

# Corrent altern: Circuits RC, RL i RLC sèrie

Cognoms i Nom: Miguel Torner

Grup: 73

Data: 26/11/2020

Qualificació:

## 1 Circuit RC

Mesureu la resistència amb el polímetre,  $R = 127,68 \Omega$

Amb la resistència  $R$  i el condensador, munteu un circuit RC sèrie, i connecteu-lo al generador per a un senyal sinusoidal amb una freqüència  $f = 1 \text{ kHz}$  i amplitud  $V_0 = 4 \text{ V}$ . Connecteu un canal de l'oscil·loscopi per veure la tensió del generador i amb el comandament AMPLITUDE del generador ajusteu la amplitud a  $V_0 = 4 \text{ V}$ . Després connecteu un canal de l'oscil·loscopi a borns de la resistència i mesureu l'amplitud de la tensió  $V_{R0}$ . Feu el mateix a borns del condensador i mesureu l'amplitud de la tensió  $V_{C0}$ .

$$V_{R0} = 0,5 \text{ V} \quad V_{C0} = 4 \text{ V}$$

A partir de  $V_{R0}$  i  $V_{C0}$  dedueu l'amplitud  $I_0$  de la intensitat i el valor de la capacitat  $C$  del condensador.

$$\frac{0,5}{200} = \frac{V_{R0}}{R} = I_0 = 2,5 \text{ mA}$$

$$C = 99,47 \text{ nF}$$

$$X_C = \frac{V_{C0}}{I_0} = \frac{4 \text{ V}}{0,0025 \text{ A}} = 1600 \Omega \Rightarrow C = \frac{1}{X_C \cdot \omega} = \frac{1}{1600 \cdot 1000 \cdot 2\pi}$$

## 2 Circuit RL

Amb la resistència  $R$  i la bobina, munteu un circuit RL sèrie mantenint el senyal sinusoidal del generador amb  $f = 1 \text{ kHz}$  i  $V_0 = 4 \text{ V}$  i de manera similar a l'apartat anterior mesureu la nova amplitud de la tensió a la resistència  $V'_{R0}$  i l'amplitud de la tensió a la bobina  $V_{L0}$ .

$$V'_{R0} = 1,75 \text{ V} \quad V_{L0} = 3,2 \text{ V}$$

A partir de  $V'_{R0}$  i  $V_{L0}$  dedueu l'amplitud  $I'_0$  de la intensitat i el valor del coeficient d'autoinducció  $L$  de la bobina.

$$\frac{1,75}{200} = I'_0 = 8,75 \text{ mA}$$

$$L = 59,2 \text{ mH}$$

$$X_L = \frac{V_{L0}}{I'_0} = \frac{3,2}{0,00875} = 365,71 \Rightarrow L = \frac{X_L}{2\pi \cdot f} = 0,058$$

## 3 Circuit RLC

Munteu el circuit RLC sèrie i connecteu-lo al generador de corrent altern amb  $f = 1 \text{ kHz}$  i  $V_0 = 4 \text{ V}$ . Connecteu els dos canals de l'oscil·loscopi per mesurar simultàniament  $V_0$  i  $V_{R0}$  (amb els borns negres dels cables connectats al mateix punt). Determineu l'amplitud  $I_0$  de la intensitat i el mòdul de la impedància  $Z$  de tot el circuit.

$$V_m = 0,7 \text{ V}$$

$$V_0 = 4 \text{ V}$$

$$I_0 = 0,7$$

$$I_0 = 3,5 \text{ mA}$$

$$Z = 1142,85 \Omega \quad Z = \frac{V_0}{I_0} = \frac{4}{0,0035} =$$

A partir de la gràfica de l'oscil·loscopi determineu quin és el desfasament  $\varphi$  entre la tensió i la intensitat. Quina magnitud va avançada respecte l'altra? Quant val el factor de potència?

$$\varphi = \left(\frac{2\pi}{\omega}\right) \ell$$

$$\ell = 1 \text{ div}$$

$$\omega = 5 \text{ div}$$

$$\varphi = 1,256 \text{ rad} \quad \text{Factor de potència} = 0,309 = \cos(72^\circ)$$

Connecteu un canal de l'oscil·loscopi a borns de la resistència. Canvieu el valor de la freqüència del generador de manera contínua fins que l'amplitud de l'ona observada a l'oscil·loscopi sigui màxima. Measureu, amb l'oscil·loscopi, la freqüència que fa màxima l'amplitud  $f_R$  (freqüència de ressonància). A partir dels valors de  $R$ ,  $L$  i  $C$  obtinguts als apartats anteriors calculeu el valor teòric de la freqüència de ressonància  $f'_R$ .

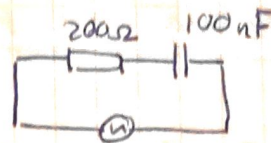
$$f_R = 1,92 \text{ kHz}$$

$$f'_R = 2,09 \text{ kHz}$$

$$f'_R = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

$$= 2091,76$$



PROBLEMA 2.1 SÈRIE RC

$$V_0 = 4V$$

$$f = 1\text{kHz}$$

$$a) \quad X = -\frac{1}{C \cdot \omega} = -\frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} = -1591,55 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \underline{1604,1 \Omega} \quad I_0 = V_0 / Z = \frac{4}{1604,1} = \underline{2,49 \text{ mA}}$$

$$\varphi = \arctan(X/R) = \arctan(1604,1/200) = \underline{-82,84^\circ}$$

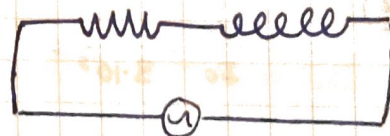
$$b) \quad \bar{V}_{R0} = \bar{Z}_R \cdot \bar{I} \Rightarrow 200 \angle 0^\circ \cdot 2,49 \cdot 10^{-3} \angle 82,84^\circ = 0,498 \angle 82,84^\circ \text{ V}$$

$$c) \quad \bar{V}_{C0} = \bar{Z}_C \cdot \bar{I} \Rightarrow -1591,55 i \cdot 2,49 \cdot 10^{-3} \angle 82,84^\circ = 3,963 \angle -7,17^\circ \text{ V}$$

$$d) \quad V_0 = \sqrt{V_{R0}^2 + V_{C0}^2} = \sqrt{0,498^2 + 3,963^2} = 3,994 \text{ V} \approx 4 \text{ V}$$

PROBLEMA 2.2 SÈRIE RL

$$I'_0? \quad V'_{L0}? \quad L?$$



$$V'_{R0} = 2 \text{ V}$$

$$V_0 = 4 \text{ V}$$

$$f = 1 \text{ kHz}$$

$$I'_0 = I'_R = \frac{V'_{R0}}{R} = \frac{2}{200} = \underline{10 \text{ mA}}$$

$$V_0^2 = V_{L0}^2 + V_{R0}^2$$

$$V_{L0}^2 = V_0^2 - V_{R0}^2$$

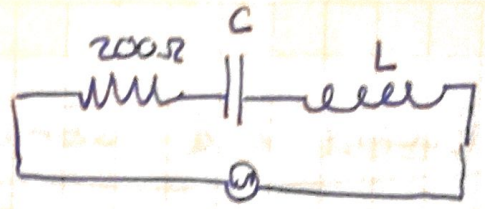
$$V_{L0} = \sqrt{V_0^2 - V_{R0}^2} = \sqrt{4^2 - 2^2} = \underline{3,46 \text{ V}}$$

$$X_L = \frac{V'_{L0}}{I'_0} = \frac{3,46}{0,01} = \underline{346 \Omega}$$

$$X_L = L \cdot 2\pi \cdot f \Rightarrow L = \frac{X_L}{2\pi \cdot f} = \frac{346}{2000\pi} = \underline{5,5 \cdot 10^{-4} \text{ H}}$$



## PROBLEMA 2.3 RLC



a) a<sub>1</sub>)  $T = 5 \text{ div} \quad \frac{0,2 \text{ ms}}{\text{div}} = \underline{\underline{1 \text{ ms}}} \Rightarrow f = 1 \text{ kHz}$

a<sub>2</sub>)  $V_0$  de  $V(t)$  :  $V_{R0}$  de  $V_r(t)$

$V_0 = 4 \text{ div} \cdot \frac{1 \text{ V}}{\text{div}} = 4 \text{ V} \quad V_{R0} = 0,6 \text{ V}$

a<sub>3</sub>)  $V_0$  is 1 div. ahead of  $V_{R0} \Rightarrow 0,2 \text{ ms}$

$\Rightarrow \begin{matrix} 5 \text{ div} \rightarrow 360^\circ \\ 1 \text{ div} \rightarrow x \end{matrix} \Rightarrow \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$

$V_0$   $72^\circ$  ahead.

b) b<sub>1</sub>)

$I_0 = I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{0,6}{200} = \underline{\underline{3 \text{ mA}}}$

b<sub>2</sub>)  $Z = \frac{V_0}{I_0} = \frac{4}{3 \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{1333,3 \Omega}}$

b<sub>3</sub>)  $\text{factor of power} = \cos \varphi = \cos 72 = \underline{\underline{0,31}}$

b<sub>4</sub>)  $\varphi = \arctan\left(\frac{Z}{R}\right) = \arctan\left(\frac{1333,3}{200}\right) = \underline{\underline{81,46^\circ}}$