

1 Ejercicio 1

1.1 Circuito inversor

1.1.1 Cálculo de $H(s)$

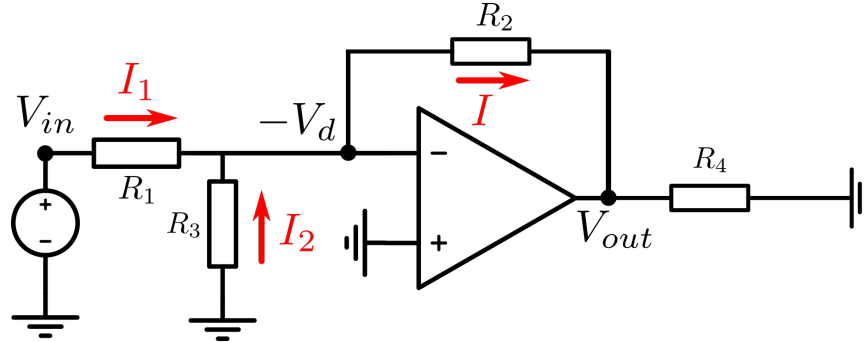


Figure 1.1: Circuito inversor

Las ecuaciones fundamentales que describieron el circuito fueron

$$V_{out} = V_d A_{vol}(w)$$

$$V_d = -V_{out} - I R_2$$

$$I_1 = \frac{V_{in} + V_d}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V_d}{R_3}$$

Por lo tanto, el diagrama utilizado para determinar la relación entre V_{in} y V_{out} fue el siguiente

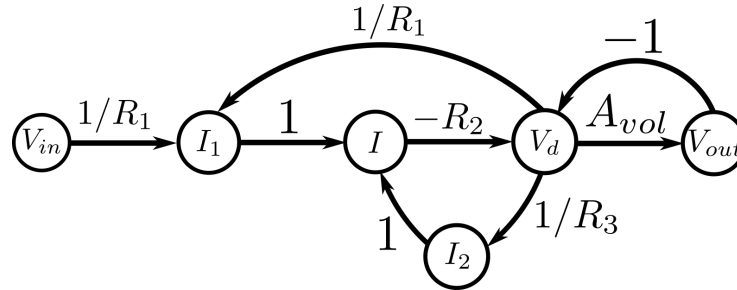


Figure 1.2: Diagrama de flujo de señal - caso circuito inversor

Mediante la fórmula de Mason se llegó por lo tanto a que

$$H(s) = \frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{A_0 R_2 R_3}{\underbrace{q + A_0 R_1 R_3}_{G_{ac}}} \underset{A \rightarrow \infty}{\approx} = -\frac{R_2}{R_1} = G_{ideal}$$

Donde

$$q = R_1 R_3 + R_2 R_3 + R_1 R_2$$

Y G_{ac} es la ganancia del circuito considerando $A_{vol}(w) = A_0$ (es decir A_{vol} cte)

Ahora se procederá a calcular la transferencia cuando se considera que la ganancia depende de la frecuencia. Considerando que

$$A_{vol}(s) = \frac{A_0}{\frac{s}{w_p} + 1}$$

Reemplazando en la expresión de $H(s)$ se llega a que

$$H(s) = G_{ac}/(\frac{s}{w'_p} + 1)$$

Donde

$$w'_p = w_p(1 + \frac{R_1 R_3 A_0}{q})$$

Ahora, utilizando los valores de resistencias utilizados más la información provista por la hoja de datos acerca de A_0 y GBP se graficará la ganancia en funcion de la frecuencia en los distintos casos.

Se considera entonces de la hoja de datos

Parámetro	Valor
GBP	$1.2MHz$
A_0	10^5

Figure 1.3: Parametros considerados de la hoja de datos

En la siguiente tabla se ecuentran los valores utilizados y los valores cálculados para la realización de los gráficos

Caso	$R_1 = R_3$	R_2	R_4	G_{ideal}	G_{ac}	f_p	f'_p
1	$1.2k\Omega$	$12k\Omega$	$4.99k\Omega$	-10	-9.9979	12 Hz	57.154 kHz
2	$1.2k\Omega$	$1.2k\Omega$	$4.99k\Omega$	-1	-0.99997	12 Hz	400.012 kHz
3	$12k\Omega$	$1.2k\Omega$	$49.9k\Omega$	-0.1	-0.099988	12 Hz	1.012 MHz

Figure 1.4: Tabla de valores utilizados

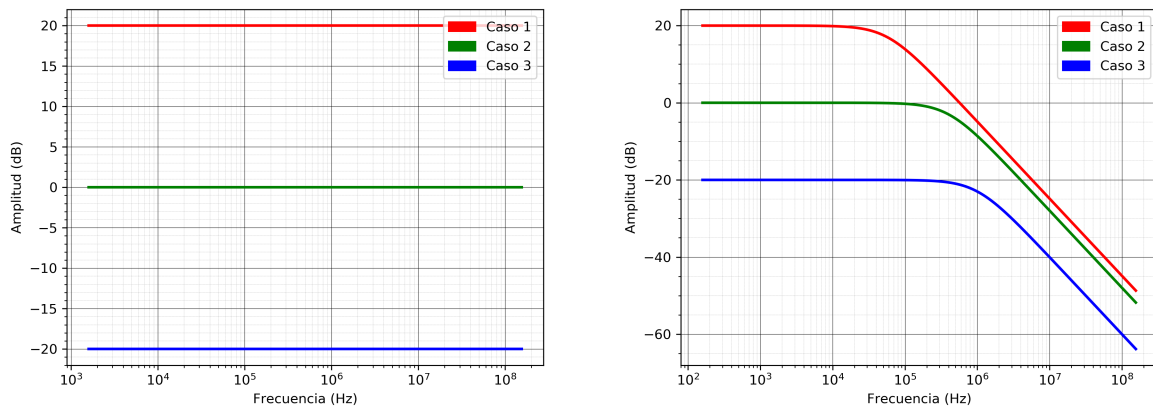


Figure 1.5: $A_{vol} = cte$ (Izquierda), $A_{vol} = A_{vol}(w)$ (derecha)

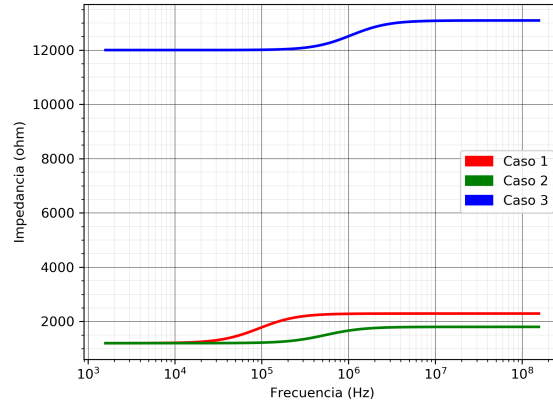


Figure 1.6: Grafico impedancia de entrada en funcion de la frecuencia

1.1.2 Cálculo de la impedancia de entrada

Utilizando la expresion de V_{in}/V_{out} y definiendo $q = R_1R_2 + R_1R_3 + R_2R_3$ se calculó la impedancia de entrada del generador

$$V_{in} = -V_d + I_1R_1 = -\frac{-V_{out}}{A(s)} + I_1R_1$$

$$V_{in}\left(1 + \frac{G_{ac}}{A_0} \frac{(1 + s/w_p)}{(1 + s/w'_p)}\right) = I_1R_1$$

$$Z_{in} = \frac{R_1}{1 + \frac{G_{ac}(1+s/w_p)}{A_0(1+s/w'_p)}} = \frac{R_1(1 + s/w'_p)}{1 + s/w'_p + G_{ac}/A_0(1 + s/w_p)}$$

Definiendo

$$k = \frac{R_1}{G_{ac}/A_0 + 1}$$

$$w''_p = \frac{G_{ac}/A_0 + 1}{1/w'_p + G_{ac}/(A_0w_p)}$$

La expresión de Z_{in} resulta

$$Z_{in} = k \frac{1 + s/w'_p}{1 + s/w''_p}$$

1.2 Circuito no inversor

1.2.1 Cálculo de $H(s)$

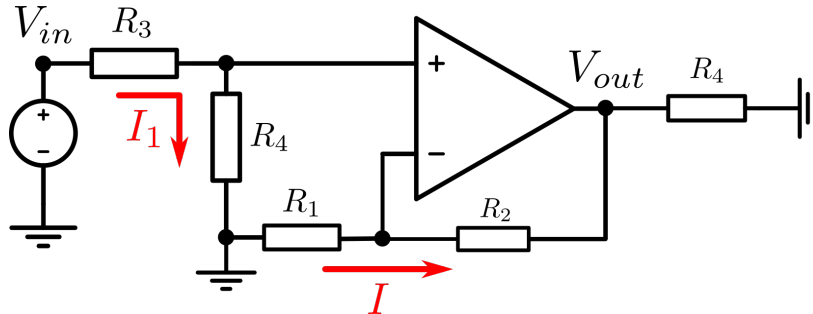


Figure 1.7: Circuito no inversor

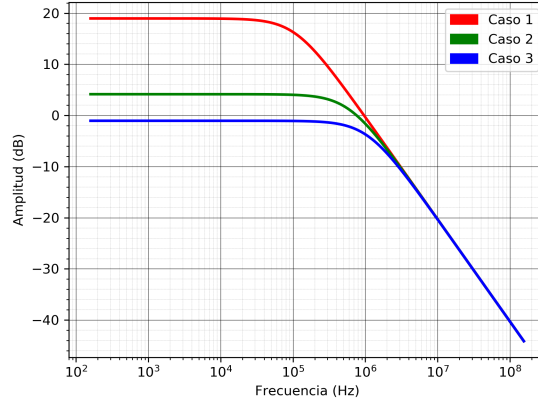


Figure 1.9: $A_{vol} = cte$ (Izquierda), $A_{vol} = A_{vol}(w)$ (derecha)

Las ecuaciones fundamentales que describieron al circuito fueron

$$V_{out} = V_d A_{vol}(w)$$

$$V_d = IR_1 + V_{in} \frac{R_4}{R_3 + R_4}$$

$$I = -\frac{V_{out}}{R_1 + R_2}$$

Por lo tanto, el diagrama utilizado para determinar la relación entre V_{in} y V_{out} fue el siguiente

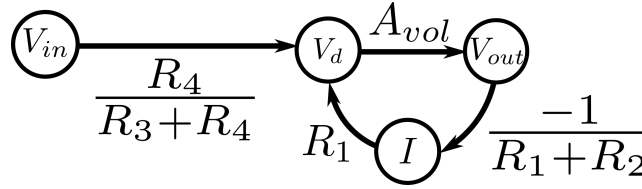


Figure 1.8: Diagrama de flujo de señal - caso circuito no inversor

Mediante la fórmula de Mason se llegó por lo tanto a que

$$H(s) = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{A_{vol}(w) R_4 (R_1 + R_2)}{(R_3 + R_4)(R_1 + R_2 + R_1 A_{vol})} \underset{A \rightarrow \infty}{\approx} \frac{R_4 (R_1 + R_2)}{R_1 (R_3 + R_4)}$$

Trabajando para obtener el formato que nos permite identificar las frecuencias de corte

$$H(s) = k \frac{1}{1 + s/w'_p}$$

Donde

$$k = \frac{R_4 (R_1 + R_2)}{(R_3 + R_4)(R_1 + \frac{R_1 + R_2}{A_0})}$$

$$w'_p = \frac{w_p A_0}{R_1 + R_2} (R_1 + \frac{R_1 + R_2}{A_0})$$

1.2.2 Impedancia de entrada

El cálculo de la impedancia de entrada fue

$$Z_{in} = \frac{V_{in}}{I_1} = R_3 + R_4$$