

Diseño de reguladores

Dado un proceso con función de transferencia:

$$G(s) = \frac{s + 4,10}{s^2 + 3,10s + 1,0}$$

Y el controlador:

$$D(s) = K \cdot \frac{s + 8,90}{s}$$

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:

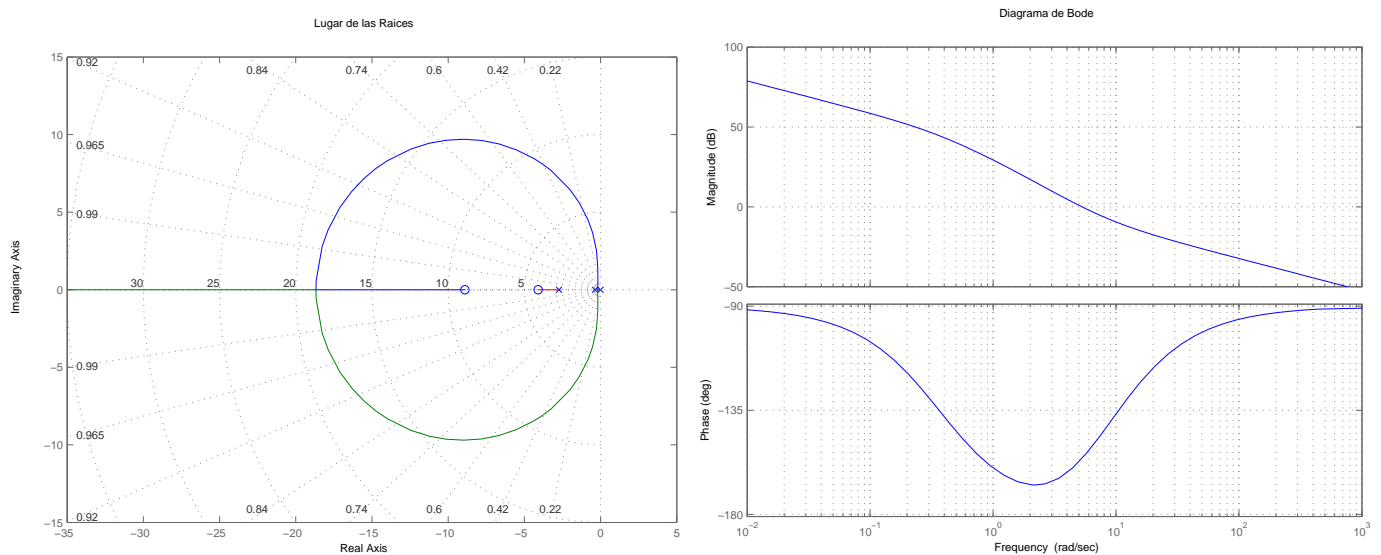


Figura 1: Lugar de las Raíces y Bode para el sistema descrito

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: $MF = 24,18^\circ$

3. Dibuje la respuesta ante un escalón unitario en la referencia dando a K los siguientes valores: $K_1 = 2,4$ y $K_2 = 3,6$

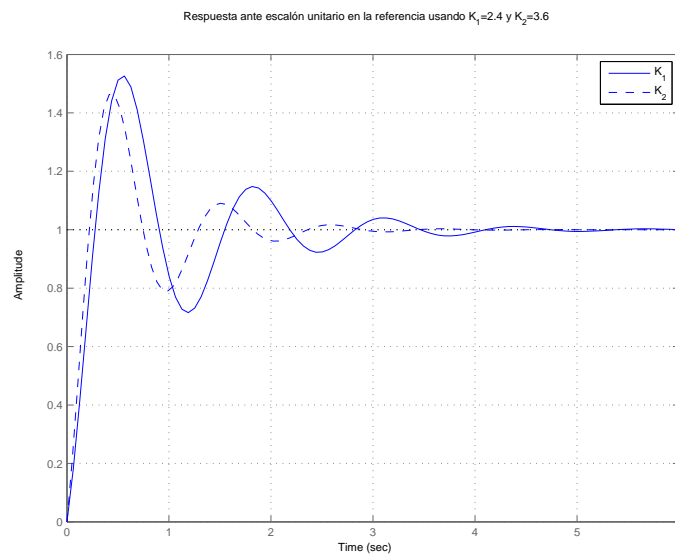


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la referencia usando K_1 y K_2

4. Los polos en cadena cerrada utilizando $K_1 = 2,4$ y $K_2 = 36$ son respectivamente:

$$s_1 = -1,0103 + 4,9142i, s_2 = -1,0103 - 4,9142i, s_3 = -3,4794$$

$$s_1 = -1,557 + 5,8488i, s_2 = -1,557 - 5,8488i, s_3 = -3,5859$$

5. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $K_1 = 2,4$ y $K_2 = 3,6$ son respectivamente:

$$e_{rpp1} = 0\%$$

$$e_{rpp2} = 0\%$$

6. Las sobreoscilaciones de la respuesta utilizando $K_1 = 2,4$ y $K_2 = 3,6$ son respectivamente:

$$M_{p1} = 52,62\%$$

$$M_{p2} = 46,29\%$$

7. Si $D(s) = K_c \cdot (s + z) \cdot \frac{1}{s + 9,53}$, $G(s) = 182,5 \cdot \frac{1}{s + 25} \cdot \frac{s + 5}{s^2 + 5,0s + 36,5}$, $H(s) = 1$ y se desea que el sistema tenga una respuesta ante entrada escalón con un factor de amortiguamiento $\zeta = 0,950$ y una frecuencia natural no amortiguada $\omega_n = 9,06$. Para esas condiciones los valores z y K_c deben ser respectivamente:

$$z = 8,62$$

$$K_c = 1,36869$$

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: $MF \approx 64^\circ$ y $e_p \approx 25$ Para esas condiciones los valores z, p y K_c deben ser respectivamente:

$$z = 1,316$$

$$p = 0,7312$$

$$K_c = 1,667$$

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

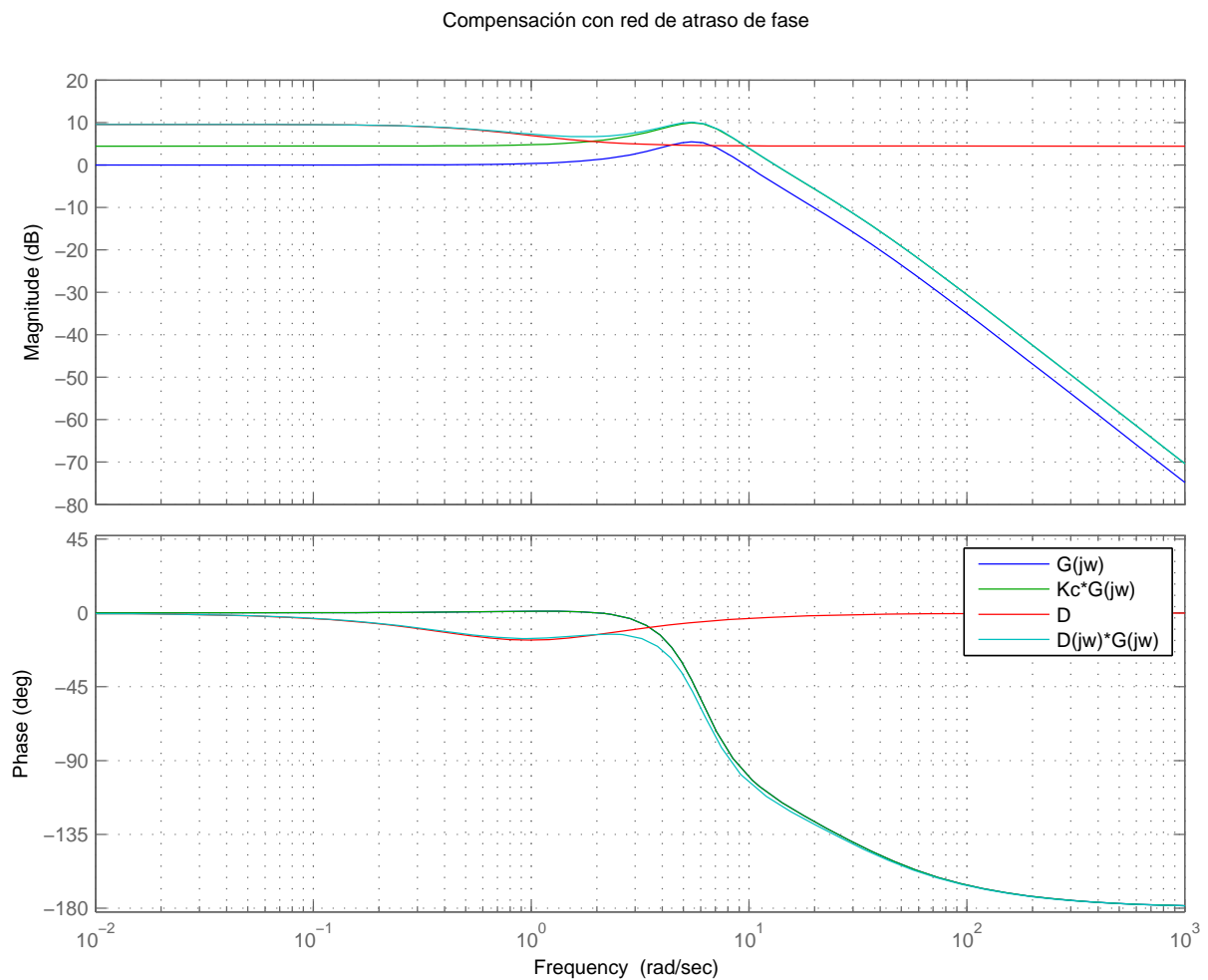


Figura 3: Diseño en frecuencia