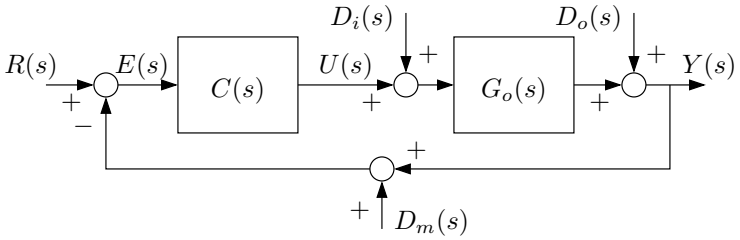
Control Automático I – ELO-270 – S2, 2014
Ayudantía 4



Problema 4.1 *Para el lazo de control representado en la figura, considere:*

$$C(s) = \frac{K(s+\alpha)}{s} \qquad G_o(s) = \frac{1}{s-1}$$

Considere un primer controlador en que $K_1 = 1$ y $\alpha_1 = -1$, y otro en que $K_2 = 3$ y $\alpha_2 = 1$. En cada uno de ambos casos:

1. *Determine los polos de lazo cerrado y si el lazo es internamente estable.*
2. *Determine las funciones de sensibilidad del lazo de control.*
3. *Obtenga el diagrama de Bode de $T_o(s)$ y de $S_o(s)$ ¿Cuál es el ancho de banda del sistema?*
4. *Si la referencia es un escalón, detemine cada una de las señales del lazo ($e(t)$, $u(t)$ e $y(t)$) cuando $t \to \infty$.*
5. *Determine el valor máximo de la actuación $u(t)$ cuando la referencia es un escalón unitario.*

Problema 4.2 *La omisión de resonancia es común al modelar los sistemas, suponga que se tiene un modelo nominal $G_o(s)$ y que el modelo en realidad está dado por $G(s)$, determine los errores aditivos y multiplicativos en el modelado y su comportamiento en frecuenica. Interprete los resultados anteriores.*

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\phi\omega_n s + \omega_n^2} F(s) \qquad G_0(s) = F(s) \qquad 0 < \phi < 1 \tag{1}$$

Problema 4.3 *Para el esquema de control de la figura, determine las restricciones sobre el controlador y/o sobre las funciones de sensibilidad para cada uno de los siguientes puntos:*

1. *El lazo debe ser internamente estable*
2. *Se desea error estacionario cero cuando la referencia es una sinusoide de 5 [rad/s]*
3. *Se desea compensar perfectamente en estado estacionario perturbaciones de salida constantes.*
4. *El valor inicial de la actuacion no puede ser mayor que 1 cuando la referencia es un escalón unitario.*
5. *Existe ruido de medición no despreciable para $\omega > 10$ rad/s*
6. *La planta tiene un **cero inestable** en $s = -5$*
7. *La planta tiene un **polo inestable** en $s = -3$*

Problema 4.4 *En el esquema de control de la figura, considere $G_o(s) = \dfrac{1}{s(s+\alpha)}$, en que $\alpha > 0$, y $C(s) = K$.*

1. *Determine los polos de lazo cerrado,*
2. *Para qué valores de K el lazo es internamente estable, y*
3. *Haga un diagrama de cómo se mueven en el plano complejo los polos de lazo cerrado cuando K va desde 0 a ∞.*