

**Corrent altern: Circuits RC, RL i RLC sèrie**

Grup: 13

Cognoms: RAUERIA MARTÍ,

Lloc de treball (A1,B2,...): C1 Nom: ALEJANDRA

Data:

23 NOV. 2021

Qualificació:

**Important:** Sempre connecteu els borns de cables negres del oscil·loscopi i del generador al mateix punt. Invertiu la polaritat de connexió de generador si és necessari.

**1 Circuit RC**

Mesureu la resistència amb el polímetre,  $R = 204 \Omega$

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  $V_{C0}$ .

$$V_{R0} = 0,5 \text{ V} \quad V_{C0} = 3,8 \text{ V}$$

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

$$I_0 = 2,5 \text{ mA}$$

$$X_C = 1586,9 \Omega$$

$$C = 1,002 \cdot 10^{-7} \text{ F}$$

**2 Circuit RL**

$$Z = \frac{V_0}{I_0}; \quad Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}; \quad X_C^2 = Z^2 - R^2; \quad X_C = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

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  $V_{L0}$ .

$$V'_{R0} = 1,7 \text{ V} \quad V_{L0} = 3,1 \text{ V}$$

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

$$I'_0 = 8,3 \text{ mA}$$

$$X_L = 436,61 \Omega$$

$$L = 0,069 \text{ H}$$

**3 Circuit RLC**

$$Z = \frac{V_0}{I_0}; \quad Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}; \quad X_L^2 = Z^2 - R^2; \quad X_L = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

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  $V_{R0}$ . Calculeu l'amplitud  $I_0$  de la intensitat i el mòdul de la impedància  $Z$  de tot el circuit.

$$I_0 = 2,9 \text{ mA}$$

$$Z = 1379,31 \Omega$$

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

$$\phi = 72^\circ; \quad V_0 \text{ avança respecte } V_{R0}; \quad \text{Factor de potència} = 0,309$$

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  $f'_R$ .

$$f_R = 2,04 \text{ kHz}$$

$$f'_R = 1,9 \text{ kHz}$$

El desfàs entre la tensió i la intensitat en la ressonància és  $\phi_R = 0^\circ$

$$7'4 + 1'6 = 9$$

## 2.1 CIRCUIT RC

$$R = 200 \, \Omega$$

$$C = 100 \cdot 10^{-9} \, \text{F}$$

$$f = 1 \cdot 10^3 \, \text{Hz}$$

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

15

a) MÓDUL DE  $z$  i  $I_0$ , DESFASAMENT  $\varphi$  ENTRE  $V$  i  $I$ .

$$z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{200^2 + \left(\frac{1}{2\pi \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-9}}\right)^2} = 1604 \, \Omega$$

$$I_0 = \frac{V_0}{z} = \frac{4}{1604} = 2,49 \cdot 10^{-3} \, \text{A}$$

$$\varphi = \arctg \frac{X_C}{R} = \arctg \left( \frac{-1591,54}{200} \right) = 82,84^\circ$$

b) Amplitud  $V_{R0}$  i  $\varphi_R$ .

$$V_{R0} = R \cdot I_0 = 200 \cdot 2,49 \cdot 10^{-3} = 0,498 \, \text{V}$$

$$\varphi_R = 0.$$

c)  $V_{C0}$  i  $\varphi_C$ .

$$V_{C0} = X_C \cdot I_0 = 3,96 \, \text{V}$$

$$\varphi_C = 82,84^\circ$$

$$d) V_0 = \sqrt{V_{R0}^2 + V_{C0}^2} = \sqrt{(0,498)^2 + (3,96)^2} = 3,99 \approx 4 \, \text{V}$$

No. 2

Date 20.11.2021

## 2.2. CIRCUIT RL

$$R = 200 \Omega$$

$$f = 1 \cdot 10^3 \text{ Hz}$$

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

$$V_{R0} = 2 \text{ V}$$

$$I_0 = ?; V_{L0} = ?; L = ?$$

$$V_{R0} = R \cdot I_0; I_0 = \frac{V_{R0}}{R} = \frac{2}{200} = 0,01 \text{ A}$$

$$V_0^2 = V_{R0}^2 + V_{L0}^2; V_{L0}^2 = V_0^2 - V_{R0}^2; V_{L0} = \sqrt{V_0^2 - V_{R0}^2}$$

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

$$V_{L0} = X_L I_0; X_L = \frac{V_{L0}}{I_0} = \frac{3,46}{0,01} = 346 \Omega$$

$$X_L = \omega L; L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{346}{2\pi \cdot 10^3} = 0,055 \text{ H}$$

## 2.3. CIRCUIT RLC

$$R = 200 \Omega$$

C i L

\* base de temps  $0,2 \cdot 10^{-3} \text{ s/div}$ \* coeficient de deflexió  $1 \text{ V/div}$ 

a) Determina

$$a_1) \text{ T i f ? } T = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ s/div} \cdot 5 \text{ div} = 1 \text{ ms}$$

$$f = \frac{1}{T} = 1000 \text{ Hz} = 1 \text{ kHz}$$

a<sub>2</sub>) Amplitud  $V_0$  de  $V(t)$  i  $V_{R0}$  de  $V_R(t)$ 

$$V_0 = 1 \text{ V/div} \cdot 4 \text{ div} = 4 \text{ V}$$

$$V_{R0} = 1 \text{ V/div} \cdot 1,2 \text{ div} = 1,2 \text{ V}$$

a<sub>3</sub>) Desfasament  $V(t)$  i  $V_R(t)$  quina magnitud avança a l'altra.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \text{ rad/ms}$$

$$\varphi = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{ms}} \cdot 1 \text{ div} \cdot 0,2 \text{ ms/div} = \frac{2}{5} \pi \text{ rad.}$$

\*  $V(t)$  avança a  $V_R(t)$ .b)  $R = 200 \Omega$ ,  $V_0$  i  $V_{R0}$ , calcula

$$b_1) I_0 ? \quad V_{R0} = R \cdot I_0, \quad I_0 = \frac{V_{R0}}{R} = \frac{1,2}{200} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$b_2) Z ? \quad Z = \frac{V_0}{I_0} = \frac{4}{6 \cdot 10^{-3}} = 666,66 \text{ V}$$

b<sub>3</sub>)  $\cos \varphi ?$ 

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{200}{666,66} = 0,30$$

b<sub>4</sub>) Desfasament  $V$  i  $I$  ?

$$\varphi = \cos^{-1}(0,30) = 72,54^\circ$$