

PRÁCTICA 2: MEDIDAS EN CORRIENTE ALTERNA

(EL TRABAJO PREVIO DE ESTA PRÁCTICA SE MUESTRA EN ROJO. ES OBLIGATORIO REALIZARLO ANTES DE ASISTIR AL LABORATORIO)

En la cuarta práctica vamos a ver el manejo del osciloscopio y tomaremos las medidas necesarias para realizar un diagrama de Bode de amplitud.

TRABAJO PREVIO, PARTE 1: Ve el siguiente vídeo sobre el manejo del osciloscopio. El profesor te hará preguntas en el laboratorio para ver si lo has entendido:

<https://www.youtube.com/watch?v=wVXOIwtkFZk>

Estudio de la respuesta en frecuencia de circuitos RC de primer orden

OBJETIVO

Observar cómo se modifica la tensión de la señal de salida al medir la tensión entre dos puntos del circuito cuando se modifica la frecuencia de la señal de entrada. Obtener los valores necesarios para realizar el diagrama de Bode de amplitud de la salida en el condensador de un circuito RC.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Filtro paso bajo

TRABAJO PREVIO, PARTE 2:

1) Demuestra que el fasor de la intensidad que circula en la malla del circuito de la Imagen 1 es:

$$i_f = \frac{j\omega C v_{i,f}}{1 + j\omega RC}$$

siendo $v_{i,f}$ el fasor que representa la tensión de la fuente de entrada.

2) Demuestra que el fasor que representa la caída de tensión en el condensador es:

$$v_{CF} = \frac{v_{i,f}}{1 + j\omega RC}$$

3) Demuestra que el cociente entre el fasor que representa la caída de tensión en el condensador (tensión de salida) entre el fasor que representa la tensión de la fuente (tensión de entrada) es

$$T(\omega) = \frac{1}{1 + j\omega RC}$$

A $T(\omega)$ se le llama "función de transferencia". A la frecuencia siendo $\omega_0 = 1/(R \cdot C)$ se le llama "frecuencia de corte" del circuito.

4) Calcula el módulo de la función de transferencia anterior.

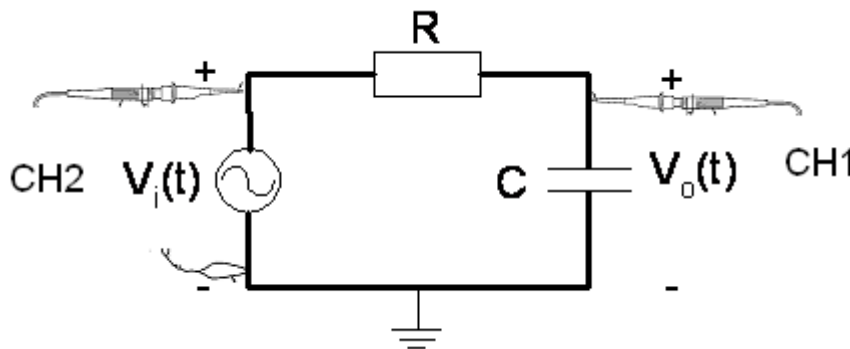


Imagen 1: Filtro RC paso bajo de 1^{er} orden.

Las características de este diagrama de filtro paso bajo son:

- Para bajas frecuencias no se atenúa la amplitud de salida (se mantiene muy parecida a la de entrada) y el diagrama de Bode vale en torno a 0 dB.
- Para una frecuencia igual a la de corte, la atenuación es de -3 dB.
- Para frecuencias superiores a la de corte la amplitud de salida se atenúa cada vez más (amplitud de salida más y más pequeña al aumentar la frecuencia), con una pendiente de 20 dB/década.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Filtro paso bajo:

1. Dados una resistencia y un condensador, medid sus valores con el polímetro y anotadlos. Con ellos, calculad teóricamente la frecuencia de corte del filtro ω_0 .

2. Montad en el zócalo el circuito de la imagen 1. La fuente $V_i(t)$ será el generador de señal con forma de onda sinusoidal sin "offset" con amplitud pico a pico de al menos 10 V.
3. Medid las amplitudes pico a pico de la entrada $V_i(t)$ (V_{ipp}) y de la señal de salida $V_o(t)$ (V_{opp}) y la frecuencia de la señal de entrada. Para ello poner la sonda del canal 1 del osciloscopio a medir la entrada y la del canal 2 la salida. No olvides poner al menos una de las masas de la sondas al polo negativo del generador. Como vamos a obtener experimentalmente el diagrama de Bode en amplitud, debemos realizar esta operación repetidamente cambiando la frecuencia de la señal de entrada, construyendo una tabla como la siguiente (para simplificar sólo se han representado cuatro frecuencias distintas):

	V_{ipp}	V_{opp}	ω
f_1			
f_2			
f_3			
f_4			

El rango de frecuencias que vamos a estudiar comprende entre los 100 Hz y los 500 KHz, con los factores 1, 2, 3, 5 y 8 en cada década. Para hacer más sencillo el procedimiento, comenzad con el valor de la frecuencia más bajo, donde no se observa la atenuación de la señal de entrada.

4. Buscad experimentalmente la frecuencia de corte (teóricamente es $f_c=1/(2\pi RC)$, donde se cumple que $V_{opp}=0.7V_{ipp}$ y anotadla en la tabla de arriba. Compárala con la teórica.
5. Representad el diagrama de Bode en amplitud con ayuda de Excel (o similar) o papel milimetrado, donde en le eje X tendremos $\log\omega$, y en el eje Y el módulo de la ganancia en decibelios, es decir, $20\log(V_{opp}/V_{ipp})$ correspondiente a cada frecuencia.
6. Sobre este diagrama, marca la frecuencia de corte experimental y halla la pendiente en la zona de bajada.

FORMULARIO PRÁCTICA 4

Nombre del alumno: _____

Turno de sesión de prácticas: _____

Diagrama de Bode:

Valores de los elementos usados en el circuito:

R =

C =

Frecuencia de corte ω_0 =

Demuestra teóricamente que el valor en decibelios del módulo de la función de transferencia para la frecuencia de corte es -3 dB. Demuestra asimismo que la tensión pico pico de salida es 0.7 veces la tensión pico pico de la entrada para la misma frecuencia.

*Envía la hoja de Excel con los datos obtenidos a tu profesor. Intenta usar formato xls u odt.
Correo electrónico: fmgomez@ugr.es*

(Recuerda anotar los datos necesarios para realizar un informe de prácticas con los resultados obtenidos)