

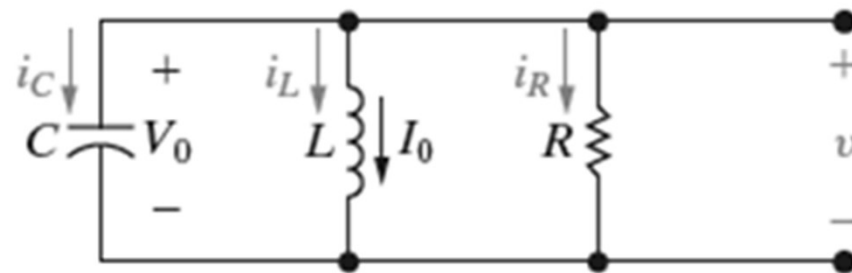


Circuito RLC Paralelo Natural: Exemplo



Exemplo: RLC Paralelo Natural

8.5 O resistor no circuito do Problema para Avaliação 8.4 é ajustado para amortecimento crítico. Os valores da indutância e da capacitância são 0,4 H e 10 μF , respectivamente. A energia inicial armazenada no circuito é 25 mJ, e se distribui igualmente entre o indutor e o capacitor. Determine (a) R ; (b) V_0 ; (c) I_0 ; (d) D_1 e D_2 na solução para v ; e (e) $i_R, t \geq 0^+$.



i) $R = ?$

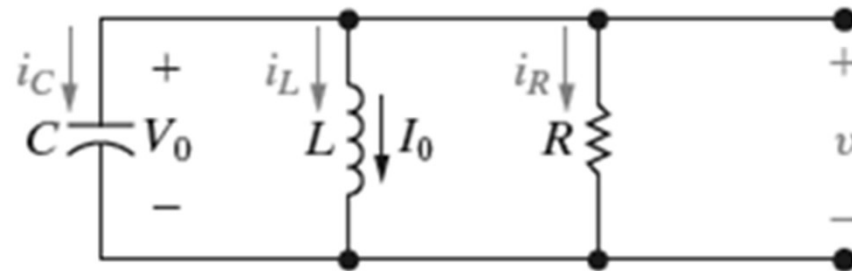
$$\alpha^2 = \omega_o^2 \rightarrow \left(\frac{1}{2 \cdot R \cdot C} \right)^2 = \frac{1}{L \cdot C} \rightarrow \frac{1}{2 \cdot R \cdot C} = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$$

$$\rightarrow R = \frac{\sqrt{L \cdot C}}{2 \cdot C} \rightarrow R = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}} \equiv \mathbf{100\Omega}$$



Exemplo: RLC Paralelo Natural

8.5 O resistor no circuito do Problema para Avaliação 8.4 é ajustado para amortecimento crítico. Os valores da indutância e da capacitância são 0,4 H e 10 μF , respectivamente. A energia inicial armazenada no circuito é 25 mJ, e se distribui igualmente entre o indutor e o capacitor. Determine (a) R ; (b) V_0 ; (c) I_0 ; (d) D_1 e D_2 na solução para v ; e (e) $i_R, t \geq 0^+$.



ii) $V_0 = ?$

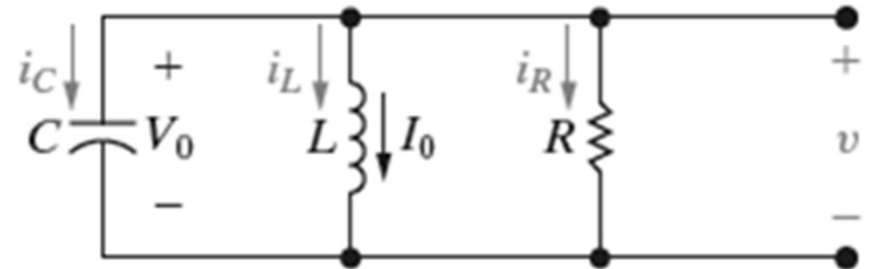
$$E_C = \frac{1}{2} \cdot C \cdot V^2 \rightarrow E_C(0) = \frac{1}{2} \cdot C \cdot V_o^2 \rightarrow 12,5 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \cdot 10 \times 10^{-6} \cdot V_o^2$$

$$\rightarrow V_o = \sqrt{2500} \equiv \mathbf{50V}$$



Exemplo: RLC Paralelo Natural

8.5 O resistor no circuito do Problema para Avaliação 8.4 é ajustado para amortecimento crítico. Os valores da indutância e da capacitância são 0,4 H e 10 μF , respectivamente. A energia inicial armazenada no circuito é 25 mJ, e se distribui igualmente entre o indutor e o capacitor. Determine (a) R ; (b) V_0 ; (c) I_0 ; (d) D_1 e D_2 na solução para v ; e (e) $i_R, t \geq 0^+$.



iii) $I_0 = ?$

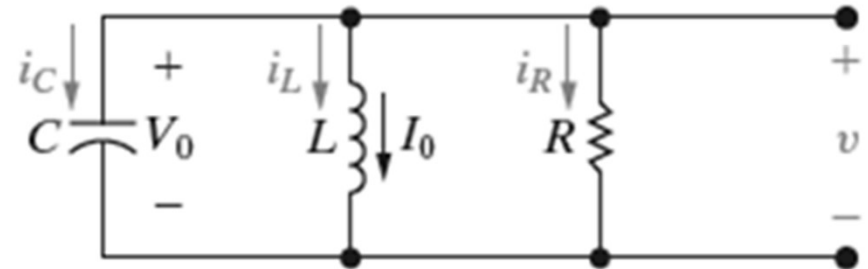
$$E_L = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 \quad \rightarrow \quad E_L(0) = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I_0^2 \quad \rightarrow \quad 12,5 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot I_0^2$$

$$\rightarrow I_0 = \sqrt{0,625} \equiv \mathbf{250mA}$$



Exemplo: RLC Paralelo Natural

8.5 O resistor no circuito do Problema para Avaliação 8.4 é ajustado para amortecimento crítico. Os valores da indutância e da capacitância são 0,4 H e 10 μF , respectivamente. A energia inicial armazenada no circuito é 25 mJ, e se distribui igualmente entre o indutor e o capacitor. Determine (a) R ; (b) V_0 ; (c) I_0 ; (d) D_1 e D_2 na solução para v ; e (e) $i_R, t \geq 0^+$.



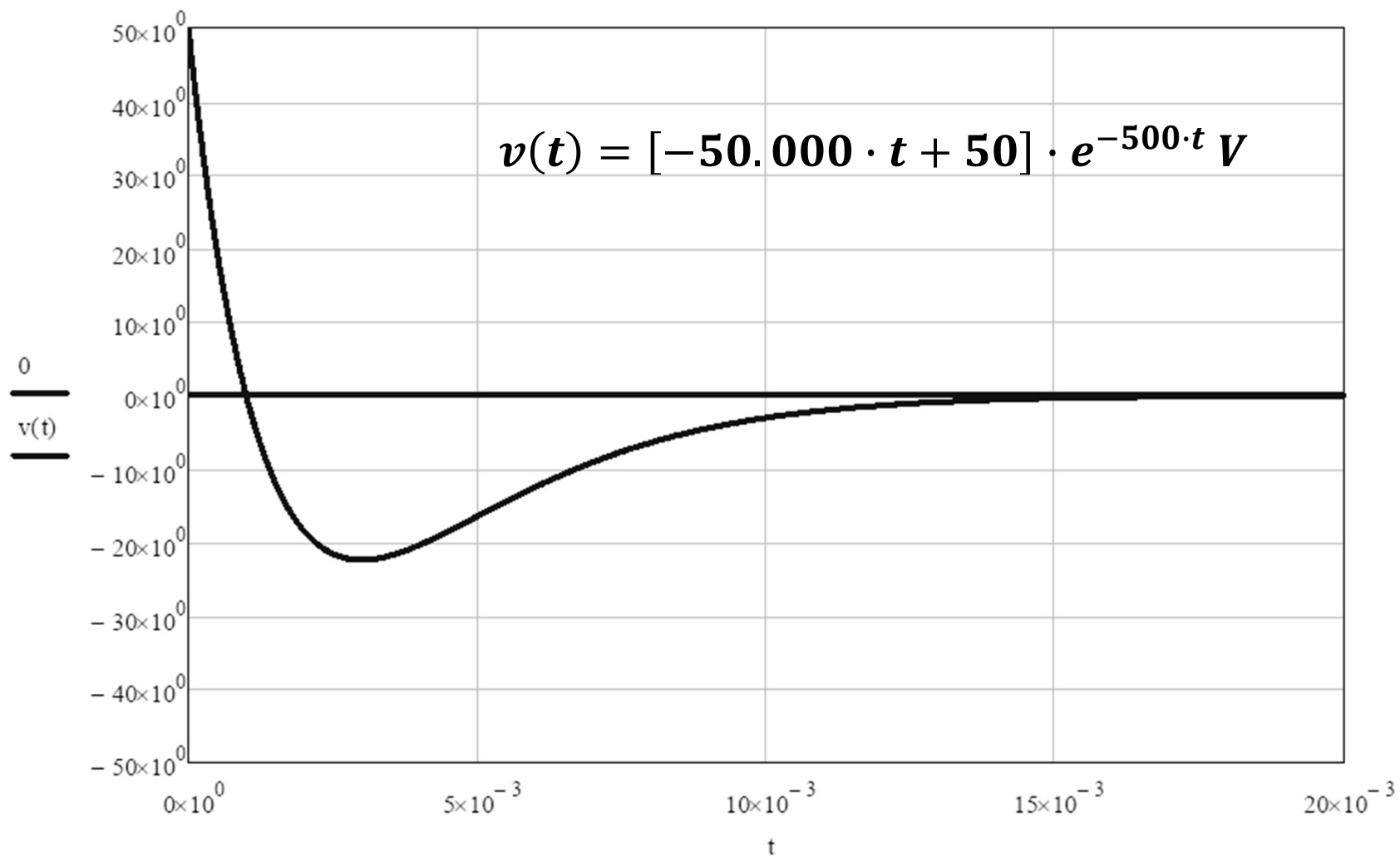
iii) $v(t) = ?$

$$v(t) = [D_1 \cdot t + D_2] \cdot e^{-\alpha \cdot t} \rightarrow v(t) = [-50.000 \cdot t + 50] \cdot e^{-500 \cdot t} \text{ V}$$

$$\alpha = \frac{1}{2 \cdot R \cdot C} \quad D_2 = v_C(0) \quad D_1 = \alpha \cdot v_C(0) + \frac{i_C(0^+)}{C}$$



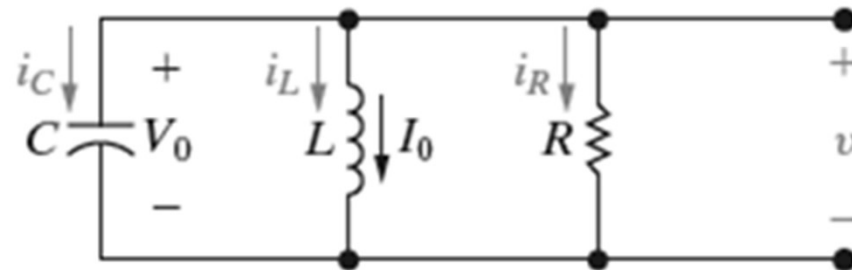
Exemplo: RLC Paralelo Natural





Exemplo: RLC Paralelo Natural

8.5 O resistor no circuito do Problema para Avaliação 8.4 é ajustado para amortecimento crítico. Os valores da indutância e da capacitância são 0,4 H e 10 μF , respectivamente. A energia inicial armazenada no circuito é 25 mJ, e se distribui igualmente entre o indutor e o capacitor. Determine (a) R ; (b) V_0 ; (c) I_0 ; (d) D_1 e D_2 na solução para v ; e (e) $i_R, t \geq 0^+$.



$$i_R(t) = ?$$

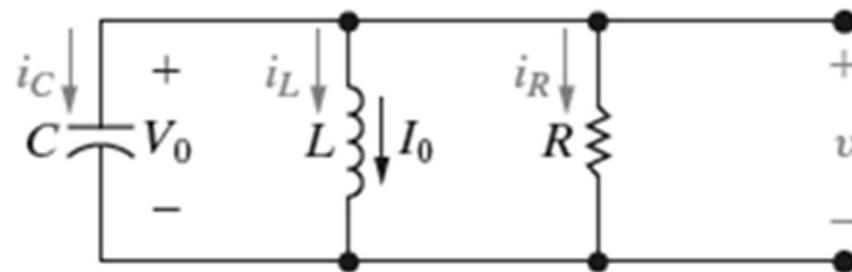
$$i_R(t) = \frac{v(t)}{R} \rightarrow i_R(t) = \frac{[-50.000 \cdot t + 50] \cdot e^{-500 \cdot t}}{100}$$

$$\rightarrow i_R(t) = [-500 \cdot t + 0,5] \cdot e^{-500 \cdot t} \text{ A}$$



Exemplo: RLC Paralelo Natural

8.5 O resistor no circuito do Problema para Avaliação 8.4 é ajustado para amortecimento crítico. Os valores da indutância e da capacitância são 0,4 H e 10 μF , respectivamente. A energia inicial armazenada no circuito é 25 mJ, e se distribui igualmente entre o indutor e o capacitor. Determine (a) R ; (b) V_0 ; (c) I_0 ; (d) D_1 e D_2 na solução para v ; e (e) $i_R, t \geq 0^+$.



$$v) i_C(t) = ?$$

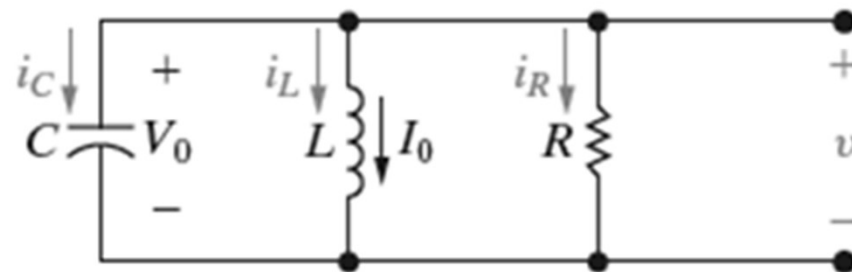
$$i_C(t) = C \cdot \frac{dv(t)}{dt} \rightarrow i_C(t) = 10 \times 10^{-6} \cdot (25 \times 10^6 \cdot t \cdot e^{-500t} - 75.000 \cdot e^{-500t})$$

$$\rightarrow i_C(t) = [250 \cdot t - 0,75] \cdot e^{-500t} \text{ A}$$



Exemplo: RLC Paralelo Natural

8.5 O resistor no circuito do Problema para Avaliação 8.4 é ajustado para amortecimento crítico. Os valores da indutância e da capacitância são 0,4 H e 10 μF , respectivamente. A energia inicial armazenada no circuito é 25 mJ, e se distribui igualmente entre o indutor e o capacitor. Determine (a) R ; (b) V_0 ; (c) I_0 ; (d) D_1 e D_2 na solução para v ; e (e) $i_R, t \geq 0^+$.



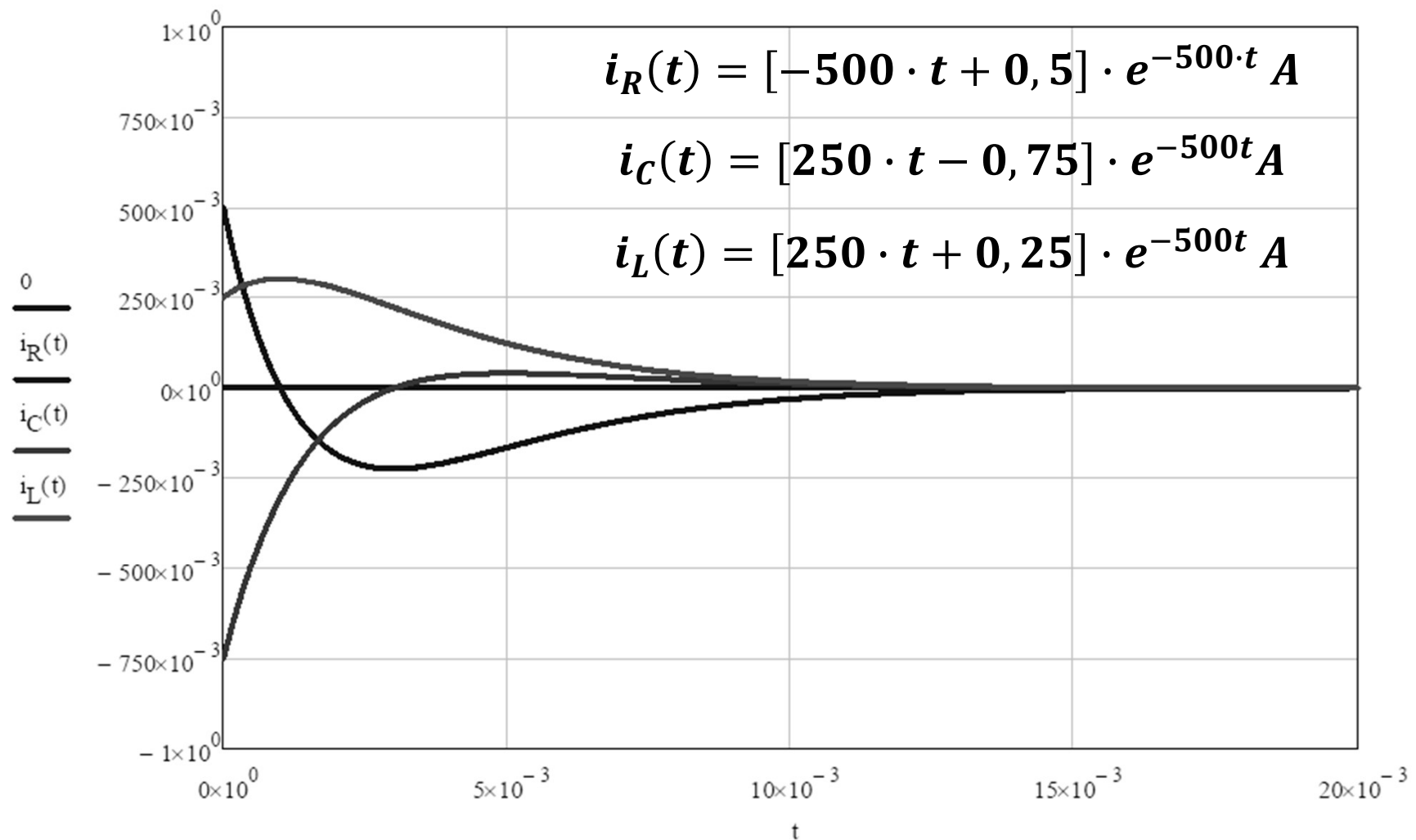
$$v) i_L(t) = ?$$

$$i_L(t) = \frac{1}{L} \cdot \int v(t) dt + I_0$$

$$i_C + i_L + i_R = 0 \rightarrow i_L = -i_C - i_R \rightarrow i_L(t) = [250 \cdot t + 0,25] \cdot e^{-500t} \text{ A}$$



Exemplo: RLC Paralelo Natural





Exemplo: RLC Paralelo Natural

