

1. Considerar las siguientes funciones transferencias correspondientes a controladores  $K(s)$

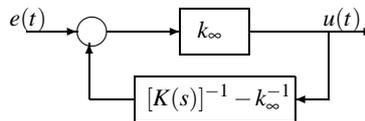
(a)  $\frac{9(s+1)}{s}$

(c)  $\frac{8s+7}{s(s-4)}$

(b)  $\frac{12(s^2+5s+4)}{s(s+3)}$

(d)  $\frac{6(s-1)(s+7)}{s(s+8)}$

Obtener en cada caso, la estructura dada en la Figura



2. En un lazo de realimentación, con saturación en la entrada de la planta, el controlador tiene una función transferencia estrictamente propia dada por

$$K(s) = \frac{12(s+4)}{s(s+2)}$$

Dado que la estrategia del uso de *anti-windup* desarrollada en clase requiere un controlador bipropio, se sugiere hacer el controlador dado bipropio, agregando un cero rápido estable, lo que lleva a una función transferencia dada por

$$K_m(s) = \frac{12(s+4)(\tau s+1)}{s(s+2)} \quad \text{donde} \quad \tau \ll 1$$

Analizar dicha proposición.

3. Considerar un controlador propio (con acción integral) con función transferencia  $K(s)$ , dada por

$$K(s) = \frac{P(s)}{s\bar{L}(s)} = \frac{K_I}{s} + \frac{\bar{P}(s)}{\bar{L}(s)}$$

Se sugiere, como un mecanismo de *anti-windup*, congelar la acción integral mientras la salida del controlador está saturada.

(a) Implementar esta idea para una planta y un controlador con función transferencia

$$G_0 = \frac{2}{(s+1)(s+2)} \quad \text{y} \quad K(s) = \frac{50(s+1)(s+2)}{s(s+13)},$$

respectivamente. Utilizar el archivo de SIMULINK **piawup.mdl** (publicado en la página web de la materia).

(b) Es este mecanismo, en general, equivalente al esquema *anti-windup* propuesto en clase?

4. Considerar una planta con modelo nominal dado por

$$G_0(s) = \frac{1}{(s+1)^2}.$$

El lazo tiene una referencia escalón y perturbaciones de salida con cambios abruptos de magnitud 0.5. La entrada de la planta,  $u(t)$ , está restringida al intervalo  $[-2,2]$ .

(a) Diseñar un controlador lineal bipropio, tal que el lazo cerrado esté dominado por polos ubicados en  $-0.7\omega_n \pm j0.7\omega_n$ .

(b) Seleccionar  $\omega_n$  de forma tal que la entrada de la planta no sature nunca.

(c) Seleccionar  $\omega_n$ , de forma tal que la entrada de la planta sature para una combinación de referencia y perturbaciones dadas. Evaluar el desempeño del lazo bajo estas condiciones.

(d) Implementar el mecanismo *anti-windup* para el lazo diseñado en (c) y comparar su desempeño con el obtenido en (b) y (c).