Control Automático I – ELO-270 – S2, 2009
Guía 6: 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*

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

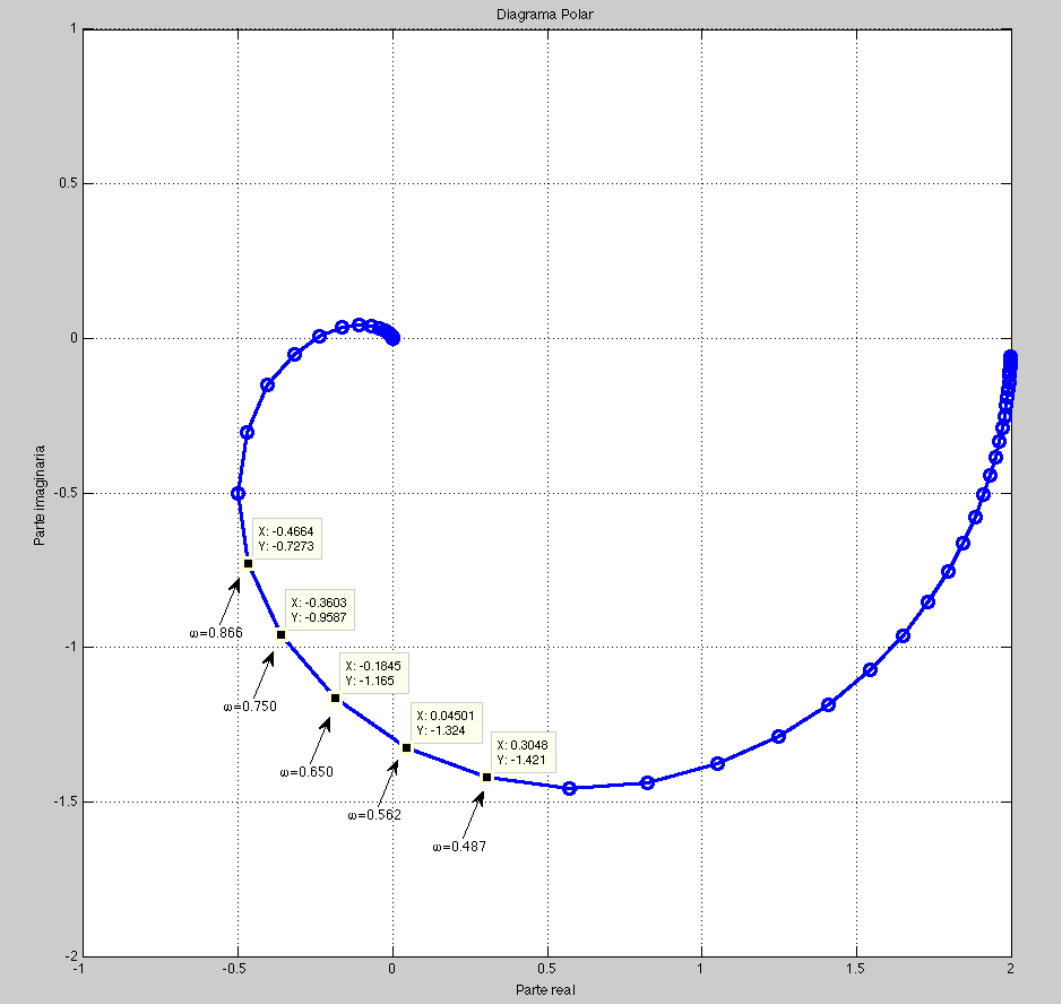
¿Es el lazo cerrado internamente estable? Fundamente claramente su respuesta.

Problema 6.4 *En un lazo de control se ha despreciado en el modelo nominal de la planta un cero estable rápido. Es decir,*

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

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.*