Vi = Li \frac{di}{dt}$$

$$\int_{t_0}^t p \, dt = L \int_{t_0}^t i \frac{di}{dt} \cdot dt = L \int_{i(t_0)}^{i(t)} i \, di$$

$$= L \frac{i^2}{2} \Big|_{i(t_0)}^{i(t)} \Rightarrow \frac{1}{2} L [i^2(t) - i^2(t_0)]$$

Suponiendo que en t_0 $i = 0$ entonces

$$W_L(t) = \frac{1}{2} L i^2$$

Energía almacenada es cero en cualquier instante en el que la corriente sea cero.