

# Trabajo Práctico Nro. 1

Osciloscopios - Analizador de Impedancias - Circuitos de 1er. orden

Fecha de Entrega: martes 27/08

## 1. Pasabajos

Armar el circuito de la Fig. 1 utilizando los valores de  $R$  y  $C$  que se detallan en la Tabla 1.

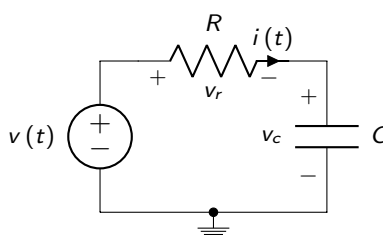


FIGURA 1: Circuito RC pasabajos

Mediante el uso del osciloscopio, se pide:

- a) Utilizando  $v(t)$  de tipo y amplitud conveniente, encontrar la frecuencia de corte real del circuito y medir  $|v|$  y  $|v_c|$ . Calcular  $C$  en base a los valores medidos y completar la siguiente tabla:

$ v $	$ v_c $	$R$	$C_{calculado}$	$C_{medido}$	<b>Error</b>
		$R$ Teórico	$C_c$	$C_m$	$\frac{ C_m - C_c }{C_m}$
		$R$ Medido	$C_c$	$C_m$	$\frac{ C_m - C_c }{C_m}$

NOTA:  $R$  Teórico y  $R$  Medido significa que se realicen los cálculos de  $C$  utilizando como valor de  $R$  el teórico o el medido en cada caso. El error es siempre respecto del  $C_m$  (valor del capacitor, medido con el analizador de impedancias)

- b) Medir el ángulo de fase entre  $i$  y  $v_c$ . Realizar el diagrama vectorial. Verificar la expresión  $\bar{v}_r + \bar{v}_c = \bar{v}$ , utilizando las mediciones anteriores
- c) Calcular analíticamente  $H(s) = \frac{V_c(s)}{V(s)}$ . Graficar el diagrama de Bode en función de la frecuencia (Utilizando los valores de  $R$  y  $C$  medidos con el analizador de impedancias)

TABLA 1: Valores de  $R$  y  $C$  según número de grupo

Grupo	$R$	$C$
1	$5.6k\Omega$	$1.5nF$
2	$4.7k\Omega$	$1.8nF$
3	$3.9k\Omega$	$2.2nF$
4	$3.3k\Omega$	$2.7nF$

- d) Excitando al circuito con una onda sinusoidal,  $v(t) = A \cos(\omega t)$ , (donde  $A$  se elige convenientemente) completar la siguiente tabla con al menos 20 valores, tales que permitan una correcta apreciación de la función transferencia, variando la frecuencia desde 10 Hz hasta 1 MHz:

$f$	$ v $	$ v_c $	$\frac{v_c}{v} [dB]$	$\theta_{\Delta t}$	$\theta_{XY}$
				Modo $\Delta t$	Modo $XY$

- e) Graficar el diagrama de Bode con los datos obtenidos de forma superpuesta con el diagrama teórico. Explicar las diferencias observadas
- f) Excitando el circuito con una onda cuadrada, observar y mostrar la forma de onda a la salida, al variar la frecuencia en el rango indicado en d). Mostrar 3 gráficos representativos y sacar conclusiones. En el caso mas apropiado medir la respuesta transitoria y demostrar analíticamente lo obtenido
- g) Calcular  $v_r$  con los datos medidos y graficar en función de la frecuencia. ¿Qué se observa?
- h) Repetir 1-a) sin  $C$ , es decir conectando solo la punta del osciloscopio en lugar del mismo, tanto en  $\times 1$  como en  $\times 10$
- i) Conclusiones

## 2. Pasaaltos

Utilizando los mismos componentes que en el Ej. 1, armar la configuración de la Fig. 2 y medir:

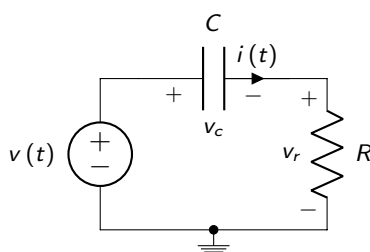


FIGURA 2: Circuito RC pasaaltos

- a) Calcular analíticamente  $H(s) = \frac{V_r(s)}{V(s)}$
- b) Excitando al circuito con una onda sinusoidal,  $v(t) = A \cos(\omega t)$ , (donde  $A$  se elige convenientemente) completar la siguiente tabla:

$f$	$ v $	$ v_r $	$\frac{v_r}{v} [dB]$	$\theta$
				Modo $\Delta t$ o $XY$ según convenga

Utilice el rango y la cantidad de valores que considere necesario para poder obtener una correcta representación del diagrama de Bode del circuito

- c) Graficar el diagrama de Bode con los datos obtenidos, superponiendo tanto con los valores teóricos calculados previamente como con el cálculo de  $v_r$  del ej. 1. Comparar y explicar diferencias

- d) Excitando el circuito con una onda triangular, observar y dibujar la forma de onda a la salida, al variar la frecuencia. Mostrar 3 gráficos representativos y sacar conclusiones. En el caso mas apropiado medir la respuesta transitoria y en caso de ser viable, demostrar analíticamente lo obtenido

### **3. Sincronización de instrumentos**

Utilizando el barrido automático del generador de funciones y el osciloscopio, visualizar en forma aproximada la respuesta en frecuencia del circuito de la Fig. 1 (en un rango de frecuencias tal que permita la correcta apreciación de la respuesta en frecuencia), utilizando los siguientes dos métodos:

- a) Utilizando el modo XY del osciloscopio, es decir, con dos generadores, uno para generar la rampa correspondiente al canal X y otro para generar el barrido
- b) Utilizando el modo normal del osciloscopio disparado acórdemente (utilizando un único generador de funciones)

### **4. Respuesta en frecuencia del osciloscopio**

Medir la respuesta en frecuencia del osciloscopio con el filtro AC y el BW activado. Comparar con los datos provistos por el fabricante del osciloscopio.