

Guía EE19-01: RC, RLC, filtros y resonancias

J. Runco, F. Monticelli, B. de la Haye

March 25, 2019

1 OBJETIVOS

1. Familiarizarse con uso de osciloscopio, generador de funciones y tester
2. Familiarizarse con circuitos pasivos simples, RC y RLC
3. Determinar todas constantes características de circuitos RC y RLC. Constantes de tiempos, filtros de frecuencias, resonancias y respuestas en frecuencia
4. Proponer métodos alternativos para evaluar la respuesta en frecuencia del sistema

2 MATERIALES

- Osciloscopio
- Generador de funciones
- Cables BNC-BNC, BNC-Cocodrilo
- Protoboard con resistencias, capacitores y bobinas
- Tester
- Cerebro

3 GUÍA

1. Dominar el osciloscopio
 - Para corroborar el entendimiento del osciloscopio, en primer lugar, se pide observar una señal periódica, generada con el generador de ondas preparada por la planta docente
 - El armado del setup experimental (conexión del generador de funciones al osciloscopio) a cargo de estudiantes
2. Circuito RR
 - Se armará un circuito RR con resistencias de $1M\Omega$ (Fig. 1)
 - Medir la tensión en R2 con multímetro, osciloscopio con puntas x1 y x10.
 - Explicar el resultado.
3. Circuito RC
 - Se armará un circuito RC con valores de $C=39nF$ y de $R=10k\omega$ (Fig. 2)

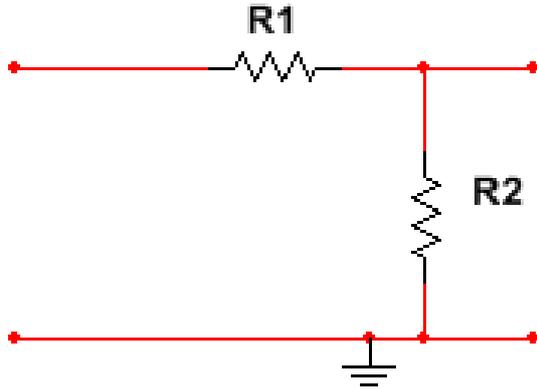


Figure 1: Circuito RR

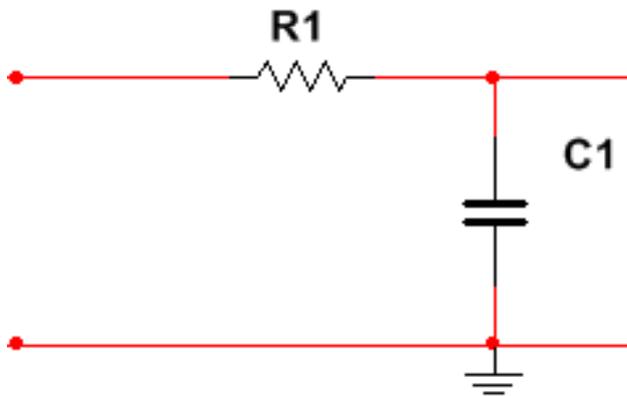


Figure 2: Circuito RC

- Se estudiará la carga y descarga del capacitor, obteniendo el tiempo característico del sistema en forma experimental y comparada con el valor calculado a partir de los componentes
- Alimentar el circuito con ondas cuadradas de distintos períodos.
- Explique las formas de onda de tensión sobre R1 y C1.
- ¿Cómo mediría la constante de tiempo del circuito? ¿Por qué se deforma la señal del generador?
- Intercambiar R y C (la que era salida ahora será la entrada) y repetir
- Alimentar el circuito con una onda senoidal de amplitud constante y frecuencia variable. Dibujar V_o/V_i y el ángulo de fase entre ellas como función de la frecuencia. Explique el resultado.
- (BonusTrack1) Implementar algún método de respuesta al impulso
- (BonusTrack3) Obtener los valores de R y de C a partir del ajuste de la respuesta al escalón (requiere digitalización de la señal)

4. RLC

- Se armará un circuito RLC con valores de $R=0$, $L=(\text{desconocido})$ y $C=39\text{nF}$ (Fig. 3)
- Alimentar el circuito con ondas cuadradas de distintos períodos.
- **PREGUTNA!** ¿Cuántos tiempos característicos puede determinar en la respuesta?
- **PREGUTNA!** ¿Cómo obtendría el valor de L?

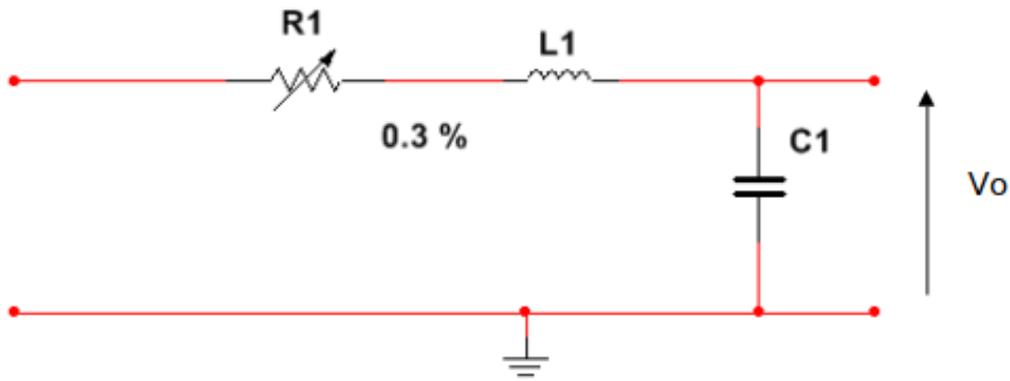


Figure 3: Circuito RLC

- Con los valores a mano del punto anterior, hacer una búsqueda de la frecuencia de resonancia y adquirirla midiendo (amplitud de Salida)/(amplitud de Entrada) y Fase en función de la frecuencia
- **PREGUTNA!** ¿Cuánto vale V_o/V_i en la resonancia? ¿Y cuanto se espera para para $R=0$?
- Variar el valor de R: ¿Cómo cambia la respuesta?
- Ajustar R, L y C a partir de la respuesta en frecuencia
- Implementar algún método de respuesta al impulso
- Adquirir si es necesario en forma digital entrada y salida para realizar un análisis offline de las señales
- Describir el comportamiento en el tiempo a partir del efecto en las componentes de frecuencias