INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES

TEORIA DE CIRCUITOS

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO $N^o 1$

Filtros Pasivos y Análisis Computacional

Grupo 6:
Paulo NAVARRO 57.775
Benjamín Carlos LIN 57.242
Nicolas Lorenzo MESTANZA 57.521
Facundo Nicolas MOLINA 60.526
German Carlos BERTACHINI 58.750

Responsables de la cátedra:
Daniel Andres JACOBY
Carlos BELAUSTEGUI GOITIA

Presentado:
Corrección:

Índice

1. Caracterización de Amplificadores Operacionales

1.1. Introducción

2. Medición de Bias

2.1. Introducción

dassadsad

3. Circuito Integradores y Derivadores

3.1. Consideraciones generales

Para armar los circuitos propuestos por la cátedra se dispone de un amplificador operacional LM-833N. Los datos más importantes a considerar vistos en la hoja de datos son los siguientes:

1. $A_{vol} = 110dB$
2. BWP $= 15MHz$

3.2. Circuito Derivador

A continuación se realiza el análisis sobre el circuito derivador planteado por la cátedra utilzando un amplificador operancional $LM833$ propuestado por la cátedra en el siguiente circuito.

../Ejercicio3-CircuitoIntegradoresyDerivadores/Imagenes/circuito_derivador.png

Figura 1: Circuito derivador implementado con Opamp

Consiguientemente, se procede a calcular la transferencia de tensión entra la entrada y salida del circuito.

En condición ideales se puede se considera que la ganancia del amplificador operacional es infinita por lo que, basándonos en su ecuación característica (**??**), se puede asegurar que para mantener la relación $V^+ = V^-$ van a tender a 0.

$$V_{out} = A_0(V^+ - V^-)$$

Por lo tanto, se pueden escribir a las corrientes del circuito como:

$$I_1 = \frac{Vin}{X_c} = V_{in}\$C_1 \qquad I_2 = \frac{V_{out}}{R}$$

Considerando que $V^- = 0$ y que $I_1 = I_2$ se logra llegar a la transferencia bajo condiciones ideales:

$$H(\$) = \frac{V_{out}}{V_{in}} = -R\$C \tag{1}$$

Por otro lado, considerando a A_{vol} finito se vuelve indispensable reformular las ecuaciones vistas en **??** ya que al considerar un A_vol que no tiende a infinito se vuelve imposible asegurar que la tensión V^- sea nula. Bajo las nuevas circunstancias se obtienen:

$$I_1 = \frac{Vin - V^-}{X_c} = (V_{in} - V^-)\$C_1 \qquad I_2 = \frac{V_{out} - V^-}{R}$$

Utilizando **??** y **??** se puede despejar la transferencia como:

$$H_1(\$) = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-R\$C}{1 + (\frac{R\$C+1}{A_0})} \tag{2}$$

Se puede validar este ecuación considerando:

$$\lim_{A_0 \to \infty} H_1(\$)$$

Se obtiene la transferencia en condiciones ideales vista en **??**.

Para finalizar se realiza un análisis considerando A_{vol} variante en frecuencia debido a la presencia de un polo dominante que le da una respuesta en frecuencia característica de un filtro pasa-bajos. La dependencia en frecuencia de la ganancia del opamp está dada por la siguiente fórmula:

$$A_v(\$) = \frac{A_0}{1 + \frac{\$}{w_b}} \tag{3}$$

Siendo A_0 la ganancia en continua y w_b el ancho de banda del filtro, la frecuencia para la cual el dispositivo atenúa 3 dB.

Reemplazando (**??**) en (**??**) se obtiene:

$$H_2(\$) = \frac{-R\$C}{1 + \frac{1}{A_0} + \frac{R\$C}{A_0} + \frac{R\$^2C}{w_b A_0}} \tag{4}$$

Esta ecuación se puede dividir según su ganancia ideal G_I y su factor de corrección F_c de la siguiente forma:

$$G_I = -R\$C \qquad F_c = \frac{1}{1 + \frac{1}{A_0} + \frac{R\$C}{A_0} + \frac{R\$^2C}{w_b A_0}}$$

Siguiendo el mismo procedimiento aplicado para $H_1(\$)$, se puede

$$\lim_{A_0 \to \infty} H_2(\$) = \lim_{A_0 \to \infty} G_I F_C = G_I = H(\$)$$

Las expresiones obtenidas se plasman en el siguiente gráfico, pudiéndose observar una mayor precisión a medida que se usan modelos más realistas sin consideraciones ideales.

magnitud.png magnitud.png magnitud.png magnitud.png magnitud.png magnitud.png

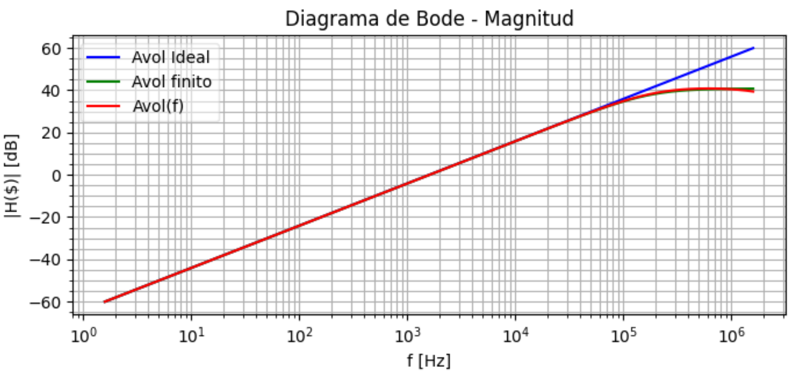

Figura 2: Respuesta en frecuencia teóricas - Modulo

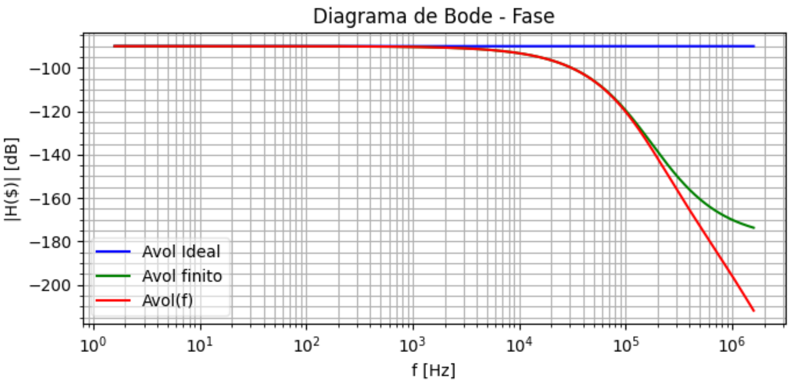

Figura 3: Respuesta en frecuencia teóricas - Fase

4. Circuito de Aplicación

4.1. Introducción