

Función de transferencia en amplificadores operacionales

Unidad de Apoyo para el Aprendizaje

Actividad de Aprendizaje. Reto 1. Función de transferencia de un sistema basado en amplificadores operacionales.

Procedimiento del ejercicio.

Para este ejercicio, consideramos las impedancias:

$$Z_1 = \frac{1}{\frac{1}{C_1 s} + \frac{1}{R_1}} = \frac{1}{C_1 s + \frac{1}{R_1}} = \frac{1}{\frac{R_1 C_1 s + 1}{R_1}} = \frac{R_1}{R_1 C_1 s + 1}$$

$$Z_2 = \frac{1}{\frac{1}{C_2 s} + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{C_2 s + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{R_2 C_2 s + 1}{R_2}} = \frac{R_2}{R_2 C_2 s + 1}$$

Por medio del esquema, podemos definir que:

$$i_1(s) = i_2(s)$$

Analizando los nodos por medio de Ley de Ohm, tenemos:

(a)

$$\frac{V_e(s) - V_n(s)}{Z_1} = \frac{V_n(s) - V_s(s)}{Z_2}$$

Función de transferencia en amplificadores operacionales

Unidad de Apoyo para el Aprendizaje

Por las características del Amplificador, sabemos que $V_n(s) = V_p(s)$, tal que $V_p(t) = 0$ por su conexión a tierra, tenemos que:

(b)

$$V_n(s) = V_p(s) = 0$$

Sustituyendo valores de (b) en (a), tenemos:

(c)

$$\frac{V_e(s)}{Z_1} = \frac{-V_s(s)}{Z_2}$$

Despejando y obteniendo la relación $\frac{V_s(s)}{V_e(s)}$, a partir de (c), tenemos:

(d)

$$\frac{V_s(s)}{V_e(s)} = -\frac{Z_2}{Z_1}$$

Sustituyendo los valores de Z_1 y Z_2 en (d), tenemos:

$$\begin{aligned}\Delta = \frac{V_s(s)}{V_e(s)} &= -\frac{Z_2}{Z_1} = -\frac{\frac{R_2}{R_2 C_2 s + 1}}{\frac{R_1}{R_1 C_1 s + 1}} \\ &= -\frac{R_2 [R_1 C_1 s + 1]}{R_1 [R_2 C_2 s + 1]}\end{aligned}$$