

El circuito de la figura es excitado con la forma de onda de tensión que aparece a su lado. Determinése:

- 1 Representación analítica de dicha función.
- 2 Lectura de los instrumentos de medida.
- 3 la representación analítica y gráfica de las corrientes:  $i$ ,  $i_1$  e  $i_2$

$$1 \quad u(t) = \begin{cases} 0 < t < 10^{-2} \text{ s} & u(t) = 10\text{V} \\ 10^{-2} < t < 2 \cdot 10^{-2} \text{ s} & u(t) = -10\text{V} \end{cases}$$

2

2.1 El voltímetro mide el valor eficaz de la forma de onda de la tensión, por tanto:

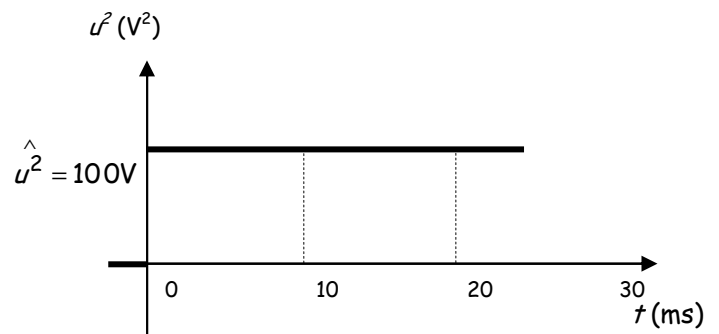
$$LV = U = \sqrt{\frac{1}{2 \cdot 10^{-2}} \left[ \int_0^{10^{-2}} 10^2 dt + \int_{10^{-2}}^{2 \cdot 10^{-2}} (-10)^2 dt \right]} = \sqrt{\frac{1}{2 \cdot 10^{-2}} \left[ 100t \Big|_0^{10^{-2}} + [100t \Big|_{10^{-2}}^{2 \cdot 10^{-2}}] \right]} = \sqrt{\frac{1}{2 \cdot 10^{-2}} [1 + 1]}$$

$$LV = U = \sqrt{100} = 10\text{V}$$

O gráficamente:

$$U^2 \cdot T = \text{area de } u^2(t)$$

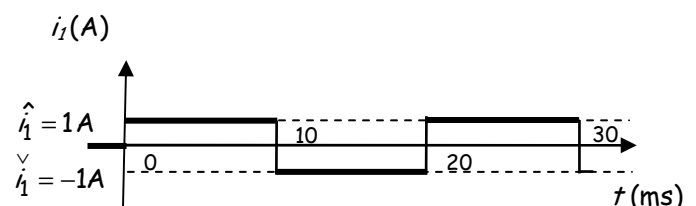
$$U = \sqrt{\frac{1}{10^{-2}} \cdot 10^{-2} \cdot 100} = \sqrt{100} = 10\text{V}$$



3

3.1 Corriente en la resistencia,  $i_1$ :

$$i(t) = \frac{u(t)}{R}$$



$$i_1(t) = \begin{cases} 0 < t < 10^{-2} \text{ s} & i_1(t) = \frac{10}{10} = 1 \text{ A} \\ 10^{-2} < t < 2 \cdot 10^{-2} \text{ s} & i_1(t) = -\frac{10}{10} = -1 \text{ A} \end{cases}$$

3.2 Corriente a través de la bobina  $i_2$ :

$$i_2(t) = i_0 + \frac{1}{L} \int_0^t u(t) \cdot dt$$

Corriente para el primer tramo:

$$0 \leq t \leq 10^{-2} \text{ s}$$

$$i_2(t) = 0 + \frac{1}{1} \int_0^t 10 dt = 10t \begin{cases} i_2(0) = 0 \text{ A} \\ i_2(10 \cdot 10^{-3}) = 0,1 \text{ A} \end{cases}$$

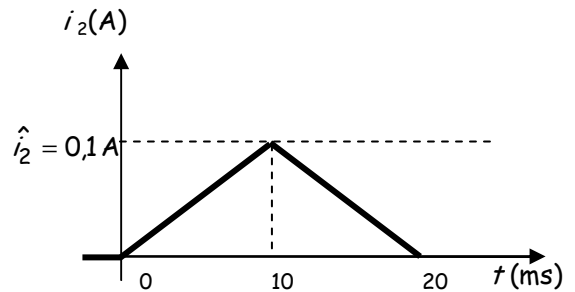
Ecuación de una recta.

Corriente para el segundo tramo:

$$10^{-2} \leq t \leq 2 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

$$i_2(t) = i_{10^{-2}} + \frac{1}{1} \int_{10^{-2}}^t -10 dt = 0,1 + [-10t]_{10^{-2}}^t = 0,1 - 10t + 0,1 = (0,2 - 10t) \text{ A} \begin{cases} i_2(10 \cdot 10^{-3}) = 0,1 \text{ A} \\ i_2(20 \cdot 10^{-3}) = 0 \text{ A} \end{cases}$$

Ecuación de una recta.



3.3 Corriente total,  $i$ :

$$i(t) = i_1(t) + i_2(t)$$

Primer tramo:

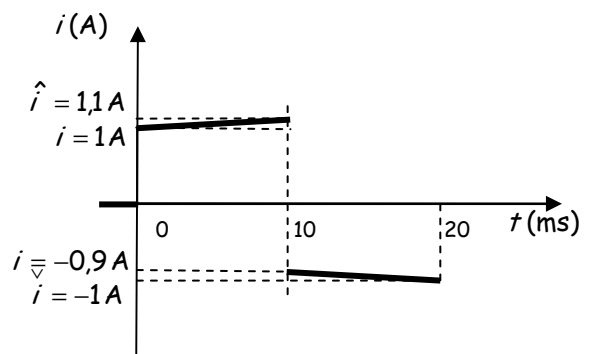
$$0 < t < 10^{-2} \text{ s}$$

$$i(t) = (1 + 10t) \text{ A}$$

Segundo tramo:

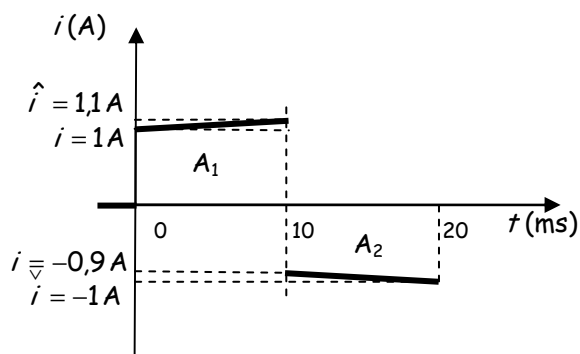
$$10^{-2} < t < 2 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

$$i(t) = (-1 + 0,2 - 10t) \text{ A}$$



2.2

Lectura del amperímetro: El valor medio de la corriente total, lo obtenemos a través de las áreas:



$$A_1 = 10^{-2} \cdot 1 + \frac{10^{-2} \cdot 0,1}{2} = 0,0105$$

$$A_2 = 10^{-2} \cdot (-0,9) + \frac{10^{-2} \cdot (-0,1)}{2} = -0,0095$$

$$LA = \bar{i} = \frac{0,0105 - 0,0095}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,05 \text{ A}$$

Otra forma de obtener la lectura del amperímetro:

$$\left. \begin{aligned} \overline{f(t)} &= \frac{1}{T} \int_0^T f(t) \cdot dt \\ f(t) &= f_1(t) + f_2(t) \end{aligned} \right\} \overline{f(t)} = \frac{1}{T} \int_0^T [f_1(t) + f_2(t)] \cdot dt = \frac{1}{T} \int_0^T f_1(t) \cdot dt + \frac{1}{T} \int_0^T f_2(t) \cdot dt = \overline{f_1(t)} + \overline{f_2(t)}$$

$$\overline{i(t)} = \overline{i_1(t)} + \overline{i_2(t)}$$

El valor medio de la corriente en la resistencia es nulo  $\overline{i_1} = 0A$  luego  $\overline{i} = \overline{i_2}$ ; Aplicando áreas:

$$20 \cdot 10^{-3} \cdot \overline{i_2} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1$$

$$\overline{i} = \overline{i_2} = 0,05A = 50mA$$