

Tema I - Series R, L, C Circuits RC Circuit 1.

- 1) Utilizando la Figura 6.1 con $V_{in}=2$ V p-p seno a 10 kHz, $R=1$ k Ω y $C=10$ nF, determina la reactancia capacitiva teórica y la impedancia del circuito, y registra los resultados en la Tabla 6.1 (la parte experimental de esta tabla se completará en el paso 5). Utilizando la regla del divisor de voltaje, calcula las tensiones en el resistor y el condensador, y regístralas en la Tabla 6.2.

:

$$V_{rms} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} \quad V_{rms} = 1V$$

$$V_{rms} = 0.707V$$

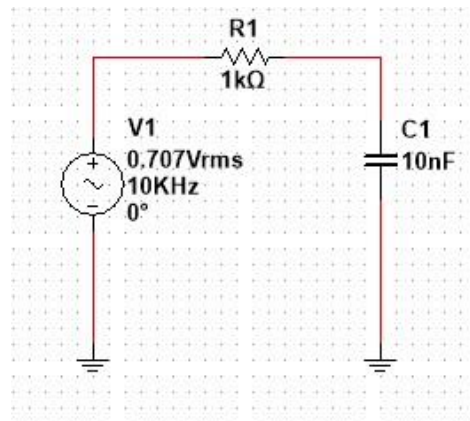


Fig. Circuito 6.1 simulado en multisim.

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi \times 10 \times 10^{-9}} \text{ } f c$$

$$X_C = -1591.55 \Omega$$

$$Z = Z_1 + Z_2$$

$$Z = 1000 + (-1591.55)$$

$$Z = 1000 - j1591.55$$

$$Z = \sqrt{Z_x^2 + Z_y^2}$$

$$Z = \sqrt{(1000)^2 + (-1591.55)^2}$$

$$Z = \sqrt{1000000 + 2533483.3025} + .$$

$$Z = \sqrt{3533483.3025} .$$

$$Z = 1879.64$$

$$\emptyset = \text{Tan}^{-1} \left(-\frac{1591.55}{1000} \right)$$

$$\emptyset = \text{Tan}^{-1} (-1.59)$$

$$\emptyset = -57.86$$

La forma polar es la siguiente:

$$1879.55 \angle -57.86^\circ$$

$$V_{Z1} = \frac{V \times Z1}{Z1 + Z2}$$

$$V_{Z1} = \frac{0.707 \angle 0^\circ \times 1000 \angle 0^\circ}{1879.55 \angle -57.86^\circ}$$

$$V_{Z1} = 0.376 \angle 57.86^\circ$$

$$V_{T1} = 0.532 \text{ seno } (62831.85t + 57.86^\circ)$$

$$V_{Z2} = \frac{V \times Z2}{Z1 + Z2}$$

$$V_{Z2} = \frac{0.707 \angle 0^\circ \times 1591.55 \angle -90^\circ}{1879.55 \angle -57.86^\circ}$$

$$V_{Z2} = 0.599 \angle -32.14^\circ$$

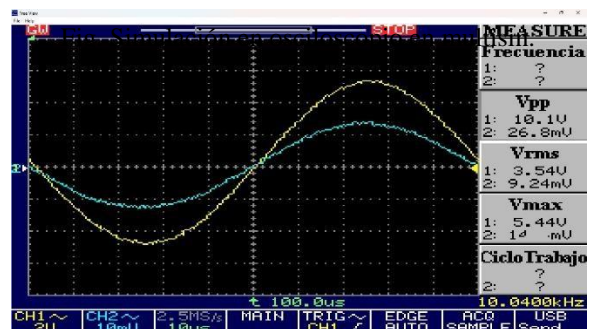
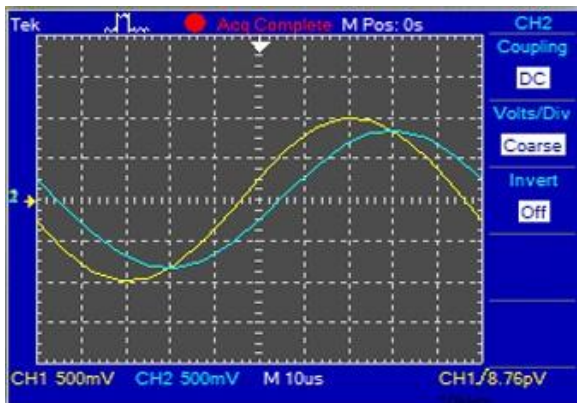


Fig. Simulación en osciloscopio en físico

$$V_c = 500\text{mV} \times 1.69 = 0.845\text{V}$$

$$V_c = 0.845\text{V} / \sqrt{2}$$

$$V_c = 0.598\text{ V}$$

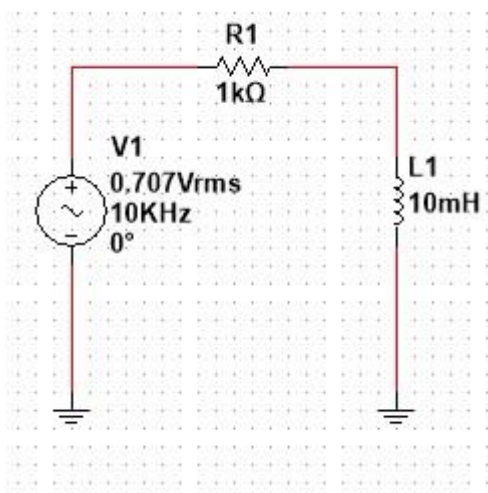
	Calculo teóricos	Calculo experimental	Desviación %
Xc	1591.55	1584	0.42%
Magnitud (Z)	1879.64	1844	1.96%
Z Ø	-57.86	-55.45	4.17

% de desviación de la magnitud	% de desviación del θ
0.17%	4.80%
0.53%	8.05%

	Magnitud teórica	θ teórico	Magnitud experimental	θ experimental
Vc	0.599	-32.14	0.598	-30.6
Vr	0.376	57.86	0.374	53.02

2) Circuito RL

Reemplace el capacitor con el inductor de 10 mH (es decir, Figura 6A.2) y repita los pasos 1 a 6 del mismo modo. De manera, utilizando las Tablas 6.3 y 6.4.



$$X_L = \omega L$$

$$X_L = (2\pi) (f)(L)$$

$$X_L = (2\pi) * (1000\text{Hz}) * (10 \times 10^{-3})$$

$$X_L = (6.2832) * (1000) * (0.1)$$

$$X_L = 628.32\Omega$$

$$1000 + j628.32$$

$$Z = \sqrt{(1000)^2 + (628.32)^2}$$

$$Z = \sqrt{1000000 + 394786.0224} +$$

$$Z = \sqrt{1394786.0224}$$

$$Z = 1181.01$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{628.32}{1000} \right)$$

$$\theta = \tan^{-1} (0.62832)$$

$$\theta = 32.14^\circ$$

$$1181.01 \angle 32.14^\circ$$

$$V \times Z_1$$

$$V_{Z1} =$$

$$Z_1 + Z_2$$

$$= \frac{0.707 \angle 0^\circ \times 1000 \angle 0^\circ}{1181.01 \angle 32.14^\circ}$$

$$V_{Z1} = 0.5984 \angle -32.14^\circ$$

$$V \times Z_2$$

$$V_{Z2} =$$

$$Z_1 + Z_2$$

$$V_{Z2} = \frac{0.707 \angle 0^\circ \times 628.32 \angle 90^\circ}{1181.01 \angle 32.14^\circ}$$

$$V_{Z2} = 0.376 \angle 57.86^\circ$$

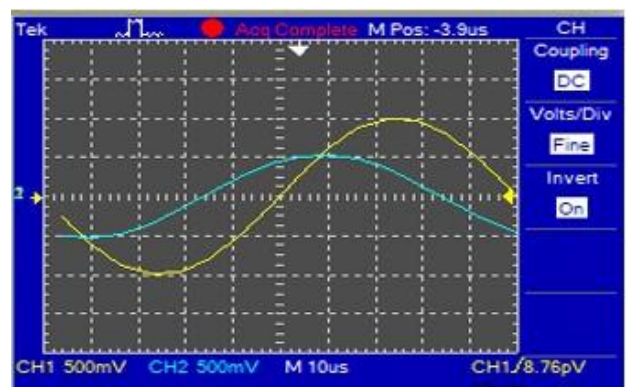


Fig. Circuito 6.2 simulado en el osciloscopio de multisim.



Fig. Circuito 6.2 simulado en el osciloscopio físico

$$V_I = n \times \text{vol/div}$$

$$V_I = 1.03 \times 500\text{mV}$$

$$V_I = 515 / \sqrt{2}$$

$$V_I = 0.364\text{V}$$

Tablas de resultado como lo exige el mandato.

	Calculo teóricos	Calculo experimental	Desviación %
XI	628.32	614..5	2.20%
Magnitud (Z)	1181.01	1147.62	2.82%
Z Ø	32.14	29.54	8.05%

	Magnitud teórica	Ø teórico	Magnitud experimental	Ø experimental
V _I	0.376	57.86	0.361	53.68
V _r	0.5984	-32.14	0.5984	-29.78

% de desviación de la magnitud	% de desviación del Ø
3.70%	7.28%
0.50%	7.34%

3) RLC Circuit

Usando la Figura 6.3 con el capacitor de 10 nF y el inductor de 10 mH, repita los pasos 1 a 6 en manera similar, utilizando las Tablas 6.5 y 6.6. Usando un

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_L = 2(3.1416) \times (1000) \times (10 \times 10^{-3})$$

$$X_{L1} = (6,283.2) \times (10 \times 10^{-3})$$

$$X_{L1} = j 628.32 \Omega$$

$$Z = 1000 + j 628.32 - j 1591.55$$

$$Z = 1000 - j 963.23$$

$$Z = \sqrt{(1000)^2 + (963.23)^2}$$

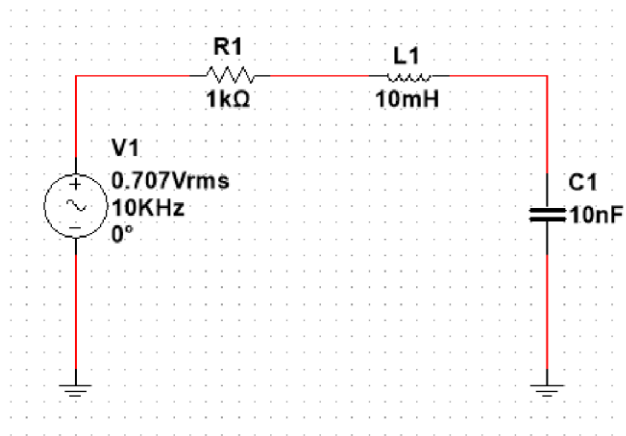


Fig. Circuito 6.3 simulado en multisim.

$$Z = \sqrt{1000000 + 927812.0329}$$

$$Z = \sqrt{1927812.0329}$$

$$Z = 1338.46$$

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{963.23}{1000} \right)$$

$$\phi = \tan^{-1} (0.96323)$$

$$\phi = 43.93^\circ$$

La forma polar es la siguiente:

$$1388.46 \angle -43.93$$

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot 2\pi f c}$$

1

$$X_C = \frac{1}{2\pi \times 1000 \times 10^{-9} f c}$$

$$X_C = \frac{1}{0.00000062832} =$$

$$X_C = 1591.55$$

Por último, vamos a calcular el voltaje de la resistencia, de la bobina y del capacitor

Resistencia:

$$V_{Z1} = \frac{V \times Z1}{Z1 + Z2}$$

$$= \frac{0.707 \angle 0^\circ \times 1000 \angle 0^\circ}{1388.46 \angle -43.93^\circ}$$

$$V_{Z1} = 0.509 \angle 43.93^\circ$$

Bobina:

$$V \times Z_2$$

$$V_{Z2} =$$

$$Z_1 + Z_2$$

$$V_Z^2 = \frac{0.707 \angle 0^\circ \times 628.32 \angle 90^\circ}{1388.46 \angle -43.93^\circ}$$

$$V_{Z2} = 0.320 \angle 133.93^\circ$$

Capacitor:

$$V \times Z_3$$

$$V_{Z3} =$$

$$Z_1 + Z_2$$

$$V_Z^2 = \frac{0.707 \angle 0^\circ \times 1591.55 \angle -90^\circ}{1388.46 \angle -43.93^\circ}$$

$$V_{Z2} = 0.8104 \angle -46.07^\circ$$

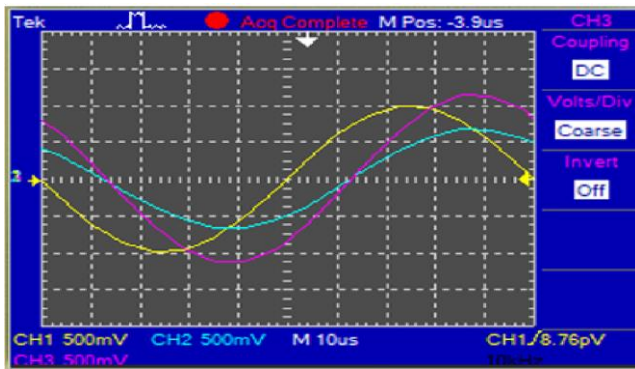


Fig. Circuito 6.3 simulado en el osciloscopio de multisim.

Tablas de resultado como lo exige el mandato.

	Calculo teóricos	Calculo experimental	Desviación %
Xc	1591.55	1587.84	0.23
Xl	628.32	613.21	2.40
Magnitud (Z)	1388.46	1321.75	4.80
Z Ø	-43.93	-40.23	8.42



	Magnitud teórica	Ø teórico	Magnitud experimental	Ø experimental
Vc	0.81	-46.07	0.8	-46.0
VI	0.32	133.93	0.36	129.8
Vr	0.509	43.93	0.498	42.6
% de desviación de la magnitud			% de desviación del Ø	

3.55	10.20
11.25	3.11
2.36	3.25