

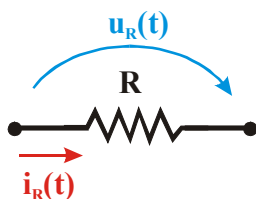
## 21. Circuitos com Resistências, Bobinas e Condensadores

### Resistência Ideal



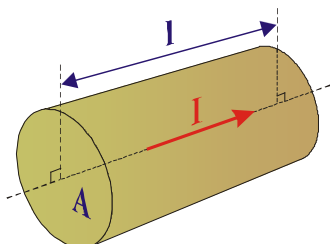
**R** - Resistência eléctrica

Unidade: ohm ( $\Omega$ )



Lei de Ohm:  $u_R(t) = R \cdot i_R(t)$

Para um condutor eléctrico:



$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

**R [ $\Omega$ ]** – Resistência eléctrica do condutor

**$\rho$  [ $\Omega \cdot m$ ]** – Resistividade do material condutor

**l [m]** – Comprimento do condutor

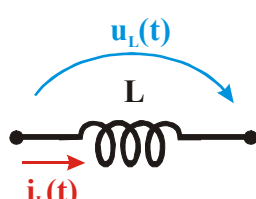
**A [m<sup>2</sup>]** – Área da secção recta transversal do condutor

### Bobina Ideal



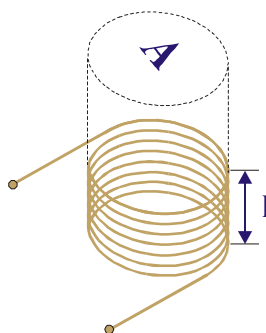
**L** - Coeficiente de auto-indução

Unidade: henry (H)



$$u_L(t) = L \cdot \frac{d[i_L(t)]}{dt}$$

Para um solenóide:



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

**L [H]** – Coeficiente de auto-indução do solenóide

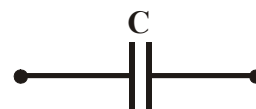
**$\mu$  [H·m<sup>-1</sup>]** – Permeabilidade (absoluta, não relativa) do material do núcleo (ar, no exemplo da figura)

**N** – Número de espiras do solenóide

**A [m<sup>2</sup>]** – Área da secção recta transversal do solenóide

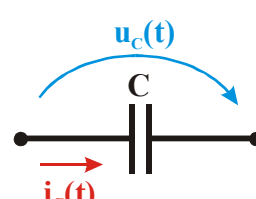
**l [m]** – Comprimento do solenóide

### Condensador Ideal



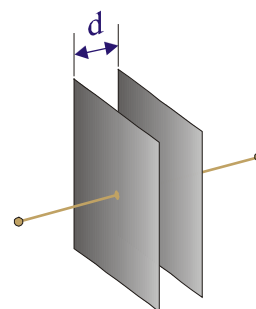
**C** - Capacidade

Unidade: farad (F)



$$i_C(t) = C \cdot \frac{d[u_C(t)]}{dt}$$

Para um condensador de placas paralelas:



$$C = \epsilon \cdot \frac{A}{d}$$

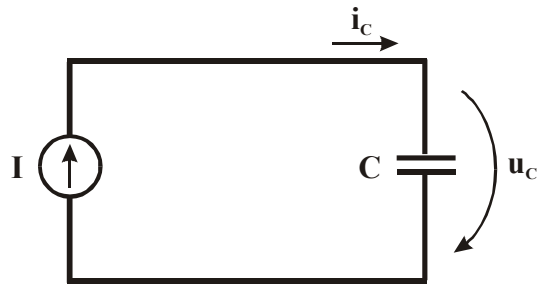
**C [F]** – Capacidade do condensador

**$\epsilon$  [F·m<sup>-1</sup>]** – Permittividade (absoluta, não relativa) do dieléctrico existente entre as placas (ar, no exemplo da figura)

**A [m<sup>2</sup>]** – Área da sobreposição das placas do condensador (área de cada placa, no caso de as placas serem iguais e estarem alinhadas uma com a outra)

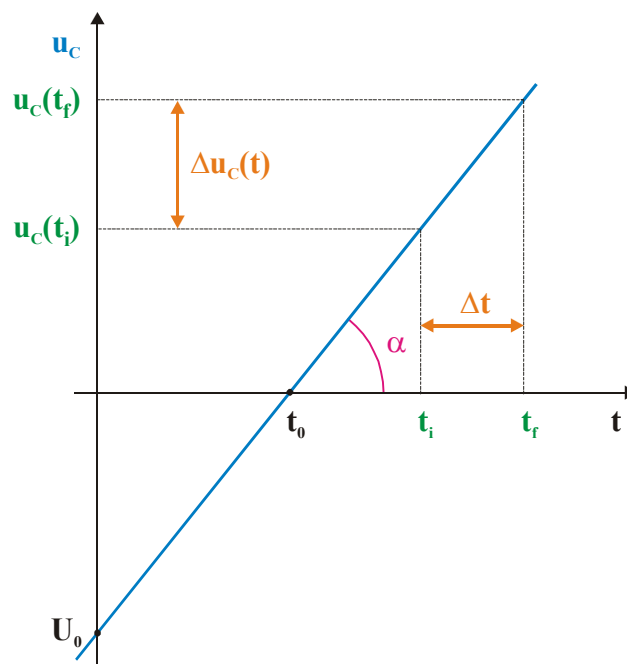
**d [m]** – Distância existente entre as placas do condensador

## 21.1 Condensador Ideal Percorrido por uma Corrente Constante.



$$i_C(t) = I = C \cdot \frac{d[u_C(t)]}{dt} \Rightarrow \frac{d[u_C(t)]}{dt} = \frac{I}{C} = \frac{\Delta u_C(t)}{\Delta t} = \frac{u_C(t_f) - u_C(t_i)}{t_f - t_i} \quad (\text{V/s})$$

$$\Rightarrow u_C(t_f) = \frac{I}{C} \cdot (t_f - t_i) + u_C(t_i)$$

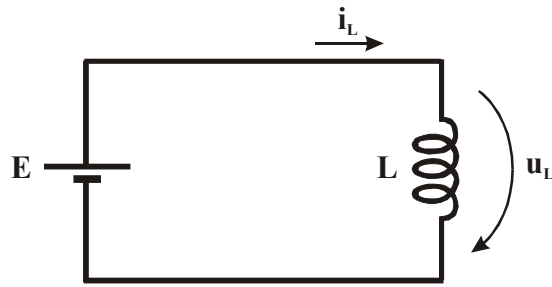


$$u_C(t) = \frac{I}{C} \cdot t + U_0$$

$$t = t_0 \Rightarrow u_C(t) = 0$$

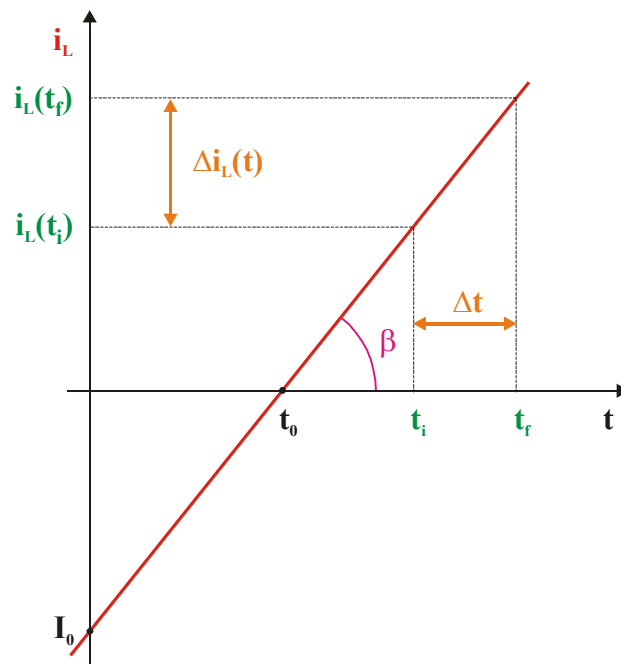
$$\text{tg}(\alpha) = \frac{d[u_C(t)]}{dt} = \frac{I}{C}$$

## 21.2 Bobina Ideal Sujeita a uma Tensão Constante.



$$u_L(t) = E = L \cdot \frac{d[i_L(t)]}{dt} \Rightarrow \frac{d[i_L(t)]}{dt} = \frac{E}{L} = \frac{\Delta i_L(t)}{\Delta t} = \frac{i_L(t_f) - i_L(t_i)}{t_f - t_i} \quad (\text{A/s})$$

$$\Rightarrow i_L(t_f) = \frac{E}{L} \cdot (t_f - t_i) + i_L(t_i)$$



$$i_L(t) = \frac{E}{L} \cdot t + I_0$$

$$t = t_0 \Rightarrow i_L(t) = 0$$

$$\text{tg}(\beta) = \frac{d[i_L(t)]}{dt} = \frac{E}{L}$$