

INGENIERIA INFORMATICA
Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma De Madrid

FILTROS ACTIVOS

Práctica 6

David Teofilo Garitagoitia Romero

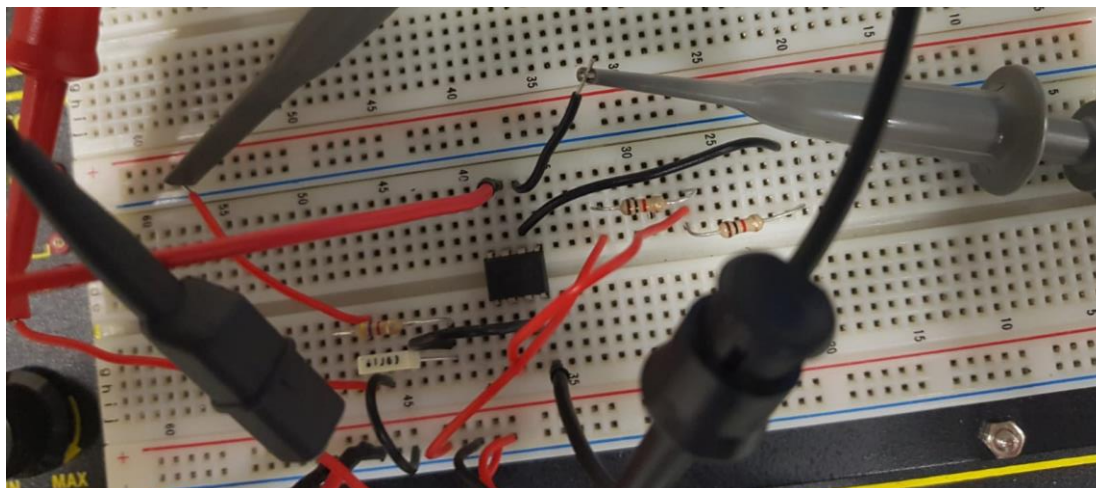
11/19/2020

Índice de Contenidos

1. Ejercicio 1.....	2
2. Ejercicio 2.....	2
3. Ejercicio 3.....	4
4. Ejercicio 4.....	6

1. Ejercicio 1

Construya en el panel de la entrenadora el circuito 2. Dicho circuito incluye un amplificador no inversor como el analizado en el circuito 1 del Trabajo Previo. El Amplificador Operacional se alimentará utilizando las fuentes S1 y S2 con tensiones de salida de 12 V y un conexionado como el que muestra la foto.

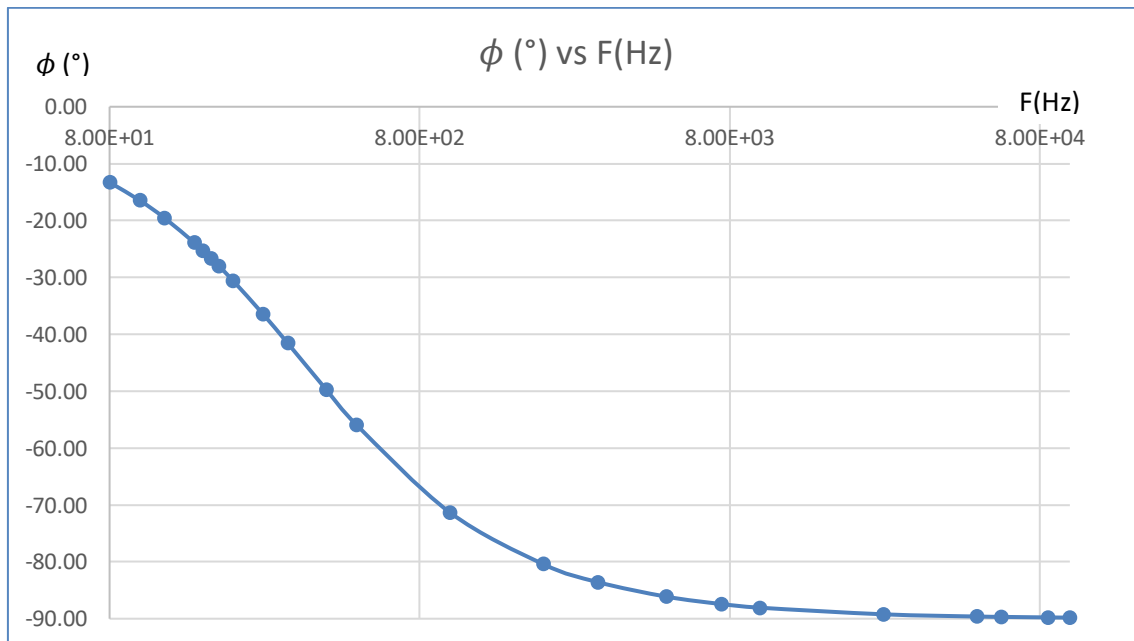
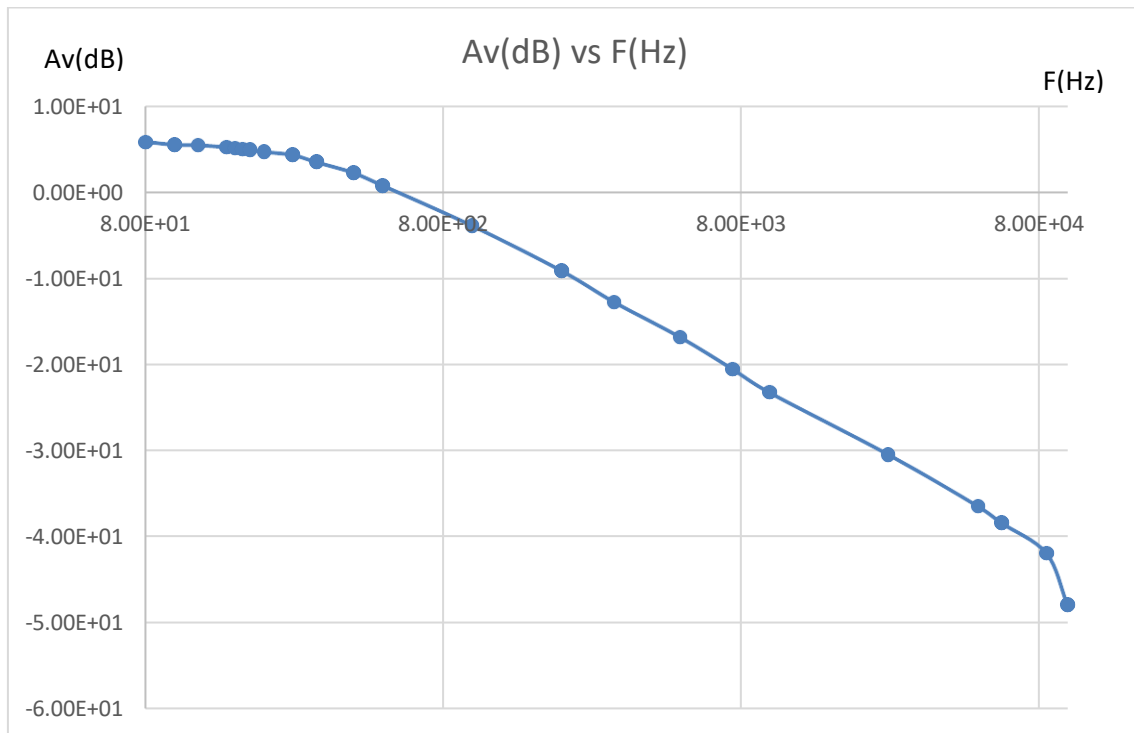


2. Ejercicio 2

Varíe la frecuencia de la señal de entrada entre 80 Hz y 100 KHz. Mida la amplitud de V_L , la amplitud de V_3 y el desfase entre V_L y V_3 .

frecuencia (Hz)	V_1 (V)	V_L (V)	A_v (dB)	δt (s)	ϕ (°)
8,00E+01	1,01E+00	1,99E+00	5,89E+00	-4,615E-04	-13,29
1,00E+02	1,02E+00	1,93E+00	5,54E+00	-4,570E-04	-16,45
2,50E+02	1,00E+00	1,65E+00	4,35E+00	-4,049E-04	-36,44
5,00E+02	1,02E+00	1,12E+00	8,12E-01	-3,105E-04	-55,89
1,00E+03	1,00E+00	6,41E-01	-3,86E+00	-1,980E-04	-71,29
2,00E+03	1,00E+00	3,50E-01	-9,12E+00	-1,117E-04	-80,39
3,00E+03	1,04E+00	2,40E-01	-1,27E+01	-7,737E-05	-83,56
5,00E+03	1,04E+00	1,50E-01	-1,68E+01	-4,785E-05	-86,13
7,50E+03	1,00E+00	9,40E-02	-1,77E+01	-3,238E-05	-87,41
1,00E+04	1,02E+00	7,00E-02	-2,33E+01	-2,446E-05	-88,06
2,50E+04	1,00E+00	3,00E-02	-3,05E+01	-9,914E-06	-89,22
5,00E+04	1,00E+00	1,50E-02	-3,65E+01	-4,978E-06	-89,61
6,00E+04	1,00E+00	1,20E-02	-3,84E+01	-4,152E-06	-89,68
8,50E+04	1,00E+00	8,00E-03	-4,19E+01	-2,934E-06	-89,77
1,00E+05	1,00E+00	4,00E-03	-4,80E+01	-2,495E-06	-89,81

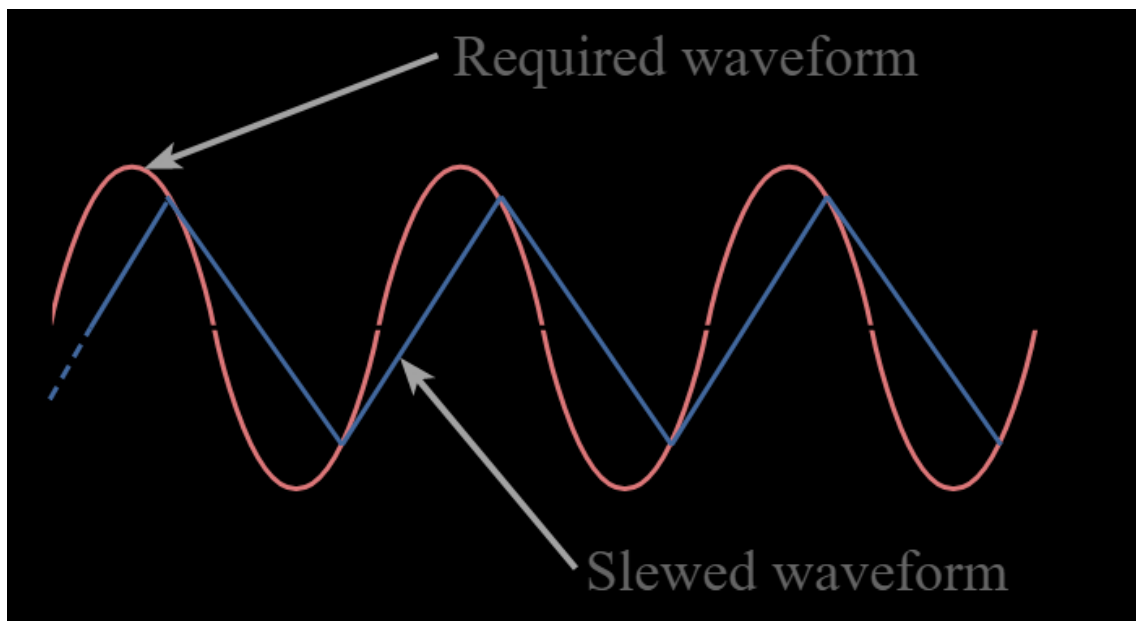
Represente los datos experimentales de ganancia (en dBs) y desfase en función de la frecuencia usando una escala logarítmica para el de frecuencias. Compare los datos experimentales con las curvas obtenidas de la simulación. Fíjese que la onda de salida a altas frecuencias se vuelve triangular y que la amplitud decae ¿A qué atribuye este comportamiento?



La amplitud decae ya que se trata de un filtro paso bajo que no permite el paso a altas frecuencias y por tanto va decayendo la ganancia



En cuanto a la onda triangular, como podemos ver en el osciloscopio, efectivamente para altas frecuencias ocurre que la onda se vuelve triangular, esto se debe al efecto conocido como slew rate, que es un efecto que produce que a altas frecuencias no pueda seguir la frecuencia sin que presente distorsión.



https://www.electronics-notes.com/articles/analogue_circuits/operational-amplifier-op-amp/slew-rate.php

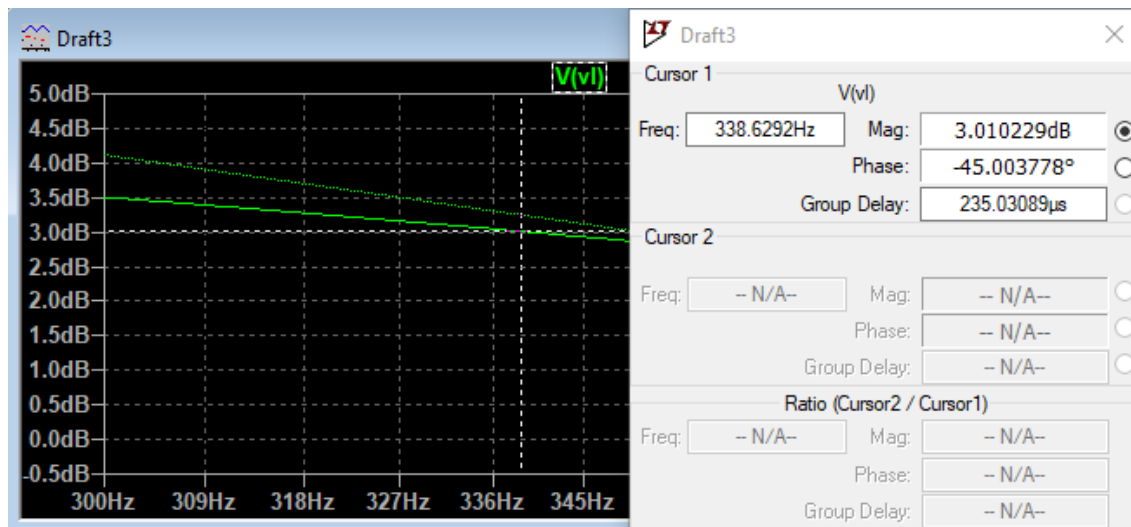
3. Ejercicio 3

Determine la frecuencia de corte de forma experimental, busque el valor de frecuencia para el cual, la ganancia se reduce a $1/2^{1/2} \approx 0,707$ de su valor máximo. Anote su valor y el desfase entre la señal de entrada y la salida para esa frecuencia. Compare esta frecuencia de corte con la calculada teóricamente y con la obtenida a partir de la simulación con LTspice IV.

El valor máximo es 2, por lo tanto el valor de la amplitud en la frecuencia de corte debe ser $2 \cdot \log_{10}(2/\sqrt{2}) = 3,0103$ dB como valor de la ganancia en la frecuencia de corte.

Midiendo en laboratorio obtenemos que la frecuencia de corte se encuentra aproximadamente en los 338Hz para los cuales el valor de la ganancia es de $20 \cdot \log_{10}(1,42/1) = 3,02$ dB.

Por otro lado mediante la simulación podemos acercarnos aun más al valor exacto, obteniendo 338,6292Hz como el valor de la frecuencia de corte



Finalmente, por el cálculo teórico podemos aproximarnos aun más obteniendo el siguiente resultado

$$|A_v| = \frac{2}{\sqrt{(R\omega C)^2 + 1}}$$

$|A_v|_{max} \rightarrow \text{denominador mínimo} \rightarrow \omega = 0$
 $|A_v|_{max} = 2$

$$|A_v|_{\omega=\omega_{corte}} = \frac{|A_v|_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}}$$

$$(R\omega C)^2 = 2 \quad (R\omega C)^2 = 1 \quad \omega_{corte} = \frac{1}{RC} \quad \omega = \frac{1}{47 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 10^{-6}}$$

$$\omega_{corte} = 212765957446208 \text{ rad} \rightarrow f_{corte} = 338627538 \cdot 10^2 \text{ Hz}$$

Por tanto según los resultados teóricos, la $f_{corte} = 338,6275 \text{ Hz}$

	F OBTENIDA (HZ)	DIF F EXP	DIF F SIM	DIF F TEÓRICA
F EXP	338	0,00%	-18,62%	-18,57%
F SIM	338,6292	18,58%	0,00%	0,05%
F TEÓRICA	338,627538	18,53%	-0,05%	0,00%

4. Ejercicio 4

A continuación, conecte la salida del circuito 2 (VL) a un conector de audio hembra que se proporcionará en el laboratorio. Conecte a ese conector unos auriculares, Una vez obtenido un tono limpio y claro a la salida, incremente la frecuencia de la señal de entrada hasta dejar de escuchar el tono asociado y anote el valor de frecuencia (el valor más alto audible) Disminuya la frecuencia de la señal de entrada hasta dejar de escuchar el tono asociado y anote el valor de frecuencia (el valor más bajo audible)

El valor de frecuencia más bajo que logro percibir ronda entre los 20-30 Hz
Mientras que el valor más alto se encuentra en los 15 KHz

[FINAL DE DOCUMENTO]