Análisis general de la función de transferencia

Tipo de filtro

Dada la función de transferencia asignada

$$H(s) = \frac{3948 * s^2}{s^4 + 88,86 * s^3 + 7,935 * 10^5 * s^2 + 3,508 * 10^7 * s + 1,559 * 10^{11}}$$

procederemos a analizar su comportamiento en $s = 0$ y $s \longrightarrow \infty$.

En primer lugar analizamos el caso $s = 0$ para el cual tenemos que

$$H(0) = \frac{3948 * 0^2}{0^4 + 88,86 * 0^3 + 7,935 * 10^5 * 0^2 + 3,508 * 10^7 * 0 + 1,559 * 10^{11}}$$

de donde se deduce que

$$H(0) = 0$$

Analizando ahora el caso $s \longrightarrow \infty$ tenemos que

$$\lim_{s \to \infty} H(s) = 0$$

dado que el grado del denominador es dos veces mayor al del numerador.

En base a los valores obtenidos podemos entonces afirmar que se trata de un filtro pasabanda dado que la transferencia es nula para frecuencias bajas y altas.

Ceros y polos

En principio, es trivial ver que el único cero de la función $H(s)$ es $s = 0$ y dado que está elevado al cuadrado se deduce que el cero es doble.

Por otro lado tenemos los polos, cuyo cálculo no es trivial. Dado que el denominador de la función es de grado cuatro tendremos entonces cuatro raíces. Debido a esto y a que los coeficientes del polinomio complejizan el desarrollo del cálculo de dichas raíces, se calcularán entonces mediante calculadora.

Obtenemos que

$$s_{1,2} \approx -21,40 \pm 606,9j$$

$$s_{3,4} \approx -23,03 \pm 649,8j$$

donde $s_{1,2}$ y $s_{3,4}$ son los pares conjuados que componen los cuatros polos de $H(s)$.

Cálculo de W_0 y Q

Dado que el numerador no contiene raíces complejas no tiene entonces W_0 ni Q. Por otro lado, siendo el denominador se compone de dos pares de raíces complejas conjugadas tendrá entonces un W_0 y Q para cada par. Para obtenerlos debemos primero reescribir la función $H(s)$ a la forma

$$H(s) = \frac{3948 * s^2}{(a * s^2 + b * s + c) * (d * s^2 + e * s + f)}$$