Yuran Wang_719511_RAS

Aufgabeblatt 1

Aufgabe 1.

i)

	$V_C^{(A)}(t)$	$V_C^{(B)}(t)$
$C = 10\,\mu F$:	☒	☐
$C = 100\,\mu F$:	☐	☒

Es geht : $-\frac{V_C}{R} = C \cdot \frac{du_C}{dt} \Rightarrow V_C(t) = A \cdot e^{st}$,

$$\Rightarrow s = -\frac{1}{RC}$$

$\Rightarrow$ Je C größer ist, wird $V_C(t)$ größer.

Deshalb gilt $V_C^{(A)}(t) < V_C^{(B)}(t) \Rightarrow C_A < C_B$

ii)

	$V_R^{(A)}(t)$	$V_R^{(B)}(t)$
$L = 1H$:	☐	☒
$L = 100\,mH$:	☒	☐

Es geht : $\begin{cases} V_{in}(t) = L \cdot \frac{di'(t)}{dt} + R \cdot i'(t) \\ V_R(t) = R \cdot i'(t) \end{cases}$

$$\Rightarrow i(t)' = A \cdot e^{-\frac{R}{L} \cdot t} + \frac{V_{in}(t)}{R}$$

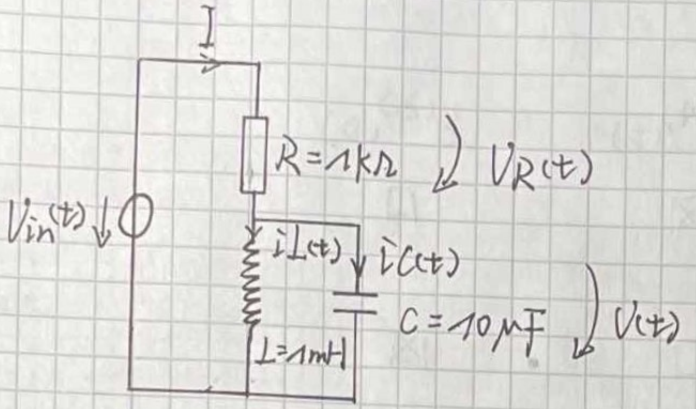
$$\Rightarrow V_R(t) = A \cdot R \cdot e^{-\frac{R}{L} t} + V_{in}(t)$$

$\Rightarrow$ Je L größer, wird $V_R^{(t)}$ größer.

Deswegen, Wenn $V_R^{(B)}(t) > V_R^{(A)}(t)$, denn $L_A < L_B$

Aufgabe 2.

Yuran_7495M_RAS



$$\begin{cases} I = i_L(t) + i_C(t) \\ V_{in}(t) = V_R(t) + V(t) \\ V(t) = V_C(t) = V_L(t) \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_{in}(t) = R \cdot I + V(t)$$

$$= R \cdot i_L(t) + R \cdot C\, V_L'(t) + L \cdot i_L'(t)$$

$$= R \cdot i_L(t) + R \cdot C\, (L \cdot i_L'(t))' + L \cdot i_L'(t)$$

$$= R \cdot i_L(t) + R \cdot C \cdot L \cdot i_L''(t) + L \cdot i_L'(t)$$

$$\Rightarrow i_L''(t) + \underbrace{\frac{1}{RC}}_{2\alpha} \cdot i_L'(t) + \underbrace{\frac{1}{C \cdot L}}_{W_0^2} i_L(t) = \frac{1}{RCL} \cdot V_{in}(t)$$

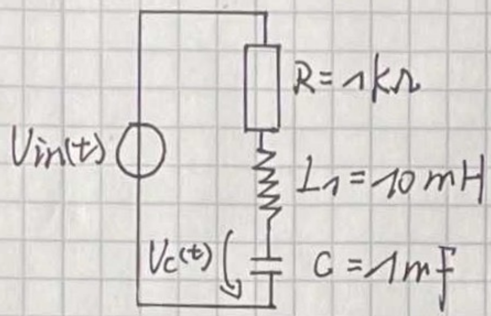
$$\frac{1}{RC} = \frac{1}{1000 \cdot 10 \cdot 10^{-6} F} = 100 \Rightarrow 2\alpha = 100. \quad \alpha = 50 \text{ rad/s}$$

$$\frac{1}{CL} = \frac{1}{10^{-3} \cdot 10 \cdot 10^{-6} F} = 10^8 \Rightarrow W_0^2 = 10^8 \quad W_0 = 10^4 \text{ rad/s}$$

$W_0 >> \alpha \Rightarrow$ unterkritisch gedämpft

$$W_d = \sqrt{W_0^2 - \alpha^2} = \sqrt{10^8 - 2500} \approx 9999{,}9 \text{ Hz}$$

Aufgabe 3. Youran Wang_719511_RAS



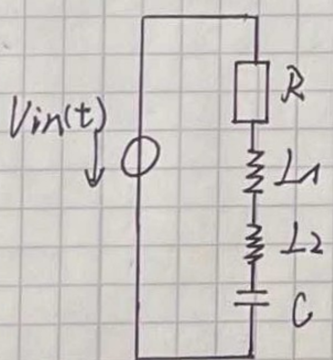
$$\Rightarrow L_1 \cdot C \cdot V_{in}(t) = L_1 C \frac{d^2 V_c(t)}{dt^2} + RC \cdot \frac{dV_c(t)}{dt + V_c(t)}$$

$$\Rightarrow V_c''(t) + \frac{RC}{L_1 \cdot C} \cdot V_c'(t) + \frac{1}{L_1 \cdot C} V_c(t) = V_{in}(t)$$

$$\begin{cases} \frac{R}{L_1} = \frac{1000}{10 \cdot 10^{-3}} = 10^5 = 2\alpha \Rightarrow \alpha = 5 \cdot 10^4 \\ \frac{1}{L_1 \cdot C} = \frac{1}{10 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-4}} = 10^8 = W_0^2 \Rightarrow W_0 = 10^4 \end{cases}$$

$\Rightarrow \alpha > W_0 \Rightarrow$ nicht unterkritisch gedämpft

L_2 als Reihenschaltung beimzufügen



$$\text{Dann} \begin{cases} 2\alpha' = \frac{R}{L_1 + L_2} \\ W_0'^2 = \frac{1}{(L_1 + L_2)C} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{Wenn } \alpha^2 \le W_0' \Rightarrow \frac{1000}{2(L_2 + 0.01)} \le \sqrt{\frac{1}{(L_2 + 0.01) \times 10^{-6}}}$$

$$\Rightarrow 4(L_2 + 0.01) \ge 1$$

$$L_2 \ge 0.24$$

Also wenn $L_2 \ge 240\,mH$, dann ist kritisch gedämpft.