

NOMBRE:

NOMBRE:

GRUPO:

PUESTO:

Práctica 3: Circuitos RLC en pspice.

1. Medida de desfases en circuito RC

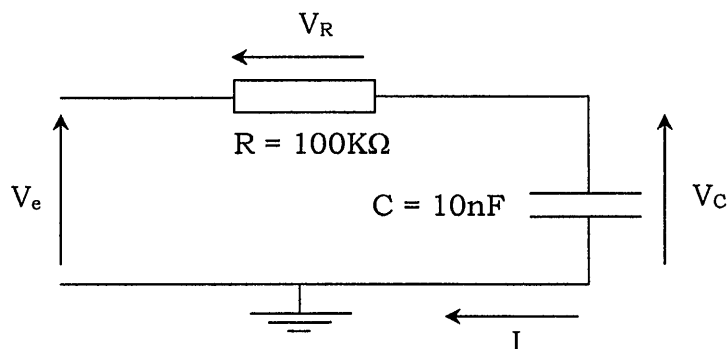


Figura 1: Circuito RC utilizado para la medida de desfases V-I.

Diseñar con PSpice el circuito de la Figura 1. Aplicar a la entrada una señal alterna sinusoidal V_e de 6 V_{pp} y frecuencia 250 Hz.

Para la fuente se utilizará el componente "VSIN" de la librería "SOURCE" en donde la tensión obedece a la siguiente expresión

$$V_e(t) = V_{AMPL} \cdot \sin\left(2\pi\left(\text{FREQ} \cdot t + \frac{\text{PHASE}}{360^\circ}\right)\right) + V_{OFF}.$$

(1) Visualizar la tensión del condensador V_C , la tensión de entrada V_e y la tensión en la resistencia V_R . Dibujar al menos un período de cada una de las señales considerando el funcionamiento en régimen permanente del circuito. Utilizar como parámetro "Run to time" 15 ms.

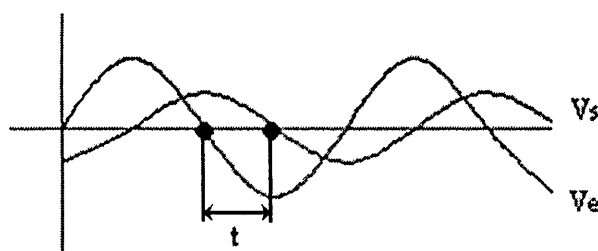
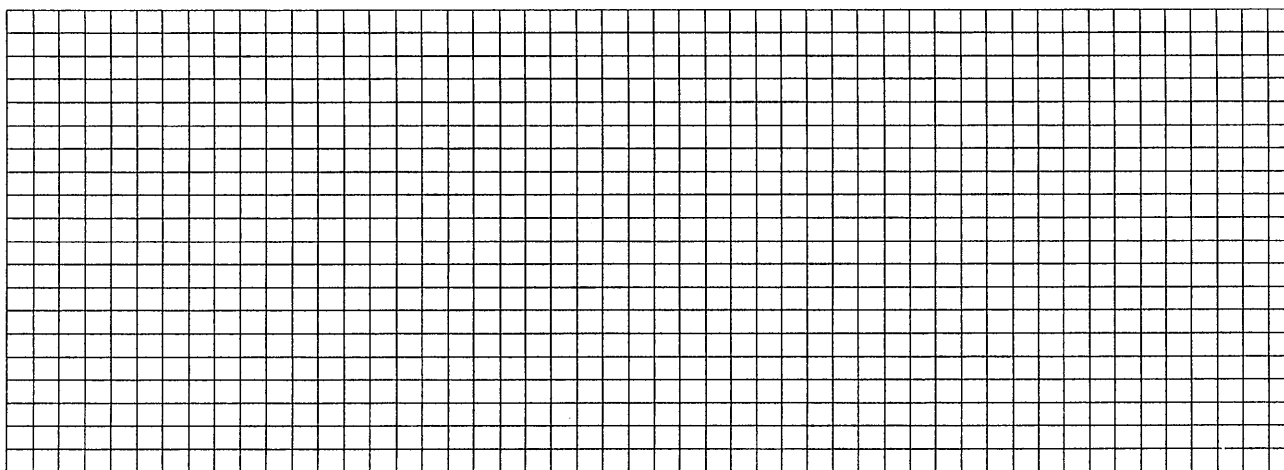


Figura 2: Esquema para la medición del desfase t entre tensiones.

(2) A partir de la Figura 2 calcular el desfase entre la tensión del condensador V_C y la tensión de entrada V_e . Para medir dicho desfase se procederá como en la Figura 2: primero se mide la diferencia en tiempo t entre V_C y V_e a partir de su representación. Observar que V_C **está retrasada** con respecto a V_e (V_R **está adelantada** respecto a V_e). El desfase se calcula a partir de la expresión siguiente:

$$\Phi = \frac{2\pi t}{T} \text{ radianes, o } \Phi = \frac{360t}{T} \text{ grados, donde } T \text{ es el período de la señal de entrada } V_e.$$

$$\Phi = \text{_____ radianes} \quad \text{o} \quad \Phi = \text{_____ grados.}$$

(3) Repetir de nuevo la simulación con un condensador de 100 nF. ¿Qué ocurre con el desfase entre las tensiones del condensador V_C y de entrada V_e ? Razonar la respuesta.

(4) En un circuito RC, ¿la tensión de entrada V_e está adelantada o atrasada con respecto a la corriente? Se recomienda incluir un marcador de corriente en el circuito y eliminar los marcadores de tensión, ya que la intensidad de la corriente es del orden de microamperios. ¡Cuidado! Poner atención al punto donde se sitúa el marcador de corriente ya que según su posición proporcionará el valor de $I(t)$ o el de $-I(t)$.

2. Circuito RLC

Diseñar con PSpice el circuito de la Figura 3. Para generar la señal de entrada V_e utilizar el componente VAC de la librería SOURCE con 1 V_{pp} y sin componente continua.

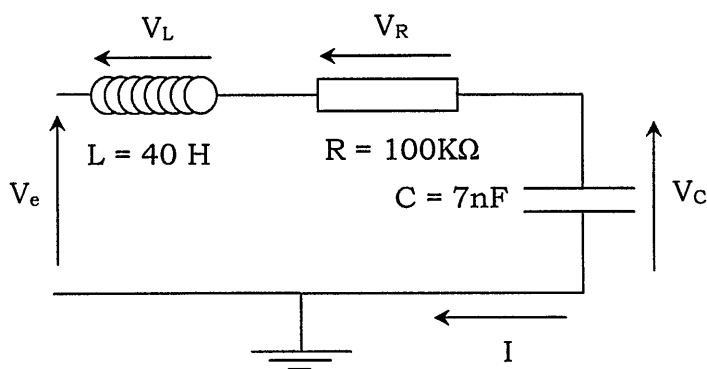


Figura 3: Esquema del circuito RLC.

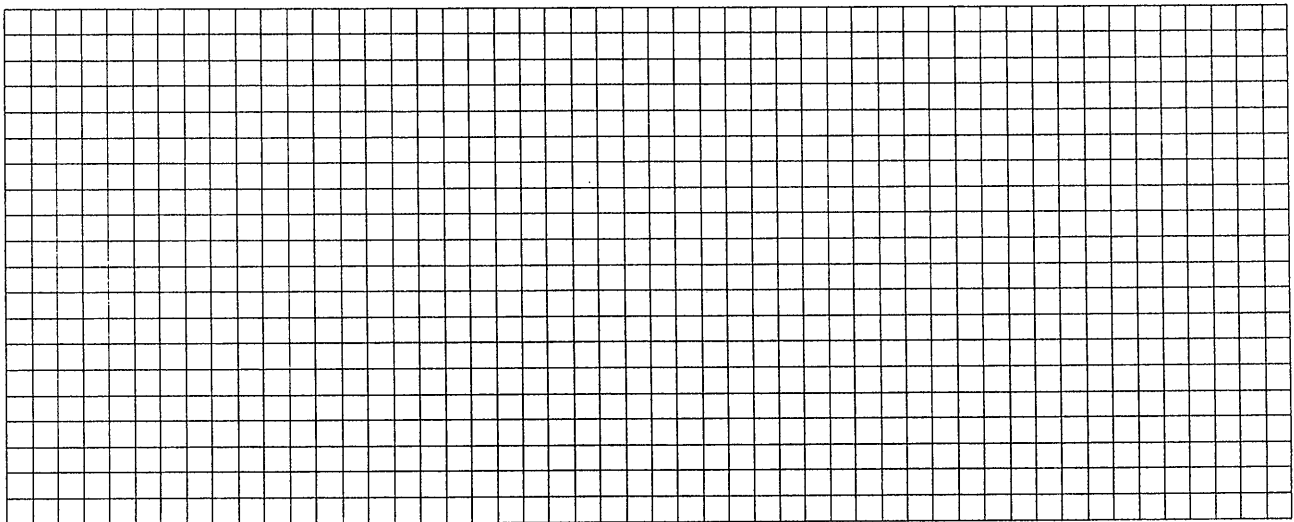
En un circuito RLC se cumple que el desfase entre la tensión de entrada V_e y la corriente I verifica la ecuación siguiente:

$$\Phi = \arctan \frac{\omega_e L - \frac{1}{\omega_e C}}{R}, \quad \omega_e = 2\pi f_e, \quad \text{donde } f_e \text{ es la frecuencia en Hz de la señal de entrada } V_e.$$

(5) ¿Es diferente la frecuencia f_e de la señal de entrada respecto de las tensiones en la bobina (f_{V_L}), en la resistencia (f_{V_R}) o en el condensador (f_{V_C})? En otras palabras, ¿varía la frecuencia de la señal que representa la caída de tensión o diferencia de potencial en alguno de los elementos del circuito?

¿Será diferente la fase de I respecto de la de V_R ? ¿Por qué? Razonar la respuesta.

(6) Realizar una simulación del circuito de la Figura 3 en el dominio de la frecuencia midiendo las tensiones: V_e , V_L , V_R y V_C . Para ello hacer clic en el menú "Pspice → Edit Simulation Profile" y aparece el cuadro de diálogo "Simulation Settings". En el desplegable "Analysis Type" se elige la opción "AC Sweep/Noise". En el apartado "AC Sweep Type" se selecciona "Logarithmic" para la escala. El punto inicial de frecuencia se establecerá en 10 Hz, el punto final en 10 kHz y 100 puntos por década. Dibuja el resultado a continuación.



¿Cómo se comporta la tensión en cada uno de los componentes (resistencia, bobina y condensador)?

V_R :

V_C :

V_L :

(7) En el circuito de la Figura 3 sustituir el componente VAC por VSIN (de la librería SOURCE) y configurarlo con una frecuencia de 30 Hz, 1 V_{pp} y sin componente de continua. Realizar una simulación en el **dominio del tiempo** y con una duración de 50 ms. ¿Qué ocurre con los desfases entre V_R y V_e, entre V_C y V_e y entre V_L y V_e? ¿Qué ocurre con la tensión en la bobina? Razonar las respuestas.

V_R respecto a V_e:

V_C respecto a V_e:

V_L respecto a V_e:

(8) Establecer la frecuencia de la señal de entrada V_e en 300 Hz. Repetir la simulación con una duración de 10 ms. ¿Qué ocurre ahora con los desfases entre las tensiones de los tres componentes respecto de la señal de entrada V_e? Razonar la respuesta.

V_R respecto a V_e:

V_C respecto a V_e:

V_L respecto a V_e:

(9) Establecer la frecuencia de la señal de entrada V_e en 3 kHz. Repetir la simulación con duración de 1 ms iniciando la captura de datos a partir de 9 ms (la simulación comienza en 9 ms y finaliza en 10 ms). ¿Qué ocurre ahora con los desfases entre las tensiones de los tres componentes respecto de la señal de entrada V_e? ¿Qué ocurre con la tensión en el condensador? Razonar las respuestas.

V_R respecto a V_e:

V_C respecto a V_e:

V_L respecto a V_e: