

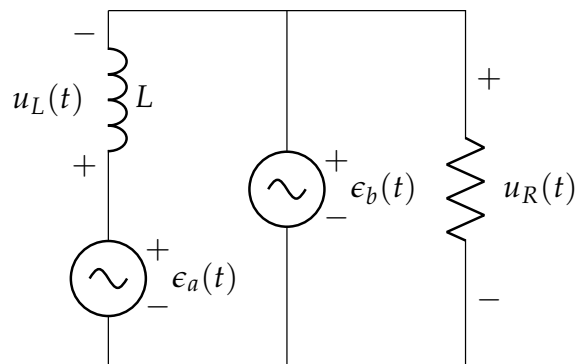
Ejercicio 2 de la colección de problemas

Enunciado:

En el circuito de la figura, determina:

- $u_R(t)$ y $u_L(t)$
- Balance de potencias activas

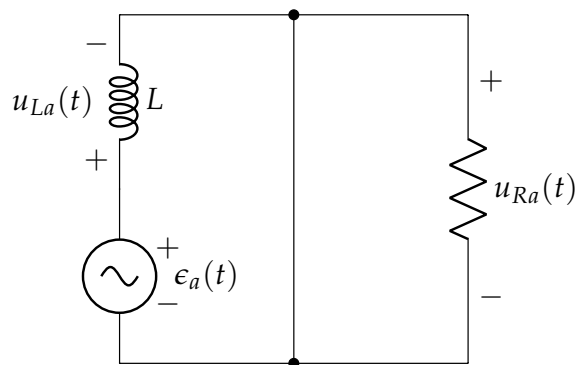
Datos: $e_a(t) = 3\sqrt{2}\sin(10^3t)$ V; $e_b(t) = 30\sqrt{2}\sin(10^4t)$ V; $R = 30\ \Omega$; $L = 3\text{ mH}$



Solución:

Dado que las fuentes trabajan a frecuencias diferentes, hay que resolver mediante superposición.

Cortocircuitamos una de las fuentes:

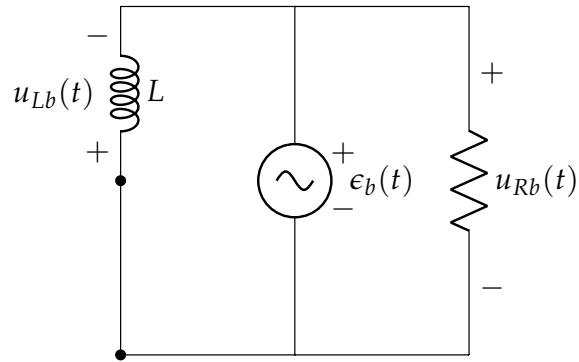


La resistencia está cortocircuitada. Por tanto:

$$\begin{aligned}u_{Ra}(t) &= 0\text{ V} \\ u_{La}(t) &= e_a(t)\end{aligned}$$

En este circuito la potencia disipada por la resistencia es $P_{Ra} = 0\text{ W}$ y, en consecuencia, la potencia entregada por el generador es $P_{e_a} = 0\text{ W}$.

Hacemos el análisis con la otra fuente:



En este circuito:

$$\begin{aligned} u_{Rb}(t) &= \epsilon_b(t) \\ u_{Lb}(t) &= -\epsilon_b(t) \end{aligned}$$

El balance de potencia activa es:

$$P_{Rb} = \frac{\epsilon_b^2}{R_b} = 30 \text{ W} = P_{\epsilon_b}$$

Por tanto:

$$\begin{aligned} u_R(t) &= u_{Ra}(t) + u_{Rb}(t) = 30\sqrt{2} \sin(10^4 t) \text{ V} \\ u_L(t) &= u_{La}(t) + u_{Lb}(t) = 3\sqrt{2} \sin(10^3 t) - 30\sqrt{2} \sin(10^4 t) \text{ V} \end{aligned}$$

Además, dado que las dos señales de los generadores son ortogonales, podemos sumar las potencias calculadas en cada circuito:

$$\begin{aligned} P_R &= P_{Ra} + P_{Rb} = 30 \text{ W} \\ P_{\epsilon} &= P_{\epsilon_a} + P_{\epsilon_b} = 30 \text{ W} \end{aligned}$$