Control Automático I – ELO-270 – S2, 2009
Tercer Certamen

Puede utilizar sólo papel y lápiz. Tiempo: 90 minutos.
Todas las respuestas deben estar claramente fundamentadas.
Si utiliza esta hoja para sus desarrollos, escriba en ella su nombre y entréguela.

Problema 3.1 (10 puntos) *Considere la planta* $G_o(s) = \dfrac{-s+1}{(s+1)(s+a)}$ *; $a > 0$.*

Si se aplica el método de oscilación de Ziegler y Nichols, determine el valor de la ganancia crítica K_c y del período de oscilación P_c obtenidos del experimento.

Problema 3.2 (10 pts.) *Considere una planta cuyo modelo nominal es* $G_o(s) = \dfrac{15}{s-10}$

Plantee la ecuación polinomial (no es necesario resolverla) que permite obtener un controlador ***apropiado*** *tomando en cuenta que:*

1. *Se desea error estacionario igual a cero para una referencia $r(t) = A_o + A_1 \sin(3t+\alpha)$*
2. *El error de modelado multiplicativo, $G_\Delta(s)$, es significativo para $\omega > 8$ [rad/s].*

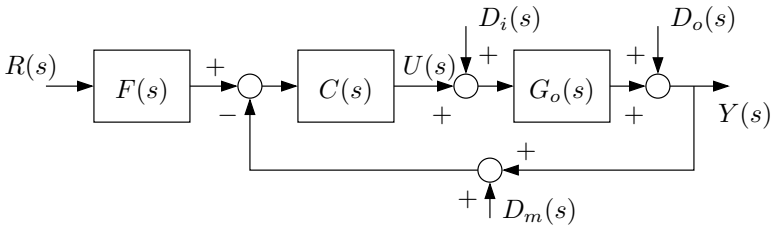
Problema 3.3 (10 puntos) *En un lazo de control con un grado de libertad se tiene que*

$$G_o(s) = \frac{-s+3}{(s-1)(s+10)} \qquad S_o(s) = \frac{(s-1)s}{s^2+7s+25}$$

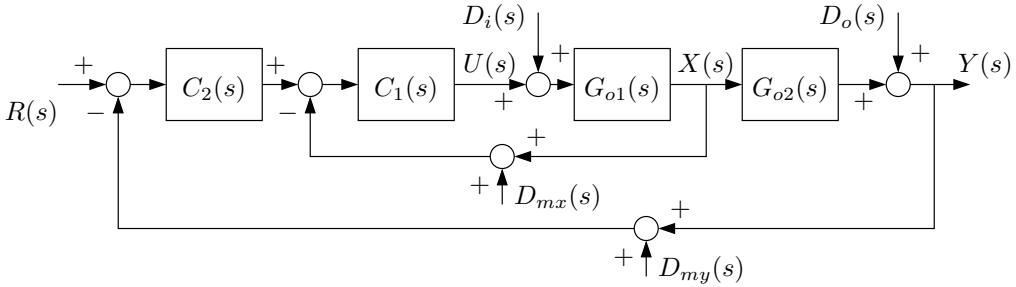
Se afirma que el lazo es internamente estable. Demuestre o refute dicha afirmación.

Problema 3.4 (10 puntos) *En el sistema de control de la figura* $G_o(s) = \dfrac{1}{s-1}$

Diseñe un controlador $C(s)$ y un bloque de prealimentación de la referencia $F(s)$ que garanticen que el sistema sea internamente estable y que, cuando la referencia $r(t)$ es de tipo escalón, la salida $y(t)$ ***no presente overshoot*** *y sea igual a la referencia en estado estacionario.*

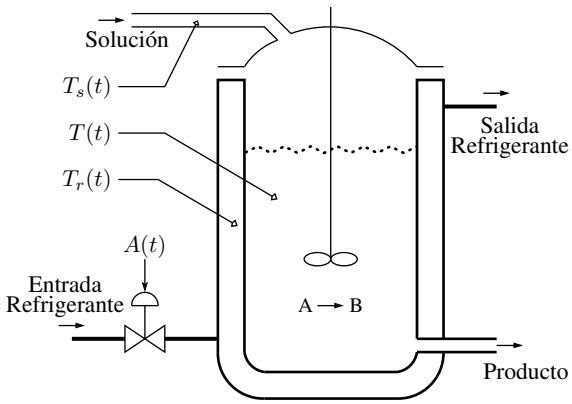


Problema 3.5 (10 puntos) *En el sistema de control en cascada de la figura, determine la función de transferencia entre la perturbación de entrada $d_i(t)$ y la salida $y(t)$*



Problema 3.6 (10 pts.) *En la figura se muestra un tanque, refrigerado y con un agitador, en que se hace reaccionar A para obtener B. Dicha reacción genera calor, por lo cual interesa mantener controlada su temperatura $T(t)$, manipulando la apertura $A(t)$ de la válvula que determina el flujo de refrigerante a las paredes del tanque. $T_s(t)$ es la temperatura de la solución que ingresa al tanque. $T_r(t)$ es la temperatura del refrigerante en las paredes del tanque.*

1. *Haga un esquema del lazo de control si sólo se mide la temperatura $T(t)$, indicando el rol de $T_s(t)$ y $T_r(t)$.*
2. *Si, además de $T(t)$, se mide $T_r(t)$, pero no $T_s(t)$, indique qué esquema de control se podría implementar y sus ventajas respecto al esquema básico.*
3. *Si, además de $T(t)$, se mide $T_s(t)$, pero no $T_r(t)$, indique qué esquema de control se podría implementar y sus ventajas respecto al esquema básico.*



Problema 3.7 (10 puntos) *Suponga que se ha diseñado un controlador PID, obteniendo*

$$C(s) = 5 + \frac{2}{s} + \frac{s}{0{,}2s+1}$$

Calcule todos los bloques de la implementación anti-enrollamiento de este controlador, para hacer frente al problema de saturación.

JYE – 30 de noviembre de 2009