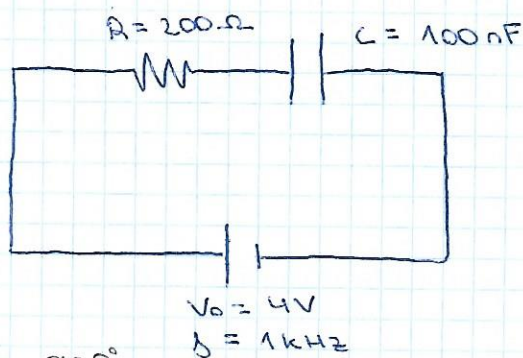


PRÀCTICA LABORATORI 5:

C.A. CIRCUITS RC, RL I RLC SÈRIE.

PROBLEMES PREVIS

1)



$$a) X = L\omega - \frac{1}{C\omega} = \frac{-1}{100 \cdot 10^{-9} \cdot 2\pi \cdot 1000} = -1591,55 \Omega$$

$$\bar{Z}_0 = 200 + j(-1591,55) = 1604,07 \angle -82,83^\circ$$

$$\text{Per tant el modul de } Z = 1604,07 \Omega$$

Desmunt $\theta = 0^\circ$

$$\bar{I}_0 = \frac{\bar{V}_0}{\bar{Z}_0} = \frac{4 \angle 0^\circ}{1604,07 \angle -82,83^\circ} = 2,494 \cdot 10^{-3} \angle 82,83^\circ \text{ A}$$

$$\text{Per tant } \varphi = \theta - \alpha$$

$$\varphi = -82,83^\circ$$

b)

$$V_{R0} = I_0 \cdot Z_{R0} = 2,494 \cdot 10^{-3} \angle 82,83^\circ \cdot 200 \angle 0^\circ = 0,4988 \angle 82,83^\circ \text{ V}$$

$$\varphi_R = \theta_R - \alpha = 82,83^\circ - 82,83^\circ = 0^\circ$$

c)

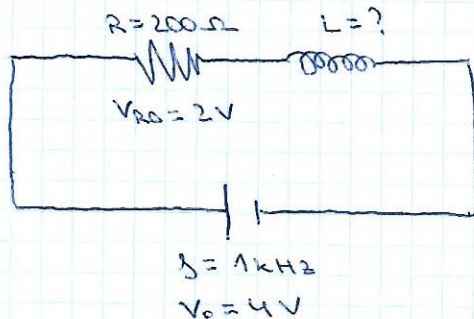
$$V_{L0} = I_0 \cdot Z_{L0} = 2,494 \cdot 10^{-3} \angle 82,83^\circ \cdot (-1591,55 \angle -90^\circ) = -3,9693 \angle -7,17^\circ \text{ V}$$

$$\varphi_L = \theta_L - \alpha = -7,17^\circ - 82,83^\circ = -90^\circ$$

d)

$$V_0 = \sqrt{V_{R0}^2 + V_{L0}^2} \rightarrow V_0 = \sqrt{(0,4988)^2 + (-3,9693)^2} = 4 \text{ V}$$

2)



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

$$V_0 = \sqrt{V_{R0}^2 + V_{L0}^2} \rightarrow V_{L0} = \sqrt{V_0^2 - (V_{R0})^2} \rightarrow$$

$$\rightarrow V_{L0} = \sqrt{(4)^2 - (2)^2} = 3,464 \text{ V}$$

$$V_{L0} = I_0 \cdot RL \rightarrow RL = \frac{3,464}{0,01} = 346,41 \Omega$$

$$R_L = L \cdot \omega \rightarrow L = \frac{RL}{\omega} = \frac{346,41}{2\pi \cdot 1000} = 55,133 \cdot 10^{-3} \text{ H}$$

3

a₁)

$$B = 0.2 \text{ ms/div}$$

$$L = 5 \text{ div.}$$

$$T = 0.2 \cdot 5 = 1 \text{ ms} \rightarrow 1 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1 \cdot 10^{-3}} = 1000 \text{ Hz}$$

a₂)

$$V_0 = 4 \text{ V} \quad V_{R0} = 0.6 \text{ V}$$

a₃)

Com s'observa a la gràfica $V(t)$ està retardat 0.2 ms respecte $V_R(t)$, per tant el nou desplaçament és:

$$\frac{1}{5} T = \frac{2\pi}{T} = \frac{2}{5} \pi \text{ rad}$$

b₁)

$$V_{R0} = I_0 \cdot R \rightarrow I_0 = \frac{V_{R0}}{R} = \frac{0.6}{200} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

b₂)

$$Z_0 = \frac{V_0}{I_0} = \frac{4}{3 \cdot 10^{-3}} = 1333.33 \Omega$$

b₃)

$$\tan \varphi = \frac{X}{R} \rightarrow X = \tan \varphi \cdot R$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} \rightarrow Z^2 = R^2 + X^2 \rightarrow (1333.33)^2 = (200)^2 + (\tan \varphi \cdot 200)^2 \rightarrow$$

$$\rightarrow (\tan \varphi)^2 \cdot (200)^2 = (1333.33)^2 - (200)^2 \rightarrow \tan \varphi = \sqrt{\frac{(1333.33)^2 - (200)^2}{(200)^2}} = 6.59$$

$$\arctan \varphi = 81.373^\circ$$

$$\Delta p = \cos \varphi = \cos(81.373) = 0.15$$

b₄)

El desplaçament entre la tensió i la intensitat és φ per tant com $\varphi > 0$ la intensitat va endarrerida respecte la tensió (INDUCTIVA).

$$\text{Per tant el desplaçament és de } 81.373^\circ \rightarrow 1.42 \text{ rad}$$

Corrent altern: Circuits RC, RL i RLC sèrie

Data: 25 - 11 - 2020

Grup: 34

Cognoms: DURAN LÓPEZ

Lloc de treball (A1,B2,...):

Nom: MARC

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, $R = 198.62 \Omega$

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 $f = 1$ kHz i amplitud $V_0 = 4$ 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 $V_0 = 4$ 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} .

$$V_{R0} = 0.50 \text{ V} \quad V_{C0} = 3.90 \text{ V}$$

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.

$$I_0 = 2.5166 \text{ mA} \quad X_C = 1549.71 \Omega \quad C = 102.7 \text{ nF}$$

2 Circuit RL

Amb la resistència R i la bobina, munteu un circuit RL sèrie mantenint el senyal sinusoidal del generador amb $f = 1$ kHz i $V_0 = 4$ 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} .

$$V'_{R0} = 1.5 \text{ V} \quad V_{L0} = 3.5 \text{ V}$$

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.

$$I'_0 = 7.65 \text{ mA} \quad X_L = 463.58 \Omega \quad L = 73.782 \text{ mH}$$

3 Circuit RLC

Munteu el circuit RLC sèrie i connecteu-lo al generador de corrent altern amb $f = 1$ kHz i $V_0 = 4$ 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.

$$I_0 = 3.523 \text{ mA} \quad Z = 1135.31 \Omega$$

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

$$\varphi = 29.2^\circ ; \text{ la tensió avança respecte l'intensitat} ; \text{ Factor de potència} = 0.924$$

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 .

$$f_R = 1.8100 \text{ kHz} \quad f'_R = 1.8283 \text{ kHz}$$

El desfasament entre la tensió i la intensitat en la ressonància és

$$\varphi_R = 0^\circ$$