

Control Automático I – ELO-270 – S2 2018

Ayudantía 6 y 7

Problema 6.1 En un lazo de control con un grado de libertad el controlador y el modelo nominal de la planta son, respectivamente:

$$C(s) = K_p \quad G_o(s) = \frac{1}{(s+1)^3}$$

1. Haga el diagrama de Nyquist de $G_o C$, cuando $K = 1$ y cuando $K = 10$.
 2. Mediante el criterio de estabilidad de Nyquist, determine si el lazo es internamente estable cuando $K = 1$ y cuando $K = 10$.
-

Problema 6.2 En un lazo de control sin cancelaciones inestables:

$$G_o(s)C(s) = K_p \frac{(as-1)}{(\tau s+1)^2}$$

Si $K_p = 1$,

1. Elija valores para $a > 0$ y $\tau > 0$ y haga el diagrama de Nyquist de la transferencia de lazo abierto correspondiente.
2. ¿Es el lazo cerrado internamente estable? ¿Dónde se ubican los polos de lazo cerrado?

En su opinión ¿es conveniente aumentar o disminuir la ganancia K_p ?

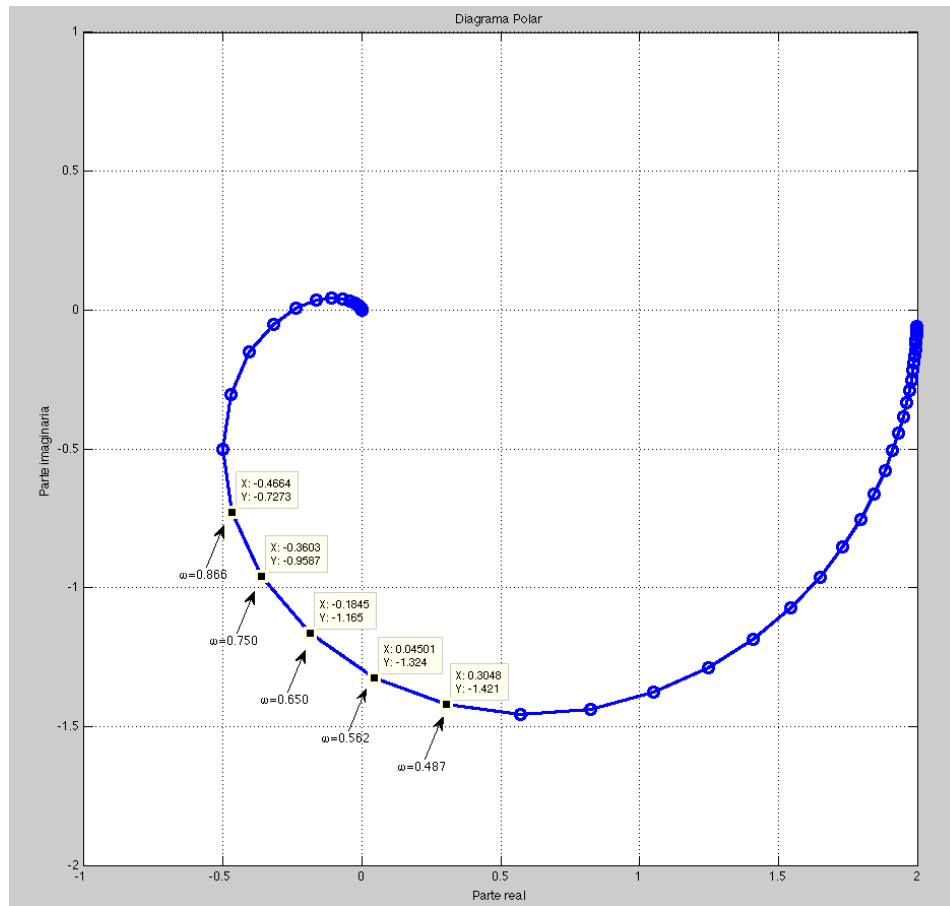
Problema 6.3 Considere un lazo de control en que

$$C(s) = \frac{s+2}{s} \quad G_o(s) = \frac{\sqrt{2} e^{-0,8s}}{(s+1)(s+2)}$$

¿Es el lazo cerrado internamente estable? Fundamente claramente su respuesta.

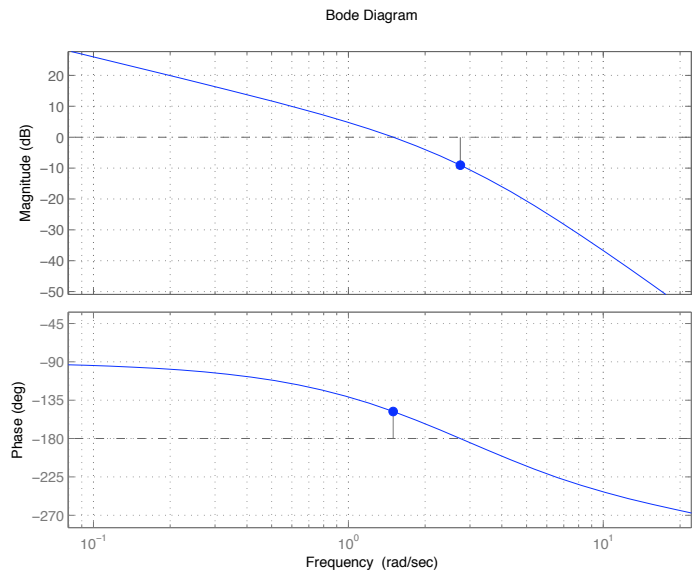
Problema 6.4 La figura muestra algunos puntos de la respuesta en frecuencia (diagrama de Nyquist) de una transferencia en lazo abierto $G_o(s)C(s)$, estable y sin cancelaciones. Para el lazo de control asociado:

1. Estime los valores del margen de ganancia M_g , del margen de fase M_f y del peak de sensibilidad $\max_{\omega} |S_o(j\omega)|$.
2. Dadas las frecuencias indicadas en la figura, indique una estimación de la banda de frecuencias para la cual una perturbación de salida sinusoidal aparece **amplificada** en la salida de la planta.



Problema 6.5 Una planta estable con función de transferencia desconocida tiene la respuesta en frecuencia de la figura

- Determine la ganancia crítica de un controlador $C(s) = K_c$ para que el lazo presente una oscilación sostenida y el período P_c de dicha oscilación.
- Determine el retardo crítico que se puede tener la planta antes que el lazo cerrado (con $C(s) = 1$) se vuelva inestable.



Problema 6.6 Considere un lazo de control en que

$$C(s) = \frac{10}{s + 10} \quad G_o(s) = \frac{20 e^{-sT_d}}{s + 10}$$

- ¿Cuánto es el máximo retardo T_d para que la planta se vuelva inestable?
- ¿Cuánto es el máximo retardo T_d al aproximar el retardo por Padé? Comente.