Un proceso dado tiene la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = \frac{s + 1{,}70}{s^2 + 3{,}60\, s + 2{,}30}$$

Se tiene un controlador:

$$D(s) = K \cdot \frac{s + 3{,}10}{s + 4}$$

Conteste a las siguientes preguntas.

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

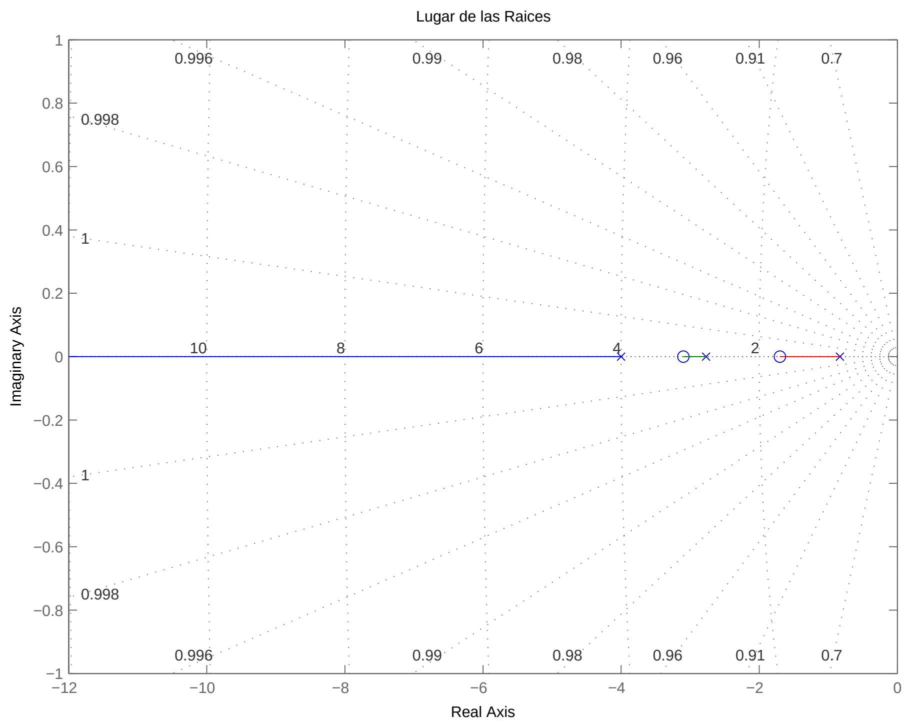


Figura 1: Lugar de las Raíces para el sistema descrito

2. Los valores positivos de K que hacen el sistema inestable son: $\boxed{K > ninguno}$

3. Dibuje la respuesta ante un escalón unitario en la referencia tomando como valores para $K$: $K_1 = 8{,}5$ y $K_2 = 12{,}75$

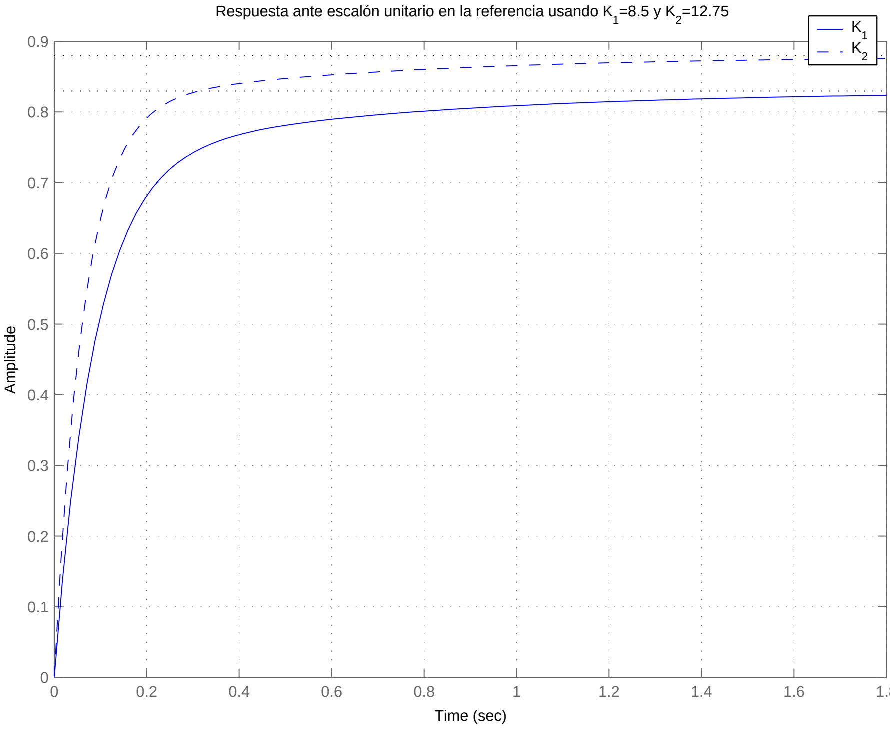


Figura 2: Respuesta ante escalón unitario en la referencia usando $K_1$ y $K_2$

4. Los polos en cadena cerrada utilizando $K_1 = 8{,}5$ y $K_2 = 127{,}5$ son respectivamente: $\boxed{s_1 = -11{,}513,\ s_2 = -3{,}0486,\ s_3 = -1{,}5384}$,

   $\boxed{s_1 = -15{,}6974,\ s_2 = -3{,}0646,\ s_3 = -1{,}588}$

5. Los errores de posición en régimen permanente utilizando $K_1 = 8{,}5$ y $K_2 = 12{,}75$ son respectivamente: $\boxed{e_{rpp1} = 17{,}04\,\%}$, $\boxed{e_{rpp2} = 12{,}04\,\%}$

6. Las sobreoscilaciones de la respuesta utilizando $K_1 = 8{,}5$ y $K_2 = 12{,}75$ son respectivamente: $\boxed{M_{p1} = 0\,\%}$, $\boxed{M_{p2} = 0\,\%}$

7. Si $R(s) = K_c \cdot (s + z) \cdot \frac{1}{s+18{,}8}$, $G(s) = \frac{1}{s+16} \cdot \frac{1}{s^2+4{,}0\,s+53{,}0}$, $H(s) = 1$ y se desea que el sistema tenga una respuesta ante entrada escalón con un factor de amortiguamiento $\zeta = 0{,}187$ y una frecuencia natural no amortiguada $\omega_n = 10{,}69$. Para esas condiciones los valores $z$ y $K_c$ deben ser respectivamente: $\boxed{z = 6{,}067}$, $\boxed{K_c = 1888{,}43}$