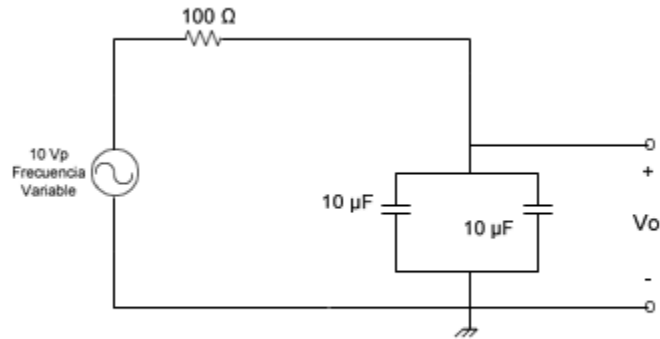


## INDUCTOR Y CAPACITOR



**Figura 1.**

$$f = 0, 10, 50, 100, 500, 1000 \text{ Hz}$$

Para una frecuencia de cero la reactancia capacitiva se hace cero por lo cual su voltaje y corriente es 0.

Para la frecuencia de 10Hz

Reactancia capacitiva

$$C_T = 10 + 10 = 20 \mu F$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(10\text{Hz})(20\mu F)} = 795.77 \Omega$$

Impedancia total

$$Z_T = 100 - j795.77$$

Voltaje pico  $802.03 \angle -82.83^\circ$

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{795.77 \angle -90^\circ}{100 - j795.77} \right) * 10 \angle 0^\circ = 9.92 \angle -7.76^\circ$$

Voltaje Vrms

$$V_{rms} = 0.707 V_p$$

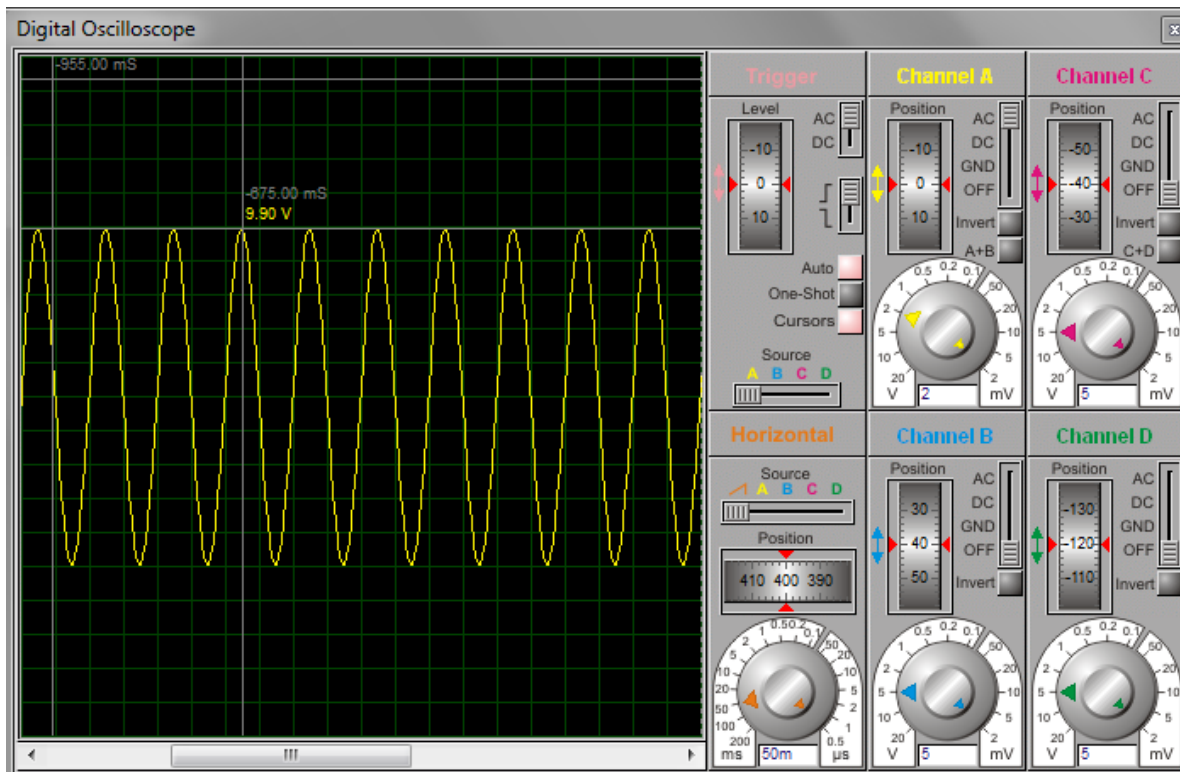
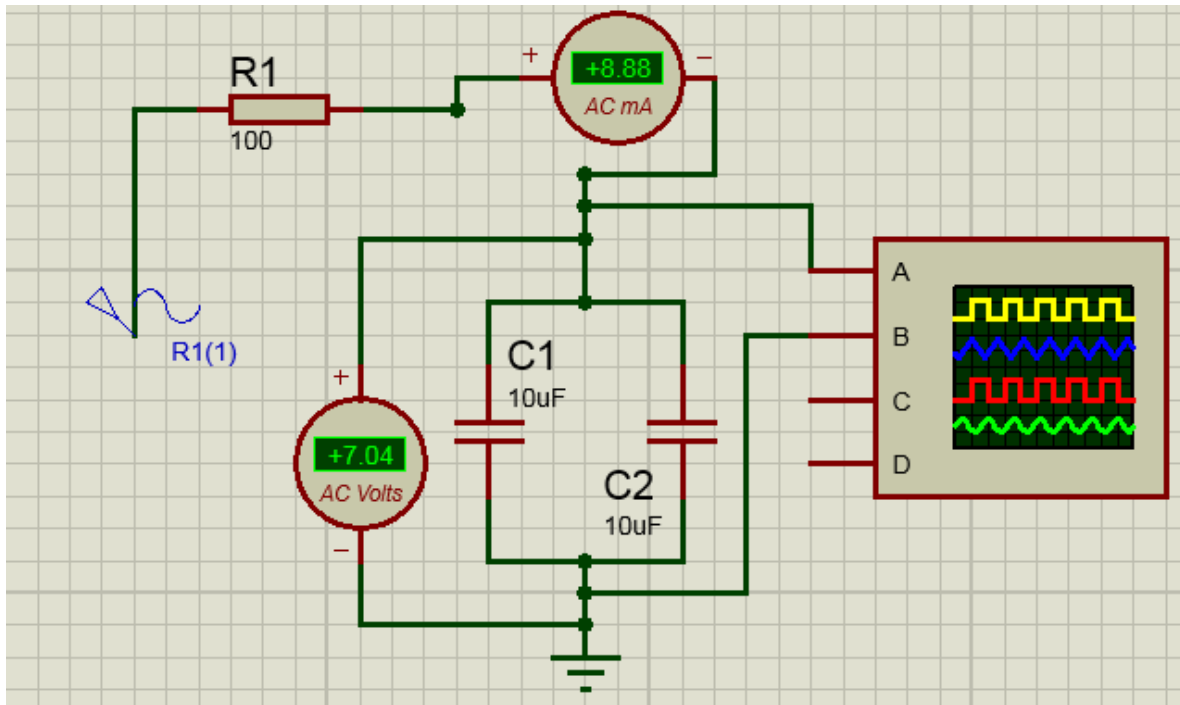
$$V_{rms} = 0.707(10) = 7.07 V$$

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{795.77 \angle -90^\circ}{100 - j795.77} \right) * 7.07 \angle 0^\circ = 7.01 \angle -7.76^\circ$$

Corriente

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{7.07 \angle 0^\circ}{100 - j795.77} = 8.82 \angle 82.83^\circ \text{ mA}$$



Para la frecuencia de 50Hz

Reactancia capacitiva

$$C_T = 10 + 10 = 20\mu F$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(50\text{Hz})(20\mu F)} = 159.15\Omega$$

Impedancia total

$$Z_T = 100 - j159.15$$

Forma polar  $187.96\angle -57.86^\circ$

Voltaje pico

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{159.15\angle -90^\circ}{100 - j159.15} \right) * 10\angle 0^\circ = 8.36\angle -32.14^\circ$$

Voltaje Vrms

$$V_{rms} = 0.707V_p$$

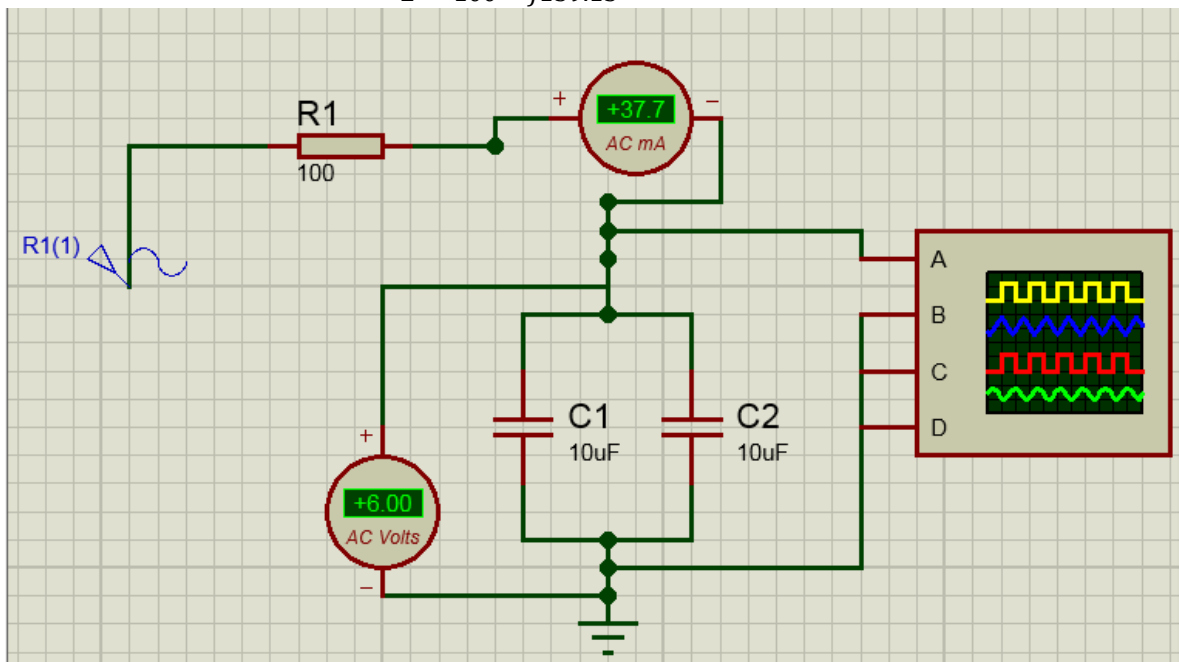
$$V_{rms} = 0.707(10) = 7.07V$$

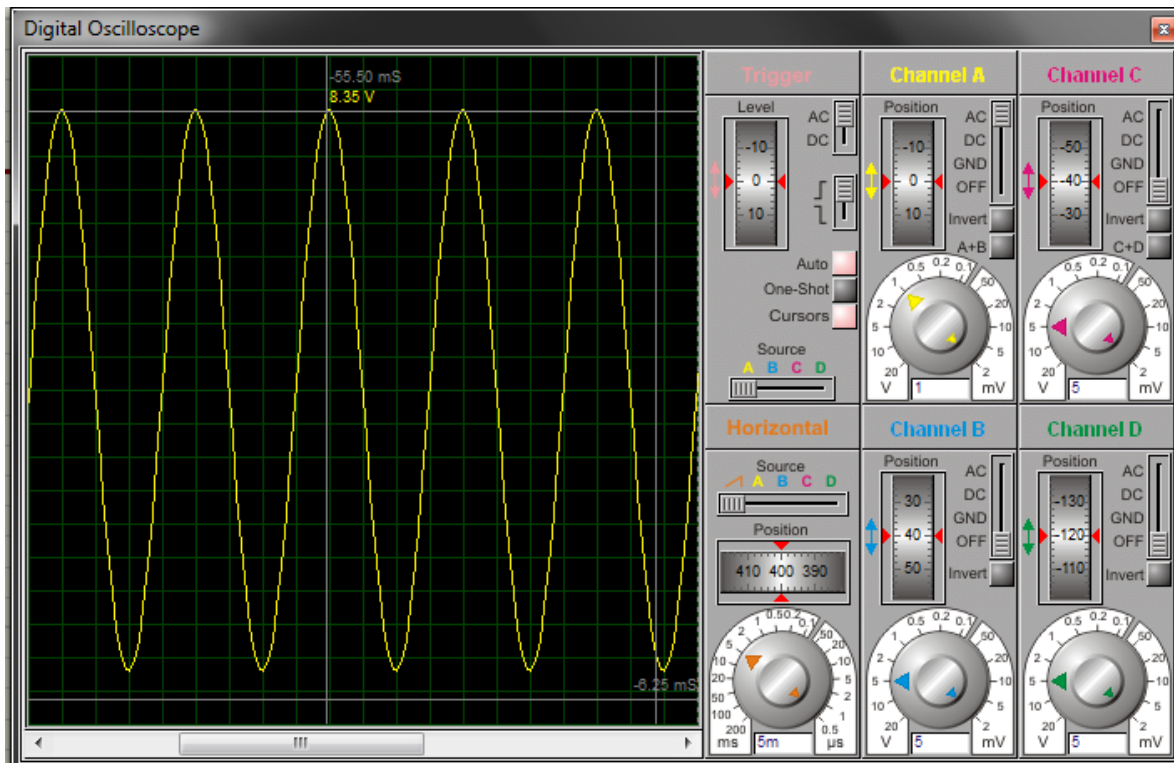
Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{159.15\angle -90^\circ}{100 - j159.15} \right) * 7.07\angle 0^\circ = 6\angle -32.14^\circ$$

Corriente

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{7.07\angle 0^\circ}{100 - j159.15} = 37.6\angle 57.87^\circ mA$$





Para la frecuencia de 100Hz

Reactancia capacitiva

$$C_T = 10 + 10 = 20\mu F$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(100\text{Hz})(20\mu F)} = 79.58\Omega$$

Impedancia total

$$Z_T = 100 - j79.58$$

Forma polar  $127.80\angle -38.51^\circ$

Voltaje pico

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{79.58\angle -90^\circ}{100 - j79.58} \right) * 10\angle 0^\circ = 6.23\angle -51.49^\circ$$

Voltaje Vrms

$$V_{rms} = 0.707V_p$$

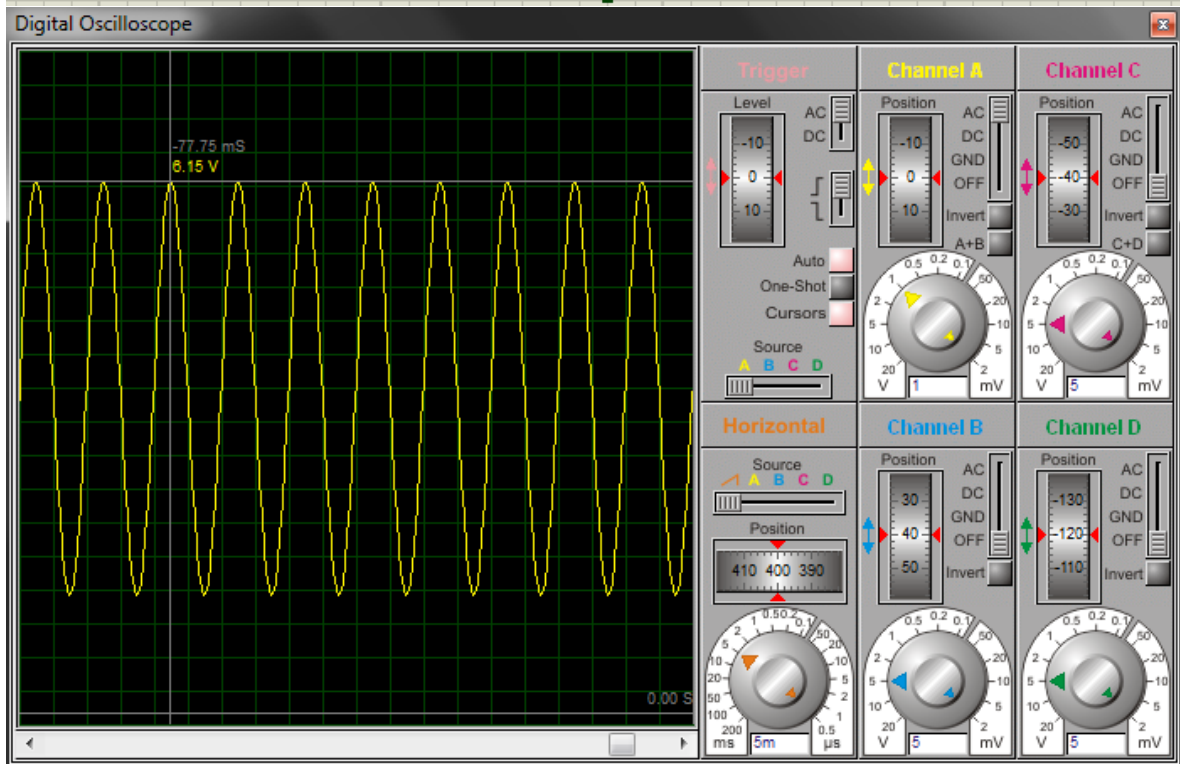
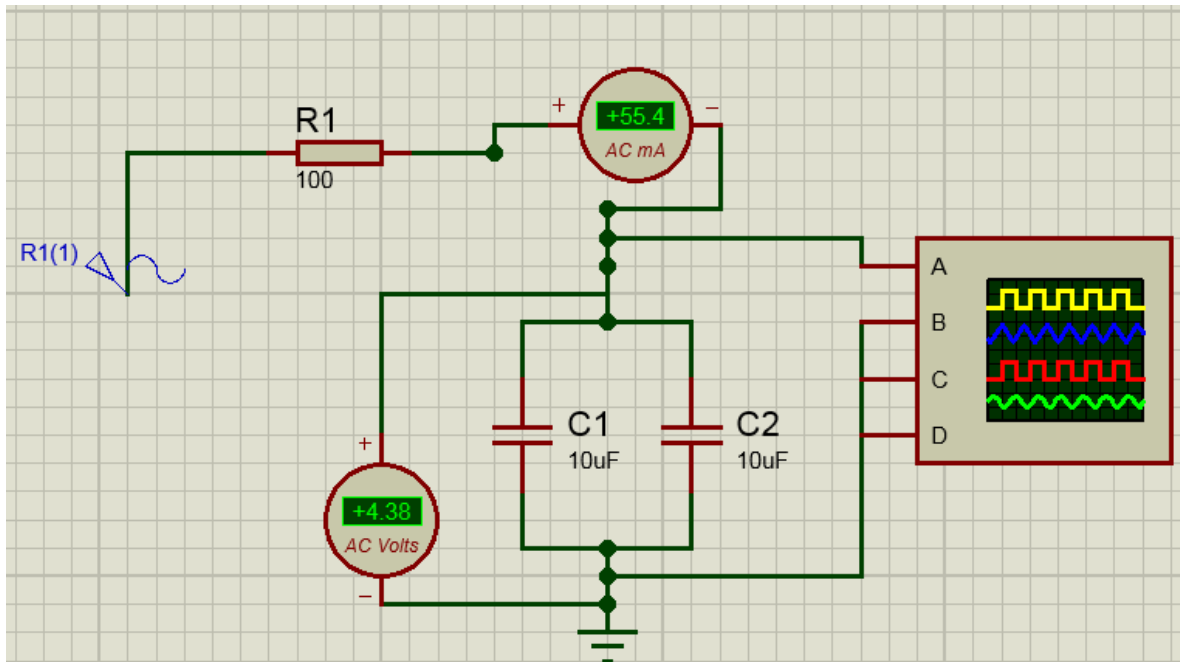
$$V_{rms} = 0.707(10) = 7.07V$$

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{79.58\angle -90^\circ}{100 - j79.58} \right) * 7.07\angle 0^\circ = 4.40\angle -51.49^\circ$$

Corriente

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{7.07\angle 0^\circ}{100 - j79.58} = 55.3\angle 38.51^\circ \text{mA}$$



Para la frecuencia de 500Hz

Reactancia capacitiva

$$C_T = 10 + 10 = 20\mu F$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(500\text{Hz})(20\mu F)} = 15.91\Omega$$

Impedancia total

$$Z_T = 100 - j15.91$$

Forma polar  $101.26\angle - 9.03^\circ$

Voltaje pico

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{15.91 \angle -90^\circ}{100 - j15.91} \right) * 10 \angle 0^\circ = 1.57 \angle -80.96^\circ$$

Voltaje Vrms

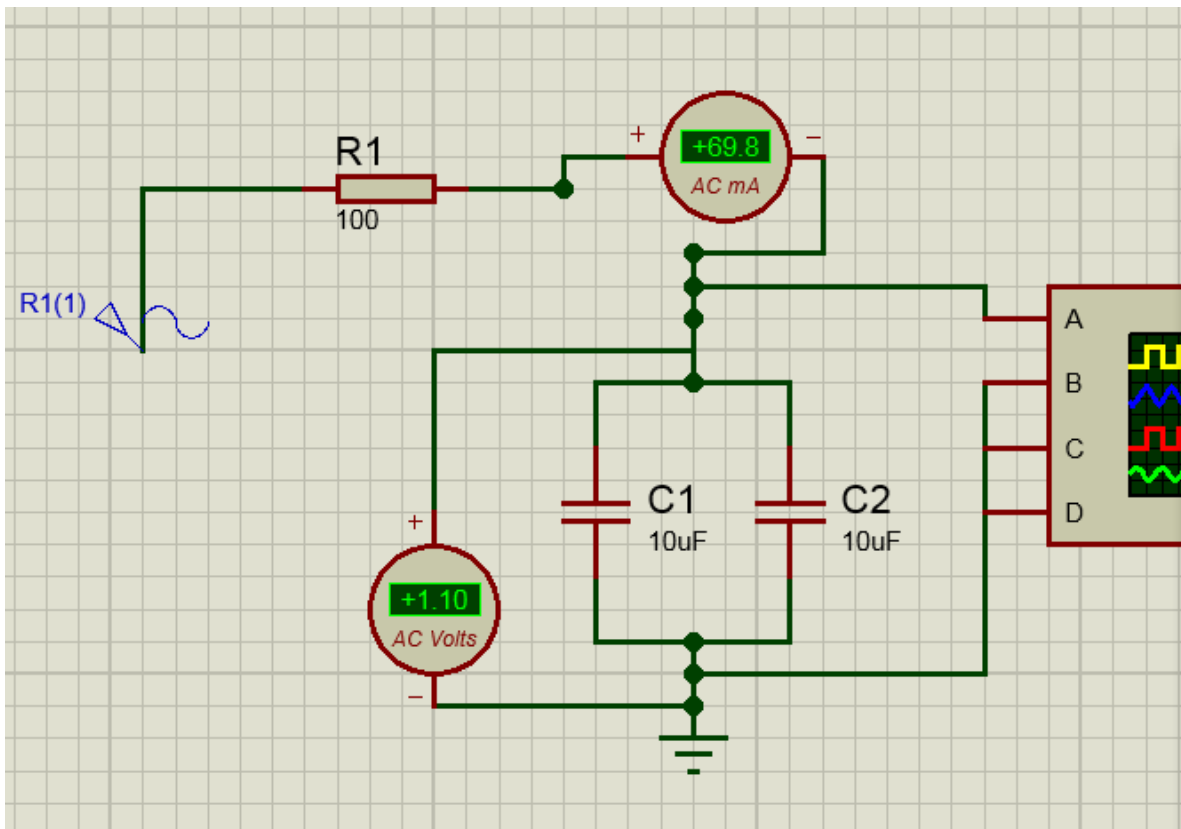
$$V_{rms} = 0.707 V_p$$
$$V_{rms} = 0.707(10) = 7.07V$$

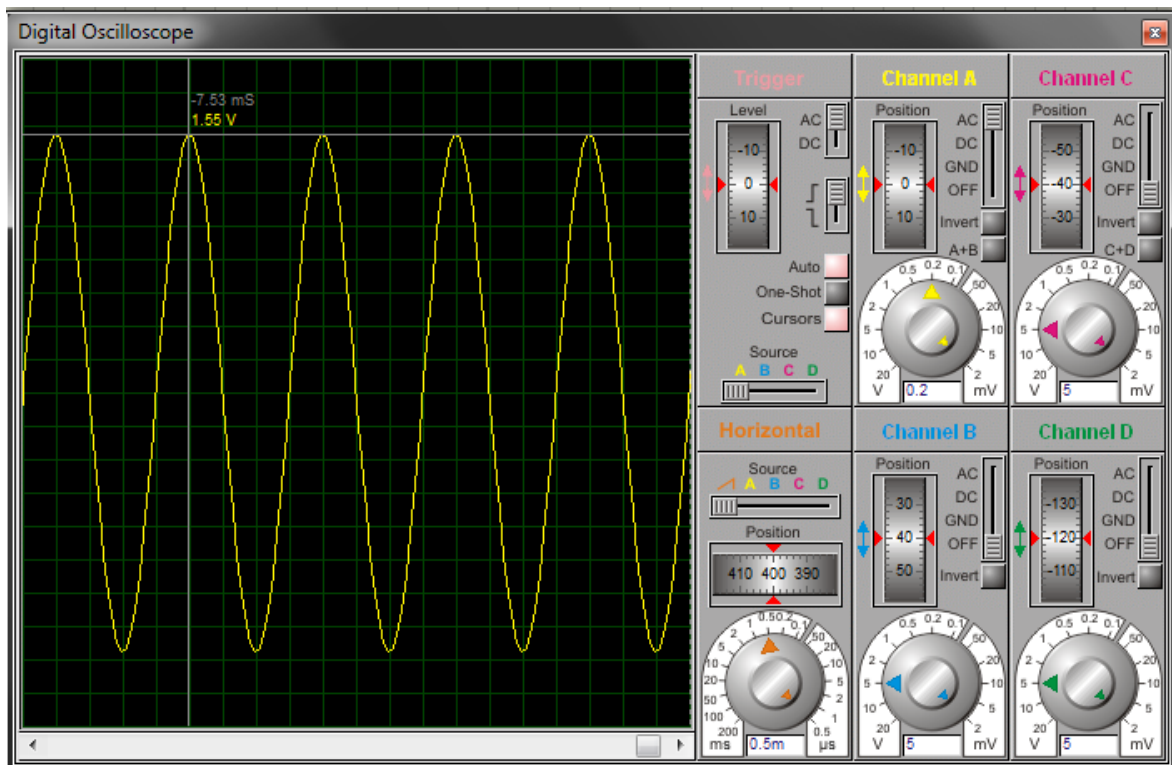
Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{15.91 \angle -90^\circ}{100 - j15.91} \right) * 7.07 \angle 0^\circ = 1.10 \angle -80.96^\circ$$

Corriente

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{7.07 \angle 0^\circ}{100 - j15.91} = 69.8 \angle 9.03^\circ mA$$





Frecuencia 1000

Reactancia capacitiva

$$C_T = 10 + 10 = 20\mu F$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(1000\text{Hz})(20\mu F)} = 7.96\Omega$$

Impedancia total

$$Z_T = 100 - j7.96$$

Forma polar  $100.32\angle -4.55^\circ$

Voltaje pico

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{7.96\angle -90^\circ}{100 - j7.96} \right) * 10\angle 0^\circ = 0.79\angle -85.45^\circ$$

Voltaje Vrms

$$V_{rms} = 0.707V_p$$

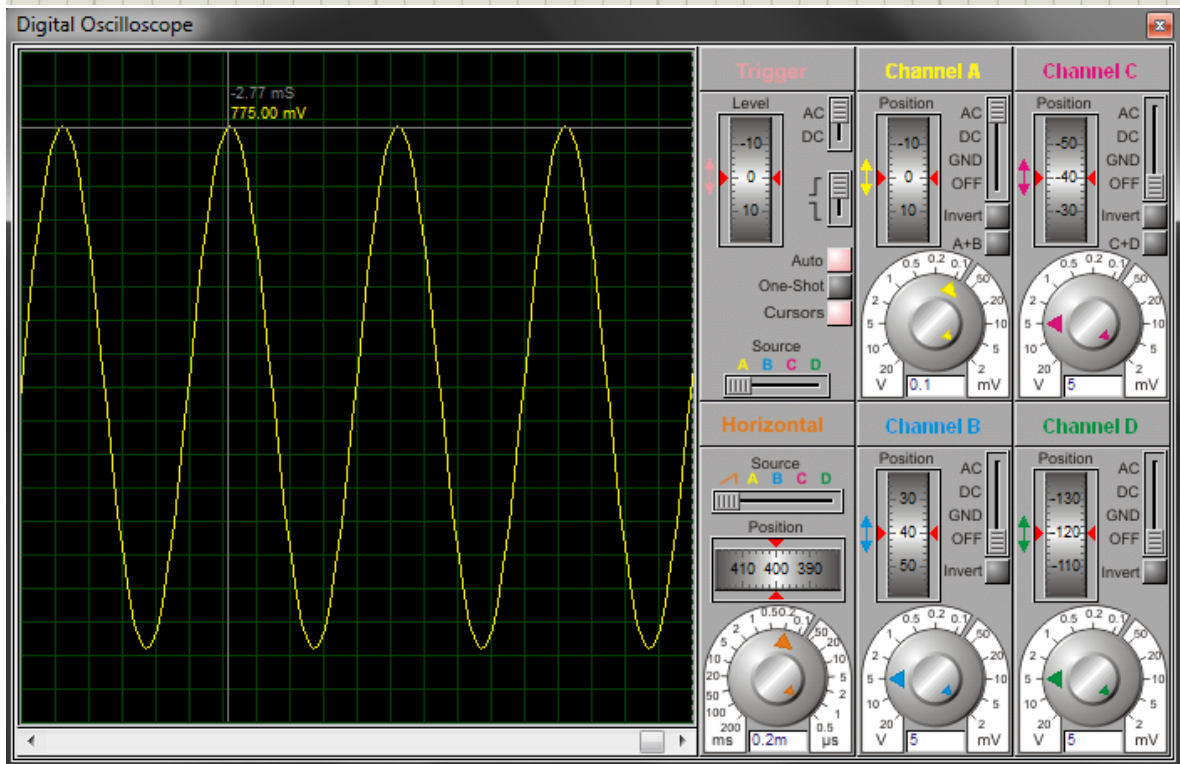
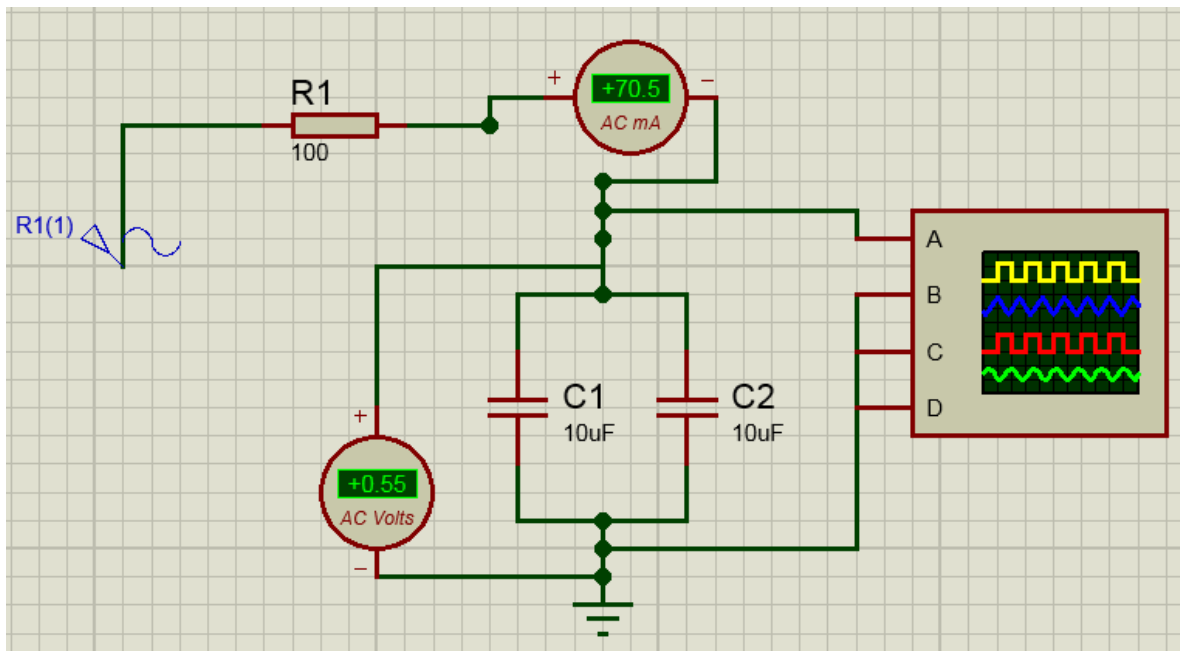
$$V_{rms} = 0.707(10) = 7.07V$$

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{7.96\angle -90^\circ}{100 - j7.96} \right) * 7.07\angle 0^\circ = 0.55\angle -85.45^\circ$$

Corriente

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{7.07\angle 0^\circ}{100 - j7.96} = 70.4\angle 4.55^\circ \text{mA}$$



1.- Construya en el protoboard el circuito mostrado en la Figura 1.

- Utilice el osciloscopio para observar el voltaje  $V_O$  variando la frecuencia entre los valores de 0, 10, 50, 100, 500, 1000 Hz. Anote los valores pico de las ondas observadas

Tabla1.1. Datos medidos con osciloscopio

Frecuencia (Hz)	Voltaje calculado	Voltaje medido
-----------------	-------------------	----------------



0	0	0
10	9.92	9.90
50	8.36	8.35
100	6.23	6.15
500	1.57	1.55
1000	0.7	0.775

- b. Utilice un multímetro para medir el voltaje  $V_O$  variando la frecuencia entre los valores de 0, 10, 50, 100, 500, 1000 Hz. Anote los resultados.

Tabla1.1. Datos medidos con multímetro

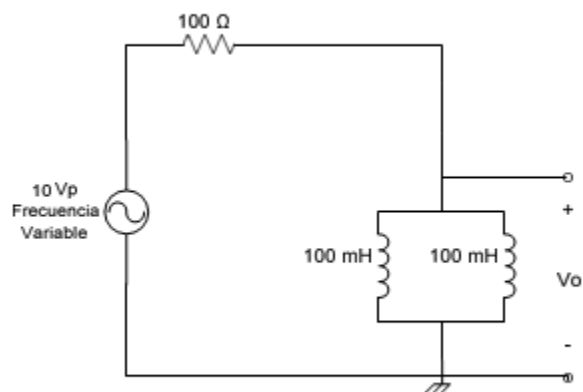
Frecuencia (Hz)	Voltaje calculado(V)	Voltaje medido
0	0	0
10	7.01	7.02
50	6	6
100	4.40	4.38
500	1.10	1.10
1000	0.55	0.55

- c. Utilice un multímetro para medir la corriente que atraviesa la resistencia variando la frecuencia entre los valores 0, 10, 50, 100, 500, 1000 Hz. Anote los resultados.

Tabla1.1. Datos de la corriente en el circuito figura 1

Frecuencia (Hz)	Corriente calculada(mA)	Corriente medida (mA)
0	0	0
10	8.8	8.8
50	37.6	37.7
100	55.3	55.4
500	69.8	69.8
1000	70.4	70.5

## INDUCTOR



**Figura 2.**

Inductancia en paralelo

Capacitancia total

$$L_T = \frac{(100 \times 10^{-3})(100 \times 10^{-3})}{100 \times 10^{-3} + 100 \times 10^{-3}} = 0.05H$$

Reactancia inductiva

$$X_l = 2\pi fL = 2\pi(10)(0.05) = 3.14\Omega$$

Impedancia total

$$Z_T = 100 + j3.14$$

Forma polar  $100.05\angle 1.79^\circ$

Voltaje pico

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{3.14\angle 90^\circ}{100 + j3.14} \right) * 10\angle 0^\circ = 0.31\angle 89.97^\circ$$

Voltaje Vrms

$$V_{rms} = 0.707V_p$$

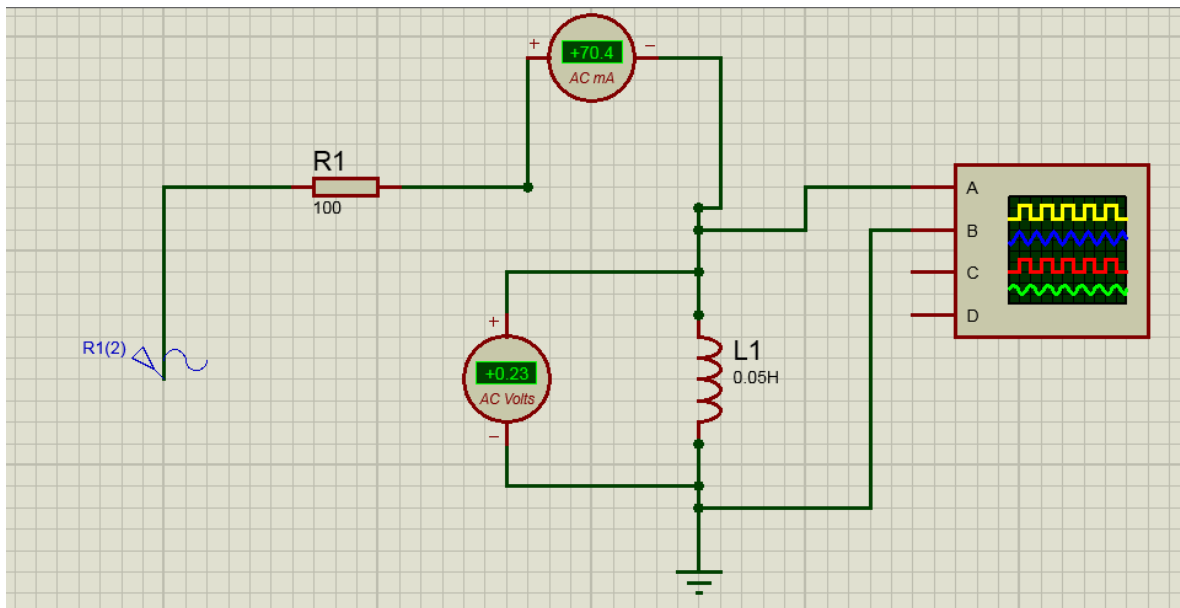
$$V_{rms} = 0.707(10) = 7.07V$$

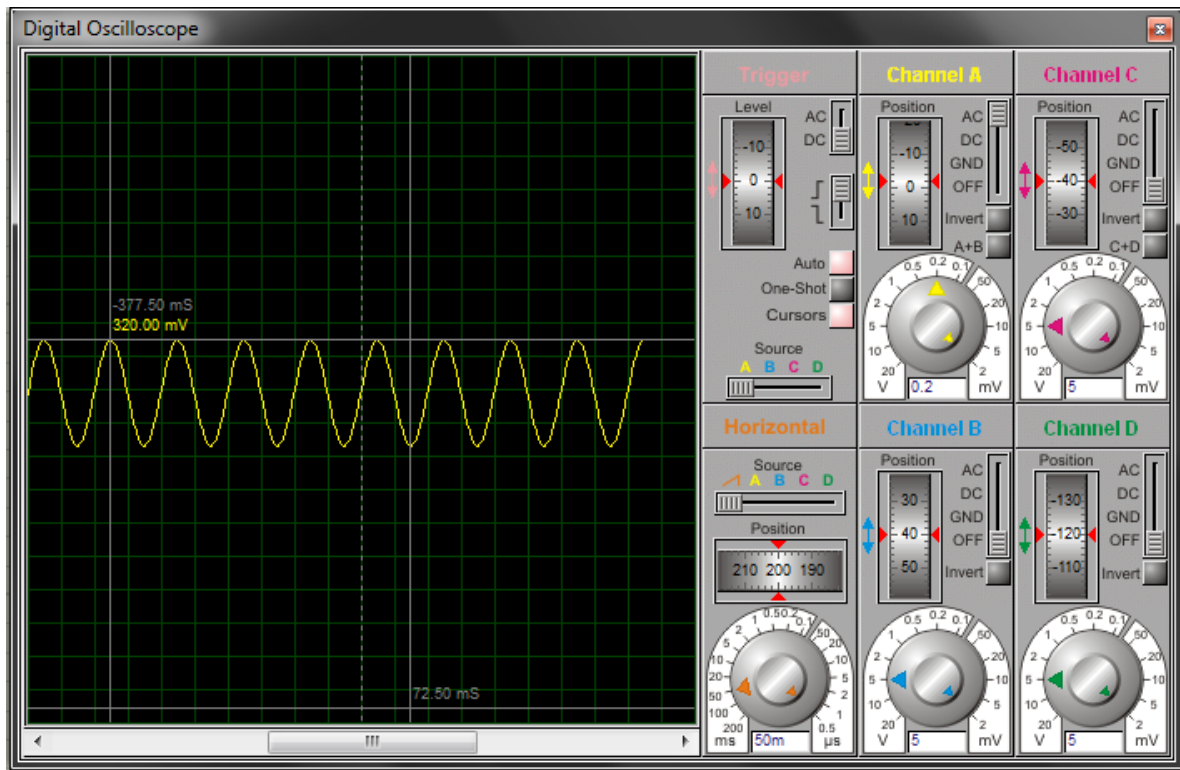
Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{3.14\angle 90^\circ}{100 + j3.14} \right) * 7.07\angle 0^\circ = 0.22\angle 89.97^\circ$$

Corriente

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{7.07\angle 0^\circ}{100 + j3.14} = 70.6\angle -1.79mA$$





Reactancia inductiva

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi(50)(0.05) = 15.71\Omega$$

Impedancia total

$$Z_T = 100 + j15.71$$

Forma polar  $101.22\angle 8.93^\circ$

Voltaje pico

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{15.71\angle 90^\circ}{100 + j15.71} \right) * 10\angle 0^\circ = 1.55\angle 81.07^\circ$$

Voltaje Vrms

$$V_{rms} = 0.707V_p$$

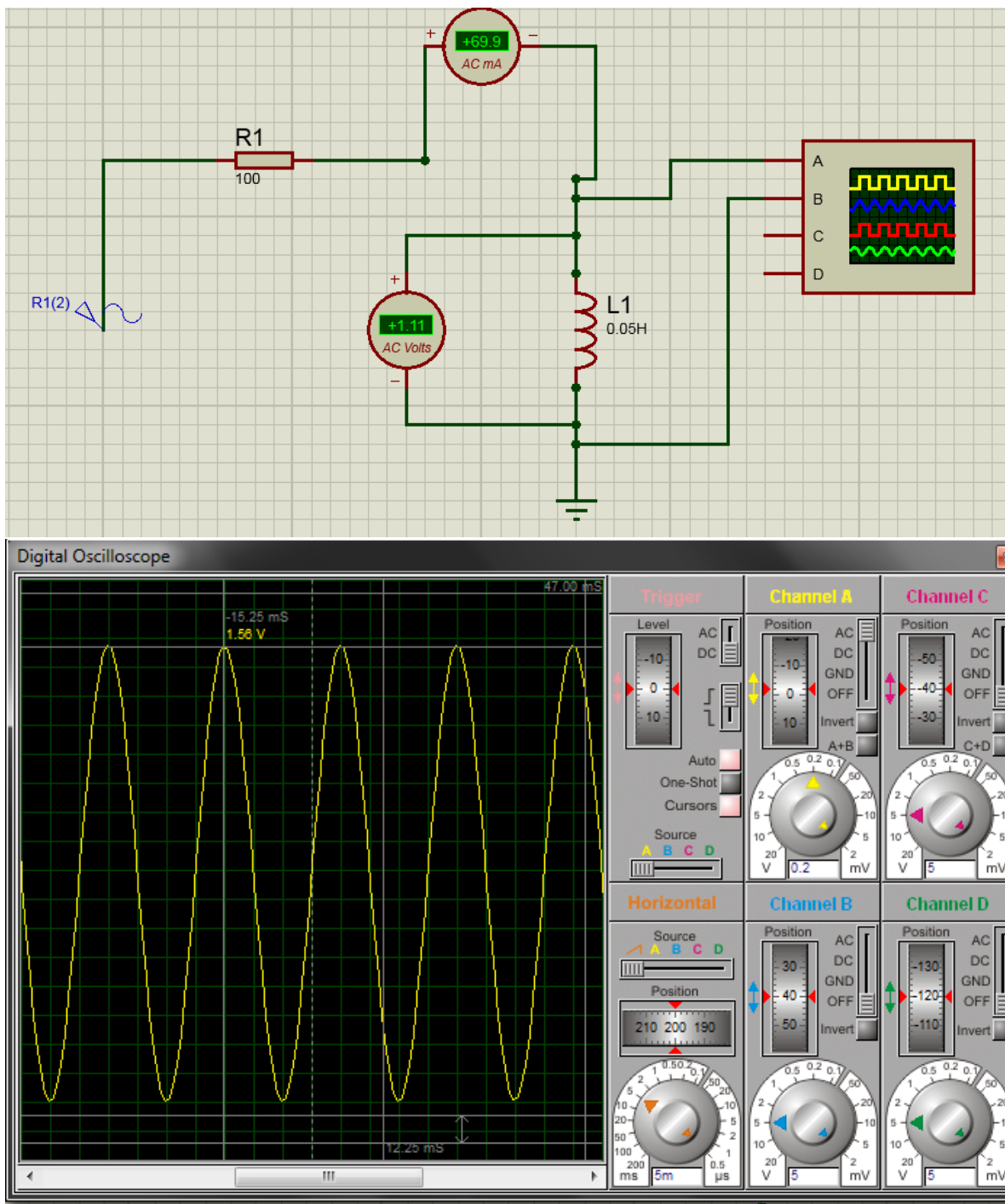
$$V_{rms} = 0.707(10) = 7.07V$$

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{15.71\angle 90^\circ}{100 + j15.71} \right) * 7.07\angle 0^\circ = 1.10\angle 81.07^\circ$$

Corriente

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{7.07\angle 0^\circ}{100 + j15.71} = 69.8\angle -8.93^\circ mA$$



Reactancia inductiva

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi(100)(0.05) = 31.41\Omega$$

Impedancia total

$$Z_T = 100 + j31.41$$

Forma polar  $104.82\angle 17.44^\circ$

Voltaje pico

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{31.41 \angle 90^\circ}{100 + j31.41} \right) * 10 \angle 0^\circ = 3 \angle 72.56^\circ$$

Voltaje Vrms

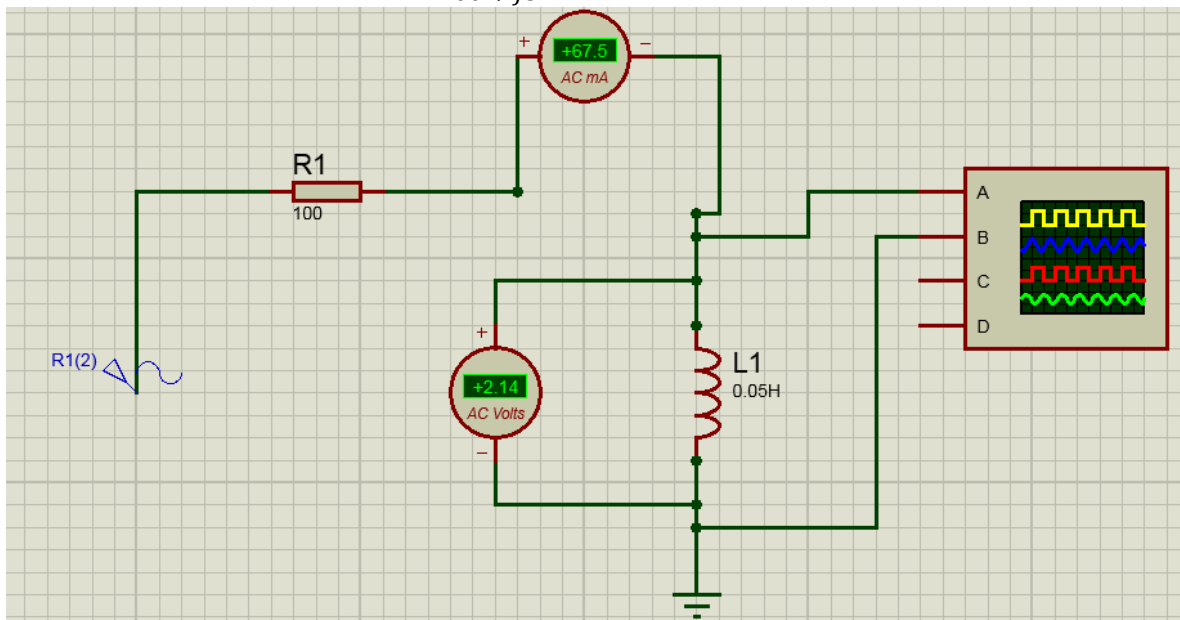
$$V_{rms} = 0.707 V_p$$
$$V_{rms} = 0.707(10) = 7.07V$$

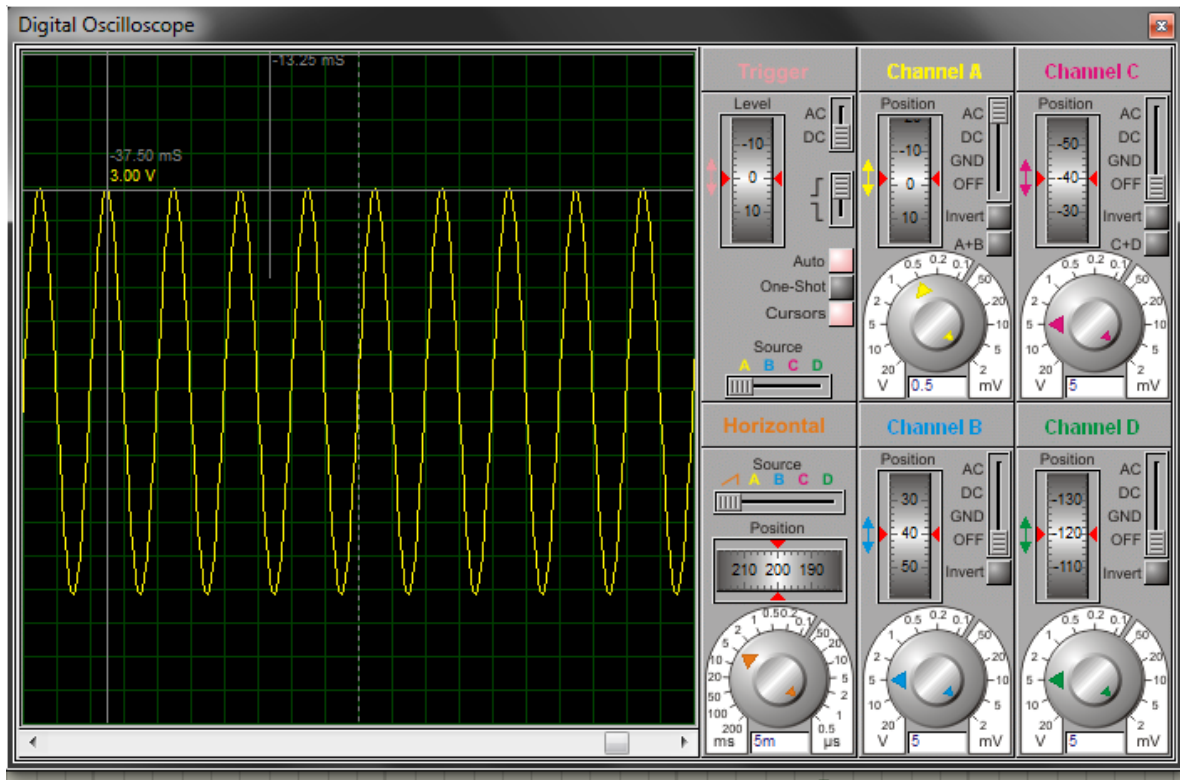
Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{31.41 \angle 90^\circ}{100 + j31.41} \right) * 7.07 \angle 0^\circ = 2.12 \angle 72.56^\circ$$

Corriente

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{7.07 \angle 0^\circ}{100 + j31.41} = 67.44 \angle -17.44^\circ mA$$





Reactancia inductiva

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi(500)(0.05) = 157.1\Omega$$

Impedancia total

$$Z_T = 100 + j157.1$$

Forma polar  $186.23\angle 57.52^\circ$

Voltaje pico

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{157.1\angle 90^\circ}{100 + j157.1} \right) * 10\angle 0^\circ = 8.43\angle 32.34^\circ V$$

Voltaje  $V_{rms}$

$$V_{rms} = 0.707V_p$$

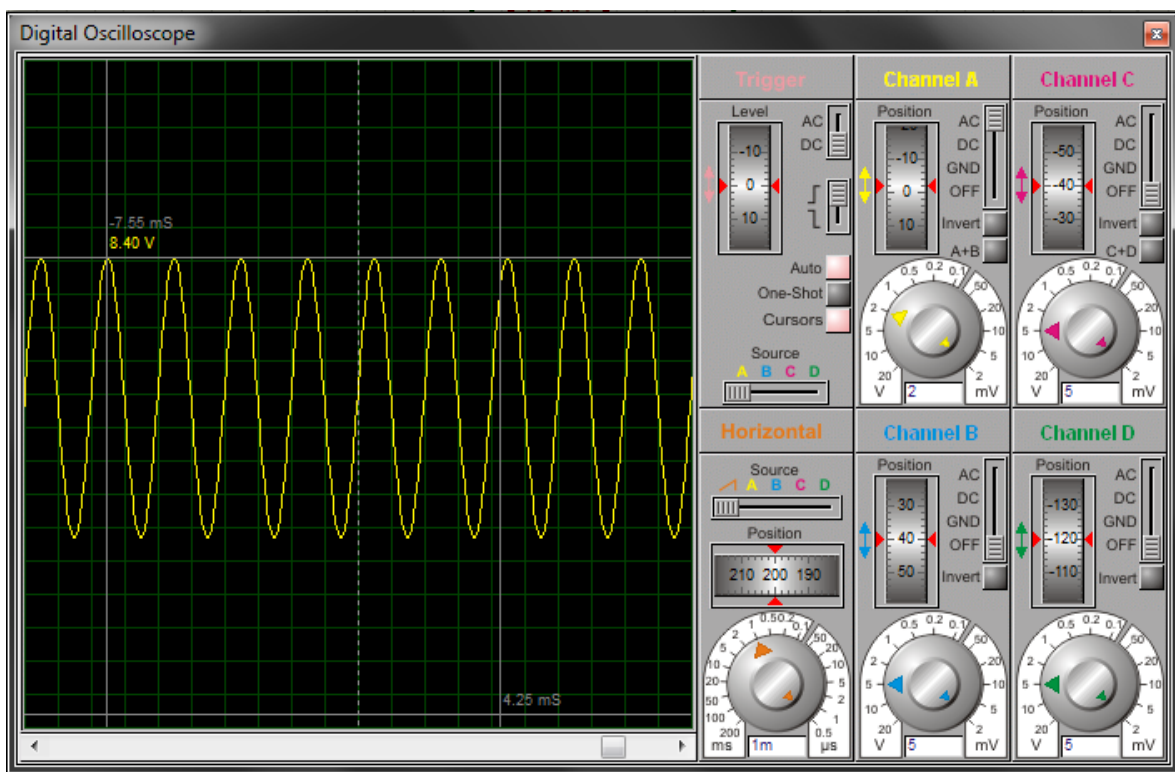
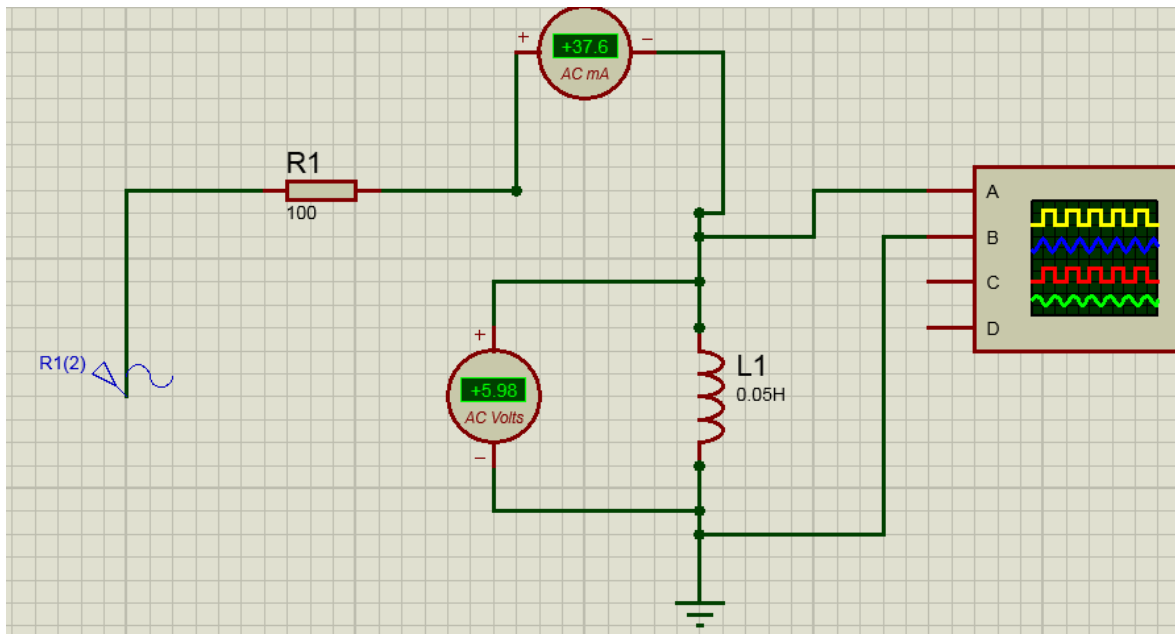
$$V_{rms} = 0.707(10) = 7.07V$$

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{157.1\angle 90^\circ}{100 + j157.1} \right) * 7.07\angle 0^\circ = 5.96\angle 32.34^\circ V$$

Corriente

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{7.07\angle 0^\circ}{100 + j157.1} = 38\angle -57.52mA$$



Reactancia inductiva

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi(1000)(0.05) = 314.1\Omega$$

Impedancia total

$$Z_T = 100 + j314.1$$

Forma polar  $331.13\angle 72.34^\circ$

Voltaje pico

Divisor de voltaje

$$V_{pc} = \left( \frac{314.1 \angle 90^\circ}{100 + j314.1} \right) * 10 \angle 0^\circ = 9.48 \angle 17.65^\circ$$

Voltaje Vrms

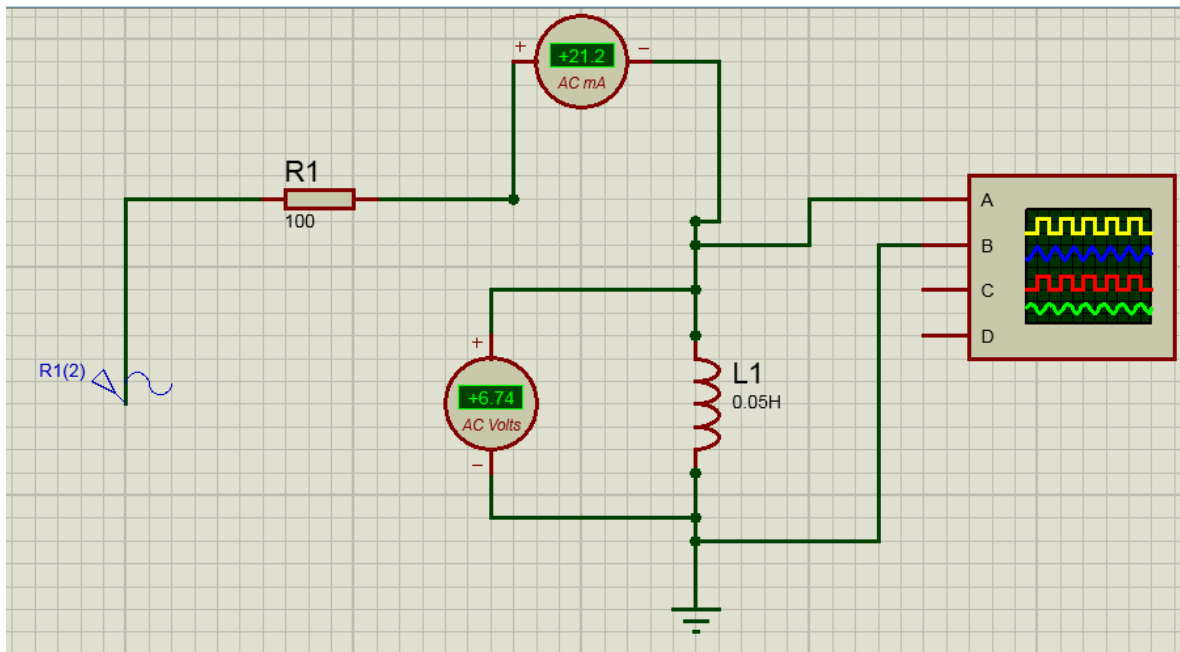
$$V_{rms} = 0.707 V_p$$
$$V_{rms} = 0.707(10) = 7.07V$$

Divisor de voltaje

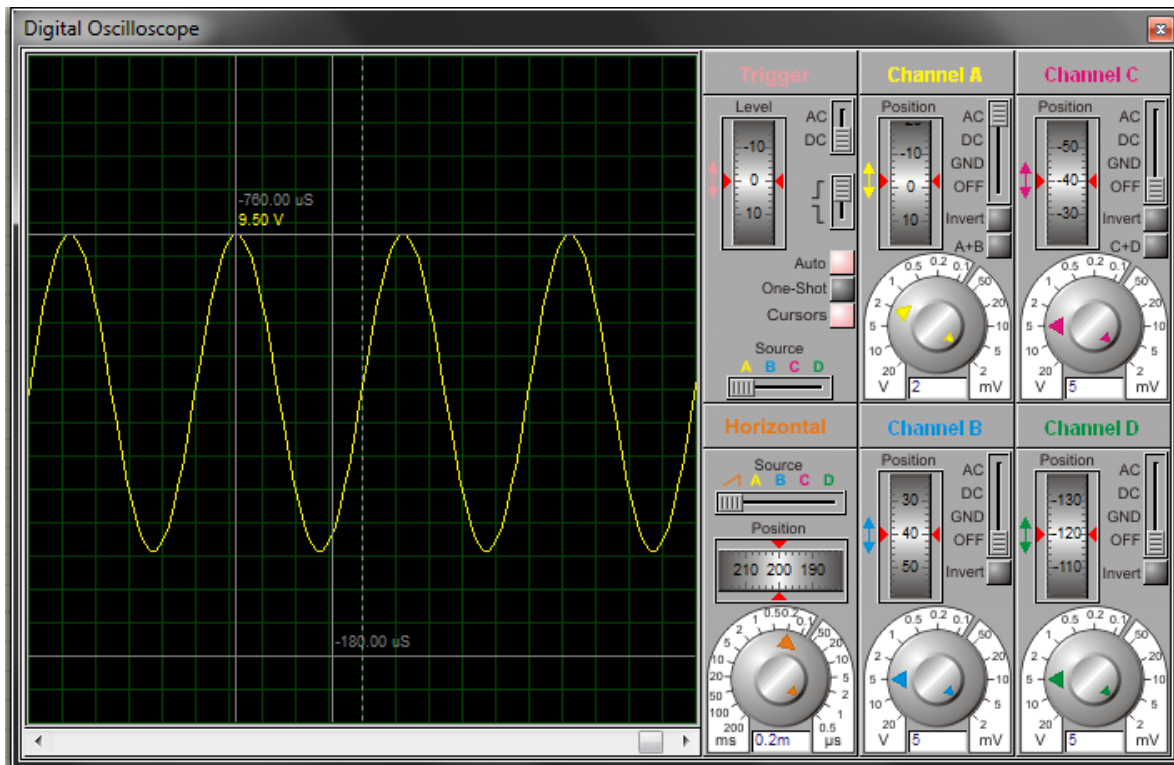
$$V_{pc} = \left( \frac{314.1 \angle 90^\circ}{100 + j314.1} \right) * 7.07 \angle 0^\circ = 6.70 \angle 17.65^\circ$$

Corriente

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{7.07 \angle 0^\circ}{100 + j314.1} = 21.3 \angle -72.34^\circ mA$$







- a. Utilice el osciloscopio para observar el voltaje  $V_O$  variando la frecuencia entre los valores de 0, 10, 50, 100, 500, 1000 Hz. Anote los valores pico de las ondas observadas

Tabla1.1. Datos medidos con osciloscopio

Frecuencia (Hz)	Voltaje calculado	Voltaje medido
0	0	0
10	0.22	0.23
50	1.55	1.56
100	3	3
500	8.47	8.4
1000	9.48	9.50

- b. Utilice un multímetro para medir el voltaje  $V_O$  variando la frecuencia entre los valores de 0, 10, 50, 100, 500, 1000 Hz. Anote los resultados.

Tabla1.1. Datos medidos con multímetro

Frecuencia (Hz)	Voltaje calculado(V)	Voltaje medido
0	0	0
10	0.22	0.23
50	1.10	1.11
100	2.12	2.14
500	5.96	5.98
1000	6.70	6.74

- c. Utilice un multímetro para medir la corriente que atraviesa la resistencia variando la frecuencia entre los valores 0, 10, 50, 100, 500, 1000 Hz. Anote los resultados.

Tabla1.1. Datos de la corriente en el circuito figura 1

Frecuencia	Corriente	Corriente
------------	-----------	-----------

(Hz)	calculada(mA)	medida (mA)
0	0	0
10	70.6	70.4
50	69.8	69.9
100	67.44	67.5
500	38	37.6
1000	21.3	21.2