

Diseño de reguladores

Dado un proceso con función de transferencia:

$$G(s) = 1,7 \cdot \frac{1}{s^2 + 3,60s + 0,700}$$

Y el controlador:

$$D(s) = K \cdot 1 \cdot \frac{s + 1,10}{s + 4}$$

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:

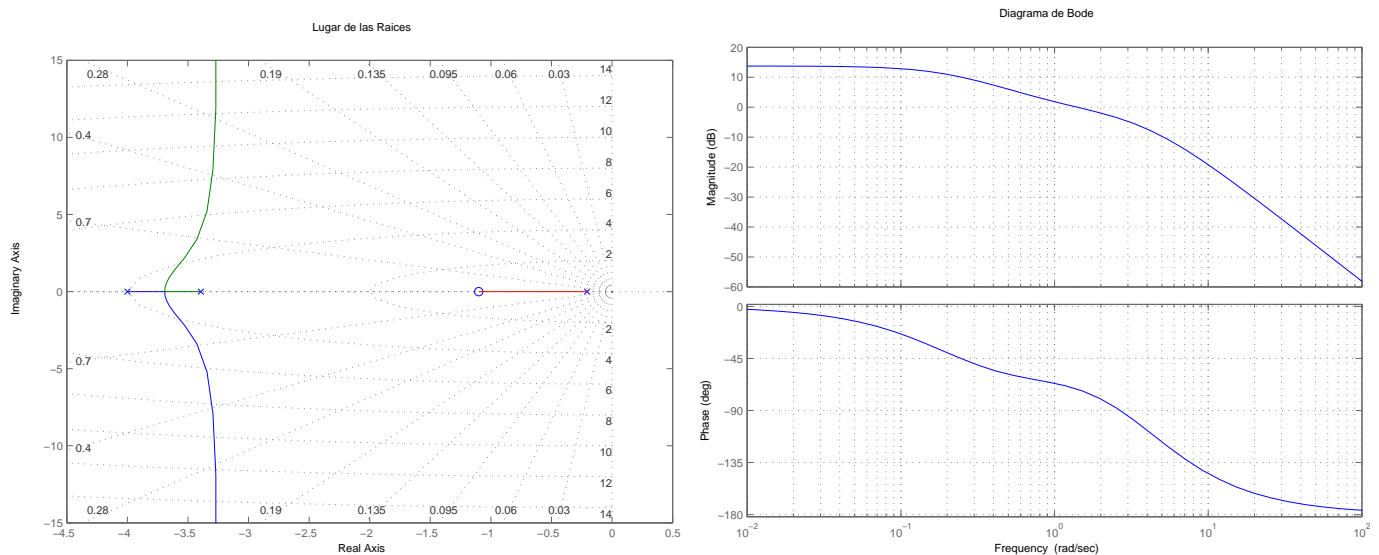


Figura 1: Lugar de las Raíces y Bode para el sistema descrito

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: $MF = 108,4^\circ$

3. Dibuje la respuesta ante un escalón unitario en la referencia dando a K los siguientes valores: $K_1 = 7,3$ y $K_2 = 10,95$

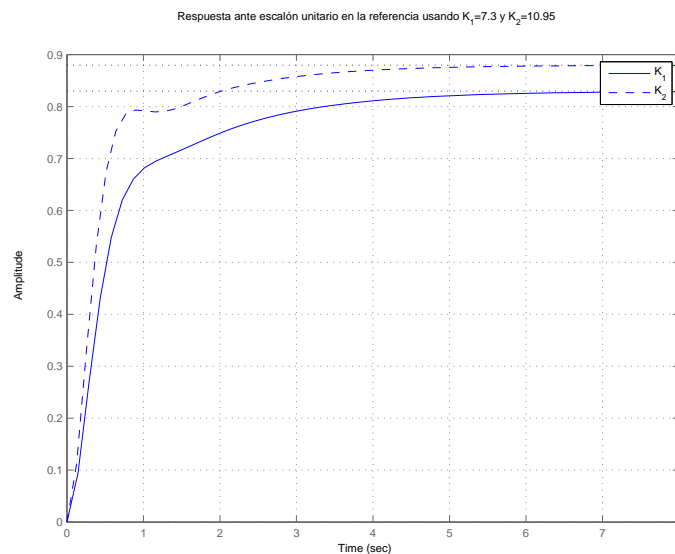


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la referencia usando K_1 y K_2

4. Los polos en cadena cerrada utilizando $K_1 = 7,3$ y $K_2 = 109,5$ son respectivamente:

$$s_1 = -3,4342 + 3,2697i, s_2 = -3,4342 - 3,2697i, s_3 = -0,73165$$

$$s_1 = -3,3859 + 4,0795i, s_2 = -3,3859 - 4,0795i, s_3 = -0,82814$$

5. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $K_1 = 7,3$ y $K_2 = 10,95$ son respectivamente: $e_{rpp1} = 17,02\%$,

$$e_{rpp2} = 12,03\%$$

6. Las sobreoscilaciones de la respuesta utilizando $K_1 = 7,3$ y $K_2 = 10,95$ son respectivamente: $M_{p1} = 0\%$,

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

7. Si $D(s) = K_c \cdot (s+z) \cdot \frac{1}{s+16,3}$, $G(s) = 392,625 \cdot \frac{1}{s+22,5} \cdot \frac{s+5}{s^2+5,0s+87,2}$, $H(s) = 1$ y se desea que el sistema tenga una respuesta ante entrada escalón con un factor de amortiguamiento $\zeta = 0,600$ y una frecuencia natural no amortiguada $\omega_n = 14,01$. Para esas condiciones los valores z y K_c deben ser respectivamente: $z = 12,02$, $K_c = 0,519796$

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 $e_p \approx 30$ Para esas condiciones los valores z, p y K_c deben ser respectivamente: $z = 2,136$,

$$p = 1,266$$

$$K_c = 1,383$$

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

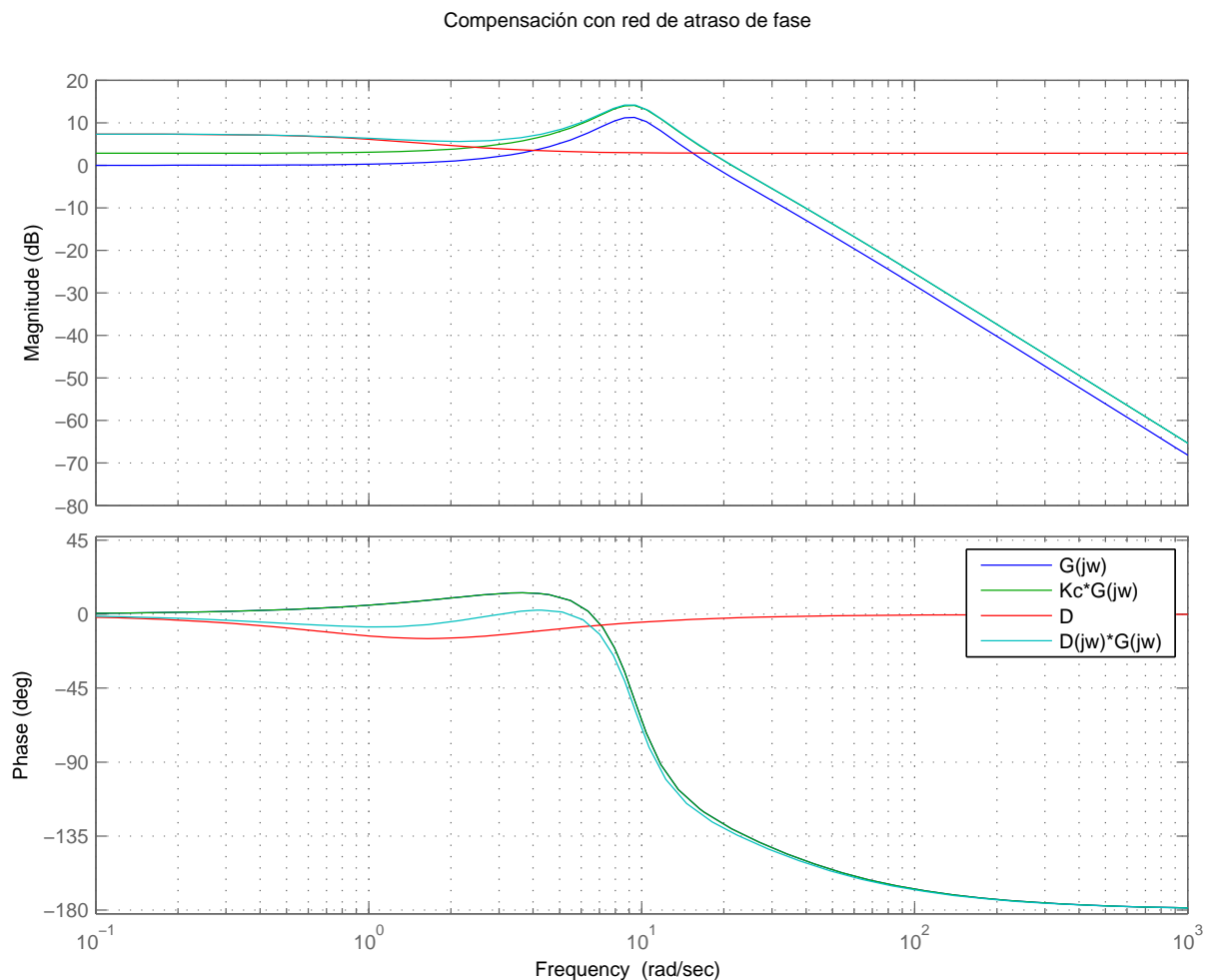


Figura 3: Diseño en frecuencia