

Práctica 3: Circuitos RLC		Grupo	
		Puesto	
Apellidos, nombre		Fecha	
Apellidos, nombre			

3.1 Material necesario

- Material básico del laboratorio de Electrónica y Circuitos .
- Generador de señales MTX-3240 o similar.
- Osciloscopio digital TDS-210 o similar.
- Resistencias: $R_1=100\Omega$, $R_2=1K\Omega$, $R_3=10K\Omega$, $R_4=22\Omega$, $R_5=2K2\Omega$, $R_6=3K3\Omega$.
- Condensadores: $C_1=1\mu F$.
- Bobinas: $L_1=10mH$.

Si en los siguientes apartados se solicita el uso de algún otro componente, intentar conseguirlo mediante la asociación de los que se disponga.

3.2 Desarrollo de la práctica

Antes de efectuar cualquier ensayo es imprescindible identificar y conocer el valor medido de todos los componentes que se van a utilizar:

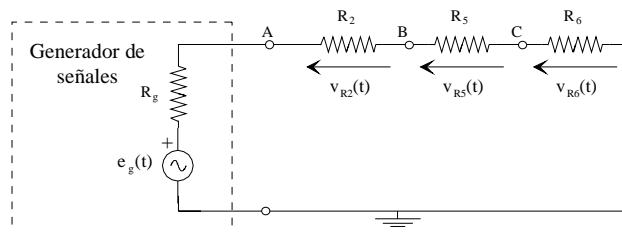
	Valor nominal (Ω)	Precisión teórica (%)	Valor medido (Ω)	Precisión del multímetro (%)
R₁				
R₂				
R₃				
R₄				
R₅				
R₆				

3.2.1 Medida con el osciloscopio de señales sinusoidales sobre un circuito

Siempre utilizaremos el osciloscopio para medir señales de tensión. Si se requiere obtener una intensidad de corriente se medirá tensión en bornes de una resistencia conocida y a partir de ella se calculará dicha intensidad de corriente.

El multímetro digital mide tensiones eficaces entre dos puntos cualesquiera. Con el osciloscopio, sin embargo, al tener el borne negativo internamente conectado a tierra (lo cual también sucede con el generador de señales), en principio sólo es necesario conectar el borne positivo al punto del circuito cuya tensión se pretende medir. A pesar de ello, en la práctica es recomendable conectar también el borne negativo al circuito (siempre al negativo del generador). Por lo tanto, para medir tensiones en bornes de un dispositivo es necesario medir simultáneamente (con los dos canales del osciloscopio) la tensión de sus dos extremos y luego restarlas.

Conectar sobre la placa de conexiones el circuito que representa la figura. Obtener el valor teórico de las tensiones $v_{R1}(t)$, $v_{R2}(t)$ y $v_{R3}(t)$ (considerar que $R_g=0$), así como de sus respectivos valores eficaces. Hallar el valor práctico de estas tensiones con el osciloscopio; para ello, médanse y réstense según convenga las tensiones en los puntos A, B y C. Comprobar que se verifica la 2ª Ley de Kirchhoff. A continuación repetir las medidas, esta vez con el multímetro. Rellenar la tabla adjunta.



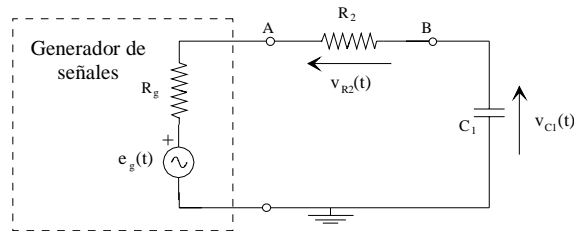
DATOS: $e_g(t) = 5\text{sen}(10^3 t) \text{ V}$

	Valor teórico	Medida con el osciloscopio	Medida con el multímetro
$v_{R2}(t)$			
$v_{R5}(t)$			
$v_{R6}(t)$			
V_{R2} eficaz			
V_{R5} eficaz			
V_{R6} eficaz			
Comprobación de la Ley de Kirchhoff			
$e_g(t) = \sum v_{Ri}(t)$			

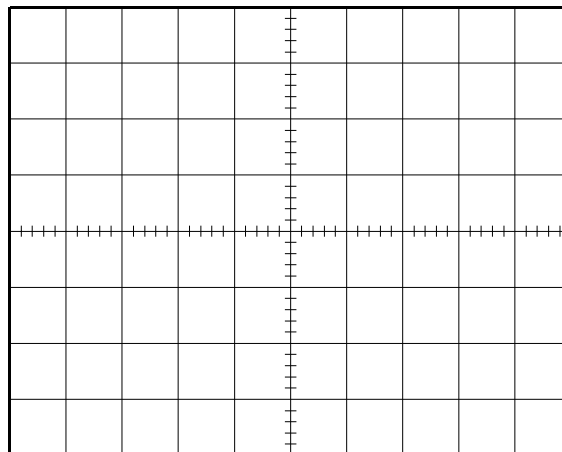
Observar qué medidas son más precisas: las del osciloscopio o las del multímetro. Comprobar si la citada Ley de Kirchhoff se verifica también con valores eficaces. COMENTAR los resultados obtenidos:

3.2.2 Medida de desfases entre dos señales sinusoidales

Conectar sobre la placa de conexiones el circuito que representa la figura. Medir con el osciloscopio las tensiones $v_A(t)$ y $v_B(t)$, obtener sus amplitudes máximas y calcular la diferencia de fase existente entre ambas. Para ello, representar simultáneamente las dos señales y, con los cursores, medir cuánto tiempo está adelantada/retrasada una respecto a la otra. Una vez obtenido este tiempo, si un periodo de ambas señales corresponde a una excursión de fase de 2π radianes, el tiempo obtenido corresponderá al ángulo de desfase entre ambas. Dibujar la pantalla del osciloscopio sobre la que se han llevado a cabo las medidas, indicando la posición de los cursores utilizados, y rellenar la tabla.

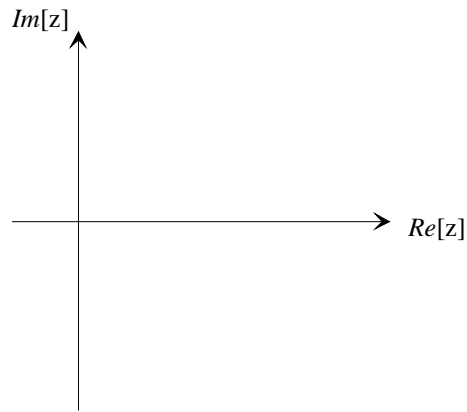


DATOS: $e_g(t) = 5\text{sen}(10^3 t) \text{ V}$



	Amplitud máxima	Frecuencia	Radianes de adelanto o retraso de una con respecto a la otra
$v_A(t)$			
$v_B(t)$			

Suponiendo que $v_B(t)$ tiene fase cero, representar sobre el plano complejo los fasores de $v_A(t)$ y $v_B(t)$ (que representan precisamente las tensiones $e_g(t)$ y $v_{C1}(t)$), así como el fador resta, fador de $v_A(t) - v_B(t)$ (que representa la tensión en la resistencia, $v_{R2}(t)$). Comprobar sobre el diagrama fasorial que se cumple la 2ª Ley de Kirchhoff en la malla.



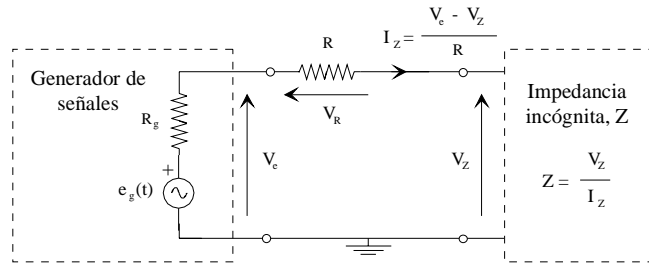
A continuación medir los valores eficaces de las tensiones $e_g(t)$, $v_{R2}(t)$ y $v_{C1}(t)$, esta vez con el multímetro. Rellenar la tabla adjunta y comprobar si con los valores eficaces se cumple la citada 2ª Ley de Kirchhoff.

	$e_g(t)$	$v_{R2}(t)$	$v_{C1}(t)$
Valor eficaz			

A la vista de los resultados obtenidos, y teniendo en cuenta las conclusiones del apartado anterior COMENTAR el experimento realizado:

3.2.3 Medida de impedancias.

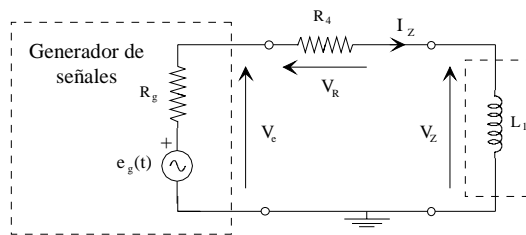
Un método para medir un valor desconocido de impedancia entre dos terminales consiste en obtener una medida completa (módulo y fase) de la tensión entre ellos y de la corriente que los atraviesa. Dado que el osciloscopio sólo mide tensiones, se utiliza una resistencia auxiliar para obtener la medida de dicha corriente. La siguiente figura, en la que directamente aparecen los fasores de las magnitudes consideradas, ilustra el procedimiento a seguir:



Siguiendo el procedimiento indicado, se propone obtener la impedancia de los dispositivos que se indica a continuación, a fin de comprobar el grado de idealidad de los modelo utilizados para estos dispositivos.

3.2.3.1 Impedancia de una bobina real

Montar sobre la placa de conexiones el circuito de la figura. Anotar en la tabla adjunta el módulo y fase (en radianes) de todos los fasores que se indican, teniendo en cuenta que los valores sombreados deben medirse con el osciloscopio y los no sombreados deben calcularse analíticamente (para efectuar los cálculos utilizar el valor medido de R_1 , que es más preciso que su valor nominal). Considerar como origen de fases V_e , es decir, considerar que la fase de este fador de tensión es nula.



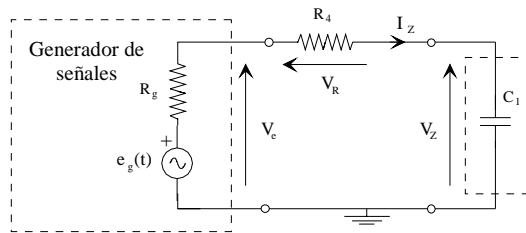
DATOS: $e_g(t) = 3\text{sen}(\omega t) \text{ V}$

ω (rad/s)	V_e	V_Z	$V_R = V_e - V_Z$	$I_Z = V_R/R$	$Z = V_Z/I_Z$	$Z = a + jb$	L (mH)
10^2							
10^3							
10^4							
10^5							
10^6							

COMENTAR los resultados obtenidos. Considerar las situaciones en que el modelo de bobina ideal se separa de lo que ocurre en la realidad; proponer para esta situación un modelo más aproximado:

3.2.3.2 Impedancia de un condensador real

Repetir la práctica del apartado anterior, esta vez con un condensador, según se indica:



DATOS: $e_g(t) = 3\text{sen}(\omega t) \text{ V}$

$\omega \text{ (rad/s)}$	V_e	V_Z	$V_R = V_e - V_Z$	$I_Z = V_R/R$	$Z = V_Z/I_Z$	$Z = a + jb$	$C \text{ (}\mu\text{F)}$
10^2							
10^3							
10^4							
10^5							
10^6							

COMENTAR los resultados obtenidos. Considerar las situaciones en que el modelo de condensador ideal se separa de lo que ocurre en la realidad; proponer para esta situación un modelo más aproximado: