

Control Automático I – ELO-270 – S2, 2014

Ayudantía 8

Criterio de Nyquist, márgenes de estabilidad y robustez

Problema 6.1 En un lazo de control sin cancelaciones inestables:

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

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?
-

Problema 6.2 Considere el lazo de control asociado a la transferencia de lazo abierto (sin cancelaciones)

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

1. Si $n = 1$ ¿es el lazo de control internamente estable?
 2. Haga el diagrama de Nyquist y determine los márgenes de estabilidad cuando $n = 0$ y cuando $n = 1$.
 3. ¿Para qué valores de $n \in \mathbb{N}$ el lazo cerrado es inestable?
-

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 En un lazo de control se ha despreciado en el modelo nominal de la planta un cero estable rápido. Es decir,

$$G(s) = (\alpha s + 1)G_o(s) \quad ; \text{ en que } 0 < \alpha \ll 1$$

1. Determine la restricción suficiente sobre $T_o(s)$ de manera que si un controlador estabiliza el lazo nominal también estabilice el lazo verdadero.
2. Represente la restricción anterior en el diagrama de magnitud de $T_o(j\omega)$ ¿Cuál es el ancho de banda límite para el lazo cerrado?

Problema 6.5 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.

