

CIRCUITO RLC (SERIE)

PRÁCTICA 3

CURSO 2017/2018

	Nombres y Apellidos
1	
2	
3	
4	
5	

0 DATOS Y PUESTA A PUNTO DEL CIRCUITO

DATOS

BOBINA (Wdg)	500	1000
$R(k\Omega)$	1	0,47
$L(mH)$	4,3	16,5
$C(\mu F)$	0,47	1

PUESTA A PUNTO

BOBINA (Wdg)	OSCILOSCOPIO		GENERADOR		CH1	
	Escalas CH1 CH2	Escala t (ms)	V_o (V)	ν (Hz)	V_{PP} (V)	T (ms)
500	0,5 V	0,5	$\cong 2$	$\cong 500$	4	2
1000		1	(ó $\frac{1}{2}$ giro)	$\cong 250$		4

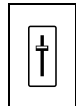
1

CARACTERIZACIÓN DE LAS SEÑALES

Completar para cada una de las señales: generador $-V-$, resistencia $-V_R-$, condensador $-V_C-$ y bobina $-V_L-$, una tabla. Para ello, primero, medir su tensión pico a pico (V_{PP}) y período (T), y luego, calcular a partir de ellas: su amplitud (V_o), tensión eficaz (V_E), frecuencia (ν) y frecuencia angular –pulsación– (ω).

• No tocar el generador, sólo los mandos del osciloscopio indicados.

① Las unidades entre paréntesis y los valores en las celdas vacías.



IR A CANAL 1

GENERADOR DE SEÑALES

SEÑAL	V_{PP} ()	V_o ()	V_E ()	T ()	ν ()	ω ()
V						

\uparrow 2 decimales \uparrow $V_o = V_{PP}/2$ \uparrow $V_E = V_o/\sqrt{2}$ \uparrow 2 decimales \uparrow $\nu = 1/T$ \uparrow $\omega = 2\pi\nu$

• Medir V_{PP} y T trabajando con una resolución de $\frac{1}{2}$ subdivisión (0,05 ó 0,1).

• Indicar el valor de V_o , V_E , ν y ω con un nº de cifras significativas adecuado: el mismo que V_{PP} y T , respectivamente, al no evaluar la incertidumbre.

① **REDONDEO:** Si pico > 5 , sumar «1» a lo retenido; si < 5 , no sumar nada; si $= 5$, sumarle «1» si la última cifra retenida es impar, nada si es par.

① La frecuencia calculada, ν , debe parecerse a la que indica el generador.



IR A CANAL ②

RESISTENCIA

SEÑAL	$V_{PP}()$	$V_o()$	$V_E()$	$T()$	$\nu()$	$\omega()$
V_R						



PERMUTAR: R CON C

CONDENSADOR

SEÑAL	$V_{PP}()$	$V_o()$	$V_E()$	$T()$	$\nu()$	$\omega()$
V_C						



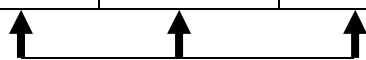
PERMUTAR: C CON L



HACER UN «ZOOM» (variar escala CH2)

BOBINA

SEÑAL	$V_{PP}()$	$V_o()$	$V_E()$	$T()$	$\nu()$	$\omega()$
V_L						



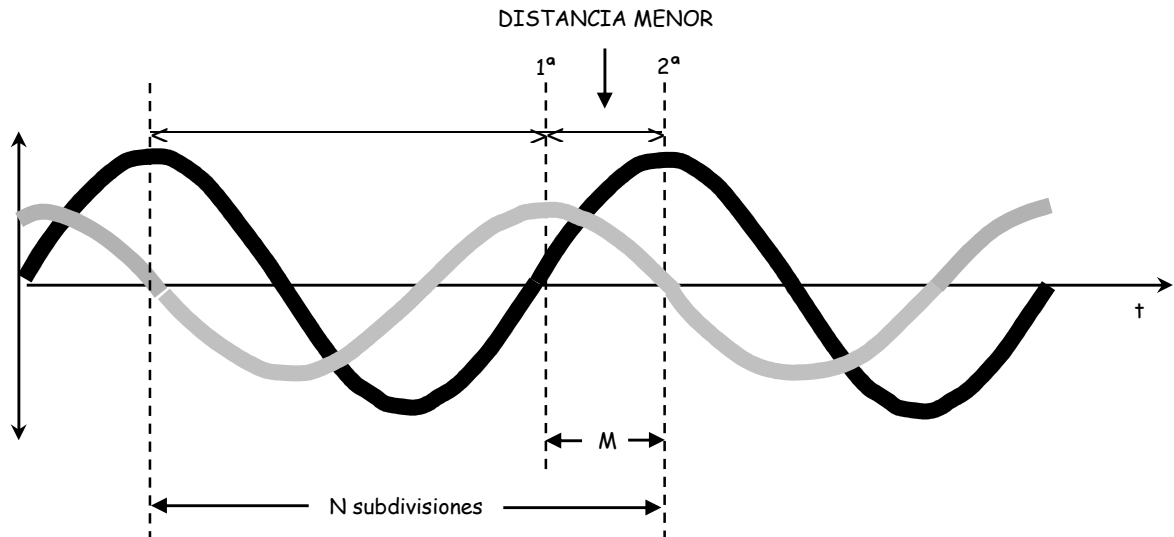
¡Ojo con la unidad!
Por si cambia

2

MEDIDA DEL DESFASE ENTRE SEÑALES



PASAR A DUAL



DESFASE: $\phi = \pm 360^\circ M / N$

Se toma «+»: si «V», la señal del generador de señales, es la 2ª señal

Se toma «-»: si «V», la señal del generador de señales, es la 1ª señal

Completar las tablas que aparecen a continuación realizando las medidas y cálculos necesarios.

DESFASE BOBINA CON GENERADOR

DESFASE V_L CON V	1ª	2ª	M	N	ϕ ()
ϕ_L					

- Mover una señal para saber cuál es la «1ª» y cuál la «2ª».
- Medir M y N con una resolución de $\frac{1}{2}$ subdivisión y con la misma escala.
- Redondear cada desfase a 3 cifras significativas.

 PERMUTAR: L Y C

 DESHACER «ZOOM» (Escala CH2 0,5 V)

DESFASE CONDENSADOR CON GENERADOR

DESFASE V_C CON V	1^a	2^a	M	N	$\phi(\quad)$
ϕ_C					

 PERMUTAR: C Y R

DESFASE RESISTENCIA CON GENERADOR

DESFASE V_R CON V	1^a	2^a	M	N	$\phi(\quad)$
ϕ					

3 VERIFICACIÓN DE RELACIONES TEÓRICAS

Indicar si se verifican las siguientes ecuaciones. Para ello:

- 1º) Sustituir en cada ecuación cada magnitud por su valor.
- 2º) Evaluar el valor de cada uno de los dos miembros de la ecuación.
- 3º) Considerando el 1º miembro correcto, calcular el error relativo del 2º miembro respecto al 1º, es decir: $\varepsilon_{\text{relativo}} = (2^\circ - 1^\circ) / 1^\circ$.
- 4º) Considerar que se verifican si $|\varepsilon_{\text{rel}}| \leq 1 \%$.

• Reflejar los cálculos y expresar los errores redondeados a dos cifras significativas.

① Si alguna, o todas, no se verifican, se debe a que no se ha tenido en cuenta la resistencia de la bobina.

$$(a) \phi_C = \phi - 90^\circ$$

Sí ☐ No ☐

• ϕ es el desfase entre la señal de la resistencia y la señal del generador.

$$(b) \phi_L = \phi + 90^\circ$$

Sí ☐ No ☐

$$(c) V_o^2 = V_{Ro}^2 + (V_{Lo} - V_{Co})^2$$

Sí ☐ No ☐

- V_o es la amplitud de la señal del generador (de la señal «V»).
- ¡Ojo con la unidad de V_{Lo} ! Por si no es la misma que la de V_{Co} , V_{Ro} y V_o .

$$(d) \phi = -\arctan\left(\frac{V_{Lo} - V_{Co}}{V_{Ro}}\right)$$

Sí ☐ No ☐

- ¡Ojo, la calculadora en grados sexagesimales: Modo «DEG»!

4**DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RESONANCIA**

PASO 1: Hacer que en la pantalla del osciloscopio aparezca representada V_R frente a V (la figura de Lissajous correspondiente). Para ello:

**IR A CANAL****2**

(con escala CH2 0,5 V)

**PONER XY:****ON**

PASO 2: Variar la frecuencia del generador de señales hasta que la figura de la pantalla sea una recta entre el 1^{er} y 3^{er} cuadrante, que corresponde a un desfase de 0° entre V_R y V (a resonancia). Puede que haga falta:

- Cambiar el rango o la escala de frecuencias, y reempezar desde el menor valor de frecuencia.
- Variar las escalas del CH1 o del CH2 para apreciar bien la figura.

PASO 3: Hacer que aparezcan V_R y V frente al tiempo. Para ello:

**PONER XY:****OFF****PASAR A DUAL**

Y observar que las dos señales están, efectivamente, en fase (se nota, por ejemplo, en que alcanzan máximos y mínimos a la vez). Para apreciarlo bien:

- Hacer un «zoom» en horizontal variando la escala del eje de tiempos.
- Variar la escala o del Canal 1 o del Canal 2.

PASO 4: Medir el período de las señales, el correspondiente a resonancia, midiendo el de una de ellas (tienen el mismo). Para ello:

**IR A CH1 o CH2**

- Usar una escala de tiempos adecuada (la menor en que se vea un período).
- Trabajar con una resolución de 1/2 subdivisión.

$$T_{\text{resonancia}} =$$

PASO 5: Anotar la frecuencia que marca el generador (la de resonancia), y **apagar osciloscopio y generador.**

PASO 6: Calcular la frecuencia de resonancia del circuito a partir del período de resonancia medido con el osciloscopio (PASO 4).

• **Reflejar el cálculo y redondear el resultado a cuatro cifras significativas.**

① **La frecuencia calculada debe parecerse a la que indicaba el generador.**

$$V_{\text{resonancia}} =$$

(experimental)

① Calcular el valor teórico esperado para la frecuencia de resonancia.

• **Reflejar el cálculo y redondear a cuatro cifras.**

① **Bobina 500 Wdg:** $L = 4,3 \text{ mH}$, $C = 0,47 \text{ }\mu\text{F}$.

① **Bobina 1000 Wdg:** $L = 16,5 \text{ mH}$, $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$.

• **¡Hay que eliminar los prefijos! Y: $(1 \text{ Henrio} \times 1 \text{ Faradio})^{1/2} = 1 \text{ segundo}$.**

① **La frecuencia calculada debe parecerse a la que indicaba el generador.**

$$V_{\text{resonancia}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} =$$

$$V_{\text{resonancia}} =$$

(teórica)

② Indicar cómo de bueno es el valor obtenido para la frecuencia de resonancia del circuito, el experimental, tras calcular el error relativo, en %, cometido respecto al valor teórico que tomamos como valor verdadero.

① $\epsilon_{\text{rel}} = \epsilon_{\text{abs}} / |V_{\text{teórica}}|$ siendo $\epsilon_{\text{absoluto}} = V_{\text{experimental}} - V_{\text{teórica}}$.

• **Reflejar el cálculo y expresar el resultado con un número de cifras significativas razonable: «dos».**

• **Considerar el valor obtenido bueno si $|\epsilon_{\text{rel}}| < 1 \%$, aceptable si $|\epsilon_{\text{rel}}|$ está comprendido entre el 1 y el 10 %, y malo si $|\epsilon_{\text{rel}}|$ es $> 10 \%$.**