

Diseño de reguladores

Dado un proceso con función de transferencia:

$$G(s) = \frac{s + 1,70}{s^2 + 3,70s + 1,0}$$

Y el controlador:

$$D(s) = K \cdot \frac{s + 7,50}{s + 3}$$

Responda a las siguientes preguntas:

1. Dibuje en la siguiente plantilla el lugar de las raíces y el diagrama de Bode para el sistema descrito:

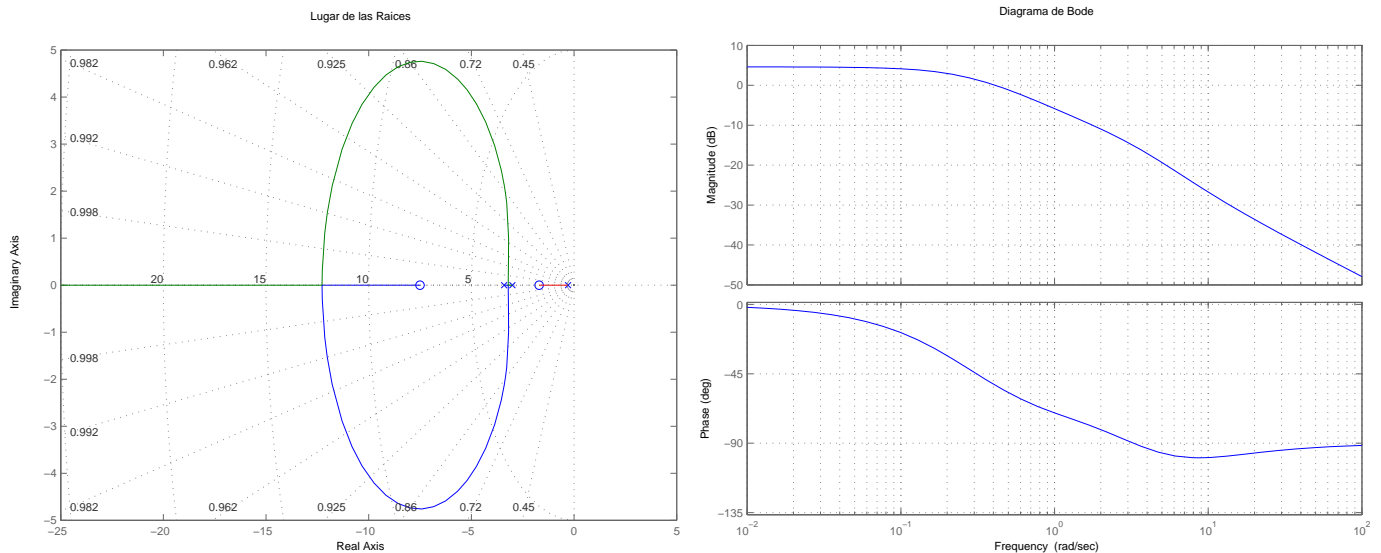


Figura 1: Lugar de las Raíces y Bode para el sistema descrito

2. Los valores positivos de K que hacen el sistema inestable son:

Ninguno

El margen de ganancia es: $MG = Inf$

El margen de fase es: $MF = 127,5^\circ$

3. Dibuje la respuesta ante un escalón unitario en la referencia dando a K los siguientes valores: $K_1 = 0,4$ y $K_2 = 0,6$

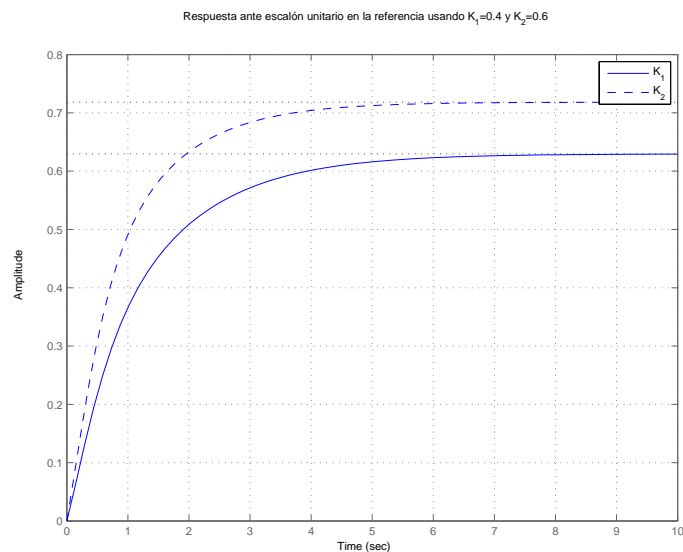


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la referencia usando K_1 y K_2

4. Los polos en cadena cerrada utilizando $K_1 = 0,4$ y $K_2 = 6$ son respectivamente:

$$s_1 = -3,1868 + 0,99717i, s_2 = -3,1868 - 0,99717i, s_3 = -0,72647$$

$$s_1 = -3,2017 + 1,2759i, s_2 = -3,2017 - 1,2759i, s_3 = -0,89653$$

5. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $K_1 = 0,4$ y $K_2 = 0,6$ son respectivamente: $e_{rpp1} = 37,04\%$,

$$e_{rpp2} = 28,17\%$$

6. Las sobreoscilaciones de la respuesta utilizando $K_1 = 0,4$ y $K_2 = 0,6$ son respectivamente: $M_{p1} = 0\%$,

$$M_{p2} = 0\%$$

7. Si $D(s) = K_c \cdot (s+z) \cdot \frac{1}{s+16,9}$, $G(s) = 434,25 \cdot \frac{1}{s+22,5} \cdot \frac{s+5}{s^2+5,0s+96,5}$, $H(s) = 1$ y se desea que el sistema tenga una respuesta ante entrada escalón con un factor de amortiguamiento $\zeta = 0,550$ y una frecuencia natural no amortiguada $\omega_n = 14,74$. Para esas condiciones los valores z y K_c deben ser respectivamente: $z = 12,88$, $K_c = 0,484918$

8. Para el mismo sistema $G(s)$ del apartado anterior diseñe una red de atraso de fase, $D(s) = K_c \frac{s+z}{s+p}$, de modo que el sistema presente: $MF \approx 45^\circ$ y $e_p \approx 25$ Para esas condiciones los valores z , p y K_c deben ser respectivamente: $z = 2,152$,

$$p = 0,8889, K_c = 1,239$$

Dibuje el diagrama de Bode del sistema original, con la compensación proporcional, el compensador y el sistema con el compensador

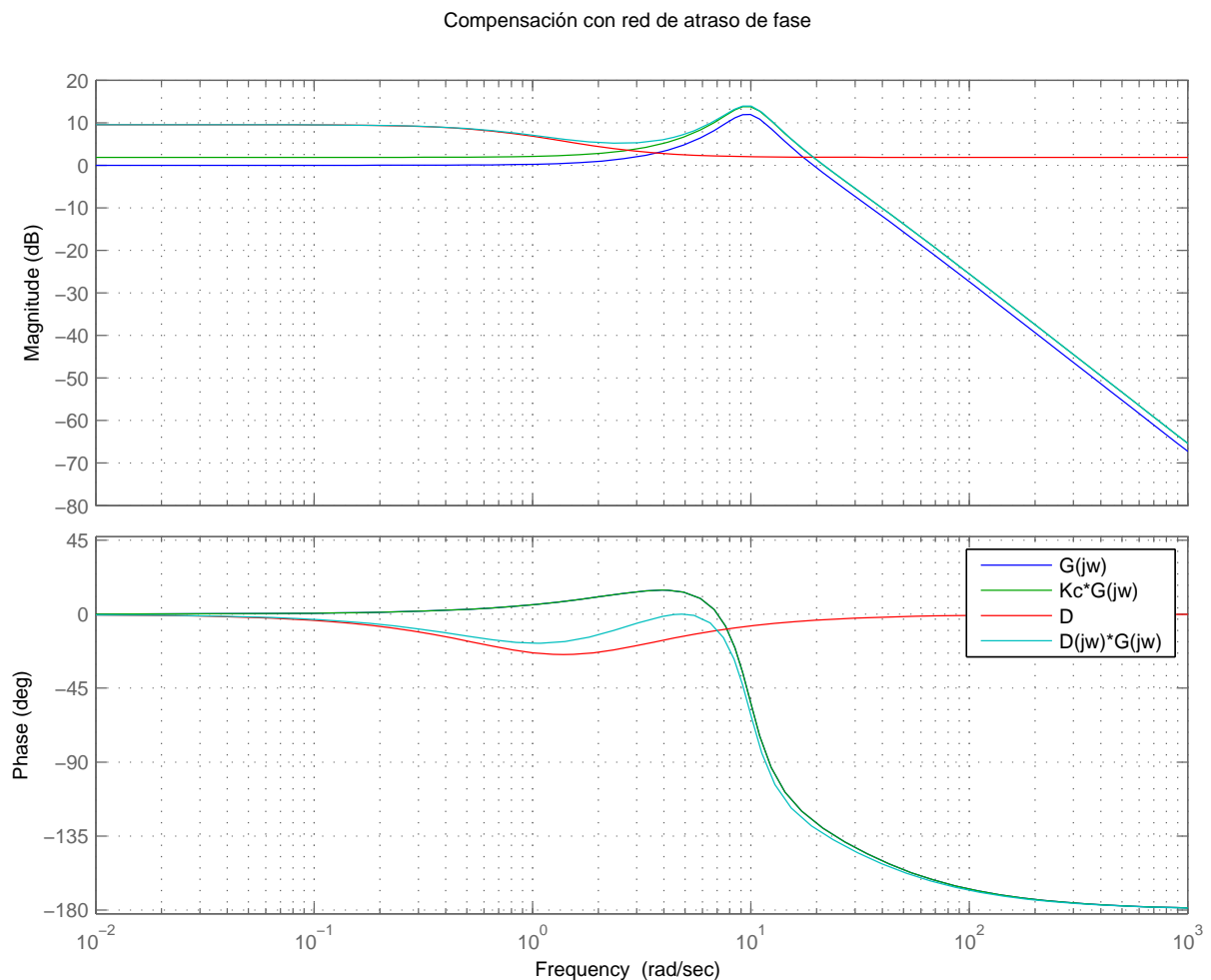


Figura 3: Diseño en frecuencia