0.1. Matrices de estado

Se plantea el sistema a lazo abierto. Mediante el método de variables de estado se llega a las siguientes matrices:

$$\mathbb{A} = \begin{pmatrix} -\frac{DR_1}{L_1} + \frac{(1-D)n^2 R_C R}{(R-R_C)L_1} & \frac{(1-D)nR}{(R-R_C)L_1} \\ -\frac{(1-D)nR}{(R-R_C)C} & -\frac{D}{(R-R_C)C} - \frac{(1-D)}{(R-R_C)C} \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\mathbb{C} = \begin{pmatrix} -\frac{(1-D)nRR_C}{R-R_C} & \frac{DR}{R+R_C} + \frac{(1-D)R}{R-R_C} \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$\mathbb{B} = \begin{pmatrix} -\frac{D}{L_1} & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$\mathbb{D} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (4)$$

Para el sistema se emplean los siguientes valores:

- $D = 0.3$
- $L_1 = 40\ \mu H$
- $R_L = 0.001\ \Omega$
- $R_C = 0.001\ \Omega$
- $R = 6.75\ \Omega$
- $C = 47\ \mu f$
- $N_1 = 3\ \mu H$
- $N_2 = 1\ \mu H$

Con todo lo anterior, se obtiene la transferencia del sistema:

$$G(s) = \mathbb{C}\left(s\mathbb{I} - \mathbb{A}\right)^{-1}\mathbb{B} = \frac{-15.75s + 3.351 \cdot 10^8}{s^2 + 3002s + 2.346 \cdot 10^9} \quad (5)$$

0.2. Compensador

Se utiliza el siguiente circuito como compensador:

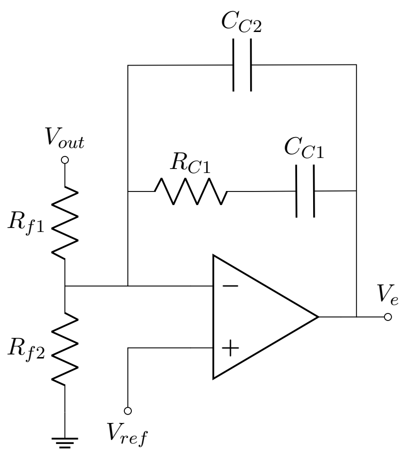

Figura 1: Circuito compensador del sistema.

La transferencia de este sistema es la siguiente:

$$H(s) = \frac{1}{R_{f1}C_{C2}} \cdot \frac{s + \frac{1}{R_{C1}C_{C1}}}{s\left(s + \frac{R_{C1}+R_{C2}}{R_{C1}C_{C1}C_{C2}}\right)} \quad (6)$$

Se emplean los siguientes valores:

- $R_{C1} = 10\ k\Omega$
- $R_{f1} = R_{f2} = 1\ k\Omega$
- $C_{C1} = 10\ nf$
- $C_{C2} = 1\ \mu f$
- $N_2 = 1\ \mu H$

Con esos valores, el compensador queda:

$$H(s) = \frac{0.0001s + 1}{1 \cdot 10^{-7}s^2 + 0.00101s} \tag{7}$$

Con el sistema realimentado, se grafican los diagramas de Bode y el plano Z del sistema.

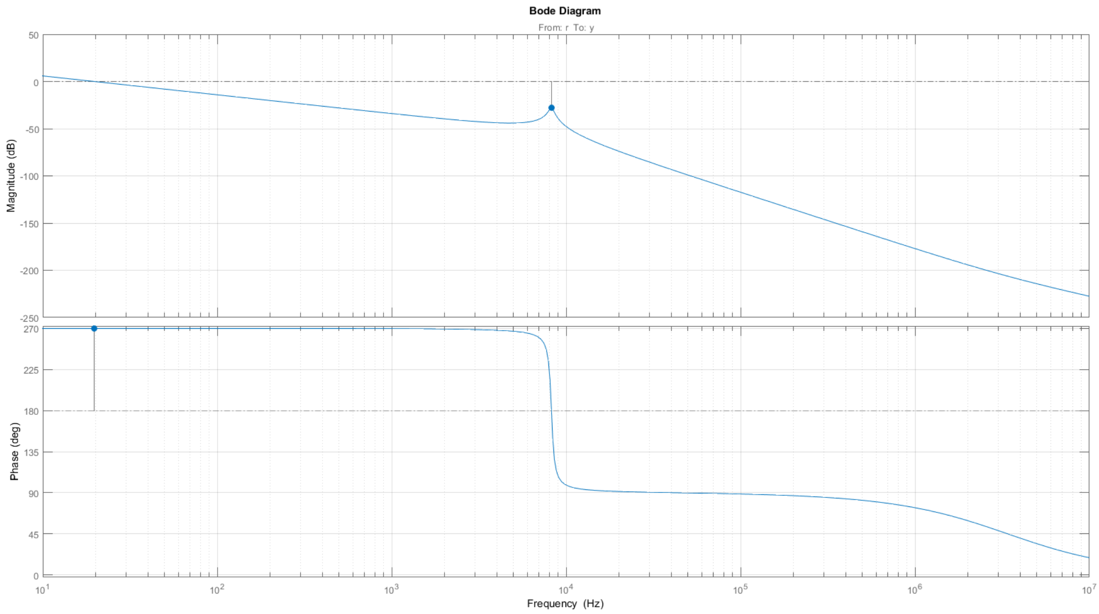

Figura 2: Diagrama de Bode.

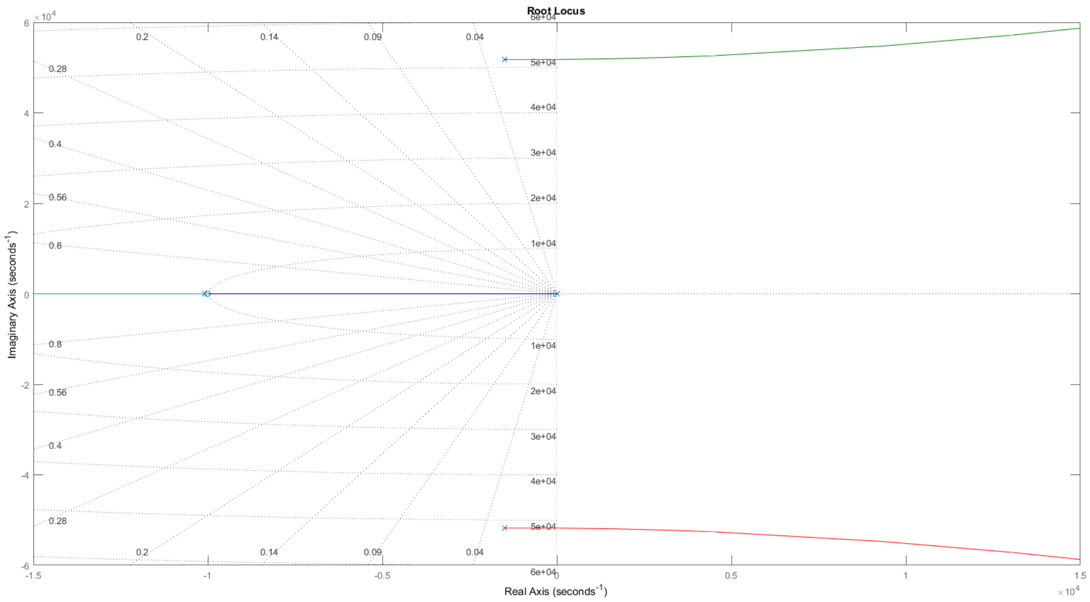

Figura 3: Plano Z, diagrama de polos y ceros.