

Control Automático I – ELO-270 – S2, 2009

Segundo Certamen

Puede utilizar sólo papel y lápiz. Tiempo: 100 minutos.

Todas las respuestas deben estar claramente fundamentadas.

Si utiliza esta hoja para sus desarrollos, escriba en ella su nombre y entréguela.

Problema 2.1 (10 puntos) En un lazo de control $C(s) = \frac{s + \alpha}{s}$ $G_o(s) = \frac{1}{s + 1}$

¿Es posible escoger $\alpha \in \mathbb{R}$ de manera que la parte transiente de la respuesta del lazo cerrado decaiga a cero más rápido que e^{-2t} ?

Problema 2.2 (10 puntos) En un lazo de control $C(s) = K_c$ $G_o(s) = \frac{e^{-\tau s}}{s + a_o}$

en que $a_o > 0$, $K_c = 10a_o$ y $\tau = \pi a_o/10$. Determine si el lazo es o no internamente estable.

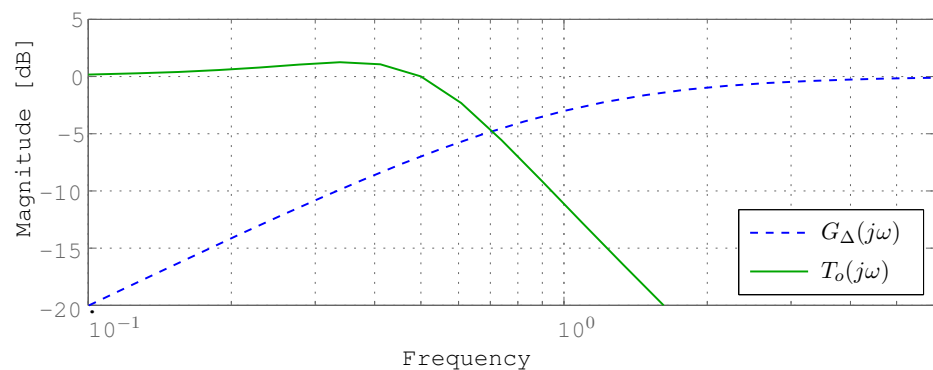
Problema 2.3 (10 puntos) En un lazo de control: $C(s) = K_c$; $G_o(s) = \frac{1}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$

Si $K_c = \omega_n^2$, haga un diagrama del lugar geométrico correspondiente a los polos de lazo cerrado cuando $0 \leq \xi \leq 1$, indicando claramente sus características (donde comienza y termina, asíntotas, intersección con eje real e imaginario, etc.)

Problema 2.4 (10 puntos) En la figura se muestra el diagrama de magnitud de la sensibilidad nominal complementaria $T_o(s)$ y del error de modelado multiplicativo $G_\Delta(s)$.

1. Si el lazo nominal es internamente estable y $G(s)$ tiene el mismo número de polos inestables que $G_o(s)$ ¿se puede asegurar que el lazo **verdadero** es internamente estable?
2. En base a la figura establezca cotas para la magnitud de la sensibilidad $|S(j\omega)|$ en función de la sensibilidad nominal $|S_o(j\omega)|$.

Bode Magnitude



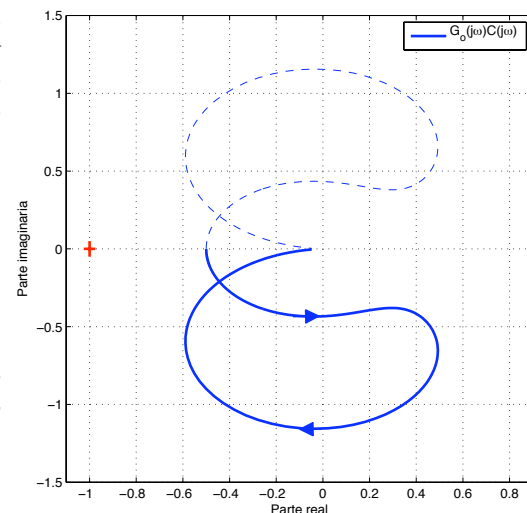
Problema 2.5 (10 puntos) En un lazo de control

$$C(s) = \frac{K_c(s + 1)}{s} \quad G_o(s) = \frac{1}{(s + 4)(s - 1)}$$

1. Haga un diagrama del lugar geométrico de raíces del polinomio de lazo cerrado para $K_c \geq 0$.
2. Si $K_c = 10$, determine la señal de actuación del controlador en estado estacionario (si existe) cuando la perturbación de salida es $d_o(t) = -2\mu(t)$.

Problema 2.6 (10 puntos) En la figura se muestra el diagrama de Nyquist de una transferencia de lazo abierto $K G_o(s)C(s)$ (sin cancelaciones) cuando $K = 1$, la cual tiene **un polo con parte real mayor que cero**.

1. Determine si el lazo cerrado asociado es estable o inestable
2. Si su análisis indica que el lazo cerrado es estable ¿cuánto se puede aumentar la ganancia K antes que se inestabilice?, o bien, si su análisis indica que el lazo cerrado es inestable ¿es posible aumentar la ganancia K de manera que se estabilice?



Problema 2.7 (10 puntos) En el lazo de control de la figura, determine el valor de K_{ff} de manera que la perturbación de salida sea compensada perfectamente en estado estacionario (si existe) cuando $d_o(t)$ es una perturbación de tipo escalón.

