Problema 3

Felicitaciones, dado el buen desempeño mostrado en el diseño del controlador anterior se le ha encomendado corregir el sistema de control para un proceso muy importante en la planta. Este proceso esta sujeto a una perturbación medible y hasta ahora ha sido controlado mediante un esquema feedforward. El proceso esta descrito por la siguientes funciones de transferencia:

$$G_p(s) = \frac{10}{s+1} \text{ y } G_d(s) = \frac{2}{s+1} \text{ con } G_f(s) = G_m(s) = 1$$

(a) Dibuje el diagrama de bloques del sistema de control feedforward detallando cada una de las funciones de transferencia (en particular los controladores).

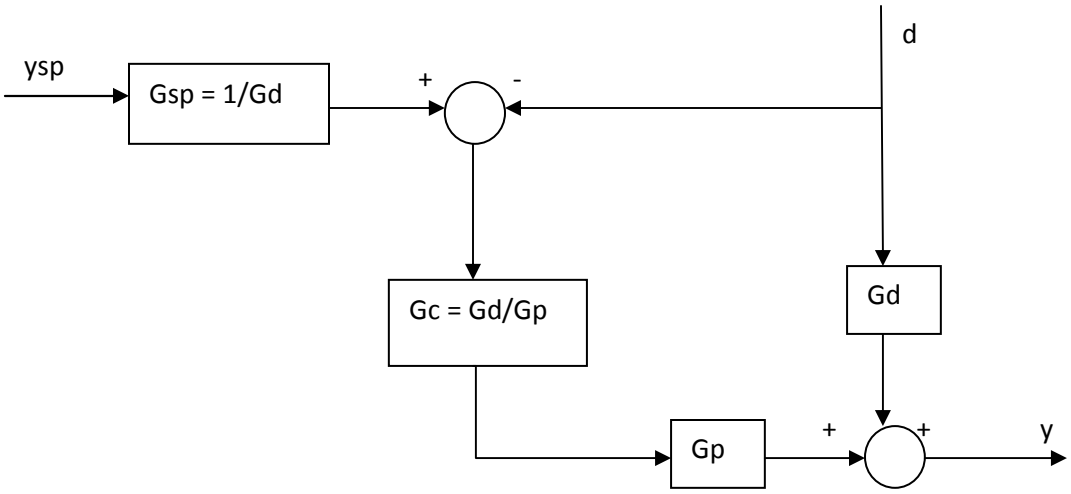
(b) El sistema de control funciona adecuadamente sin embargo bajo ciertas circunstancias el sistema es incapaz de mantener el setpoint. Usted ha descubierto que existe una perturbación adicional d_2 **no medible** con función de transferencia:

$$G_{d2}(s) = \frac{5}{s+1}$$

Dibuje el diagrama de bloques para este escenario y explique porqué el controlador feedforward no funciona correctamente en estas circunstancias.

(c) Al cabo de un rato usted cree haber dado con un esquema de control adecuado para este escenario. Sin embargo, antes de implementarlo, debe presentarlo frente al ingeniero jefe de la planta. Describa el esquema de control que serviría en estas circunstancias determinando todas las funciones de transferencia de los controladores. *N.B.* que debe diseñar su sistema de control sujeto a las condiciones de estabilidad. De manera de poder lograr su implementación usted debe explicar detalladamente porqué funciona este esquema de control (apoye su discusión con una expresión para $y(s)$ en función de $y_{sp}(s)$, $d_1(s)$ y $d_2(s)$).

a) Es un sistema de tipo feed forward.

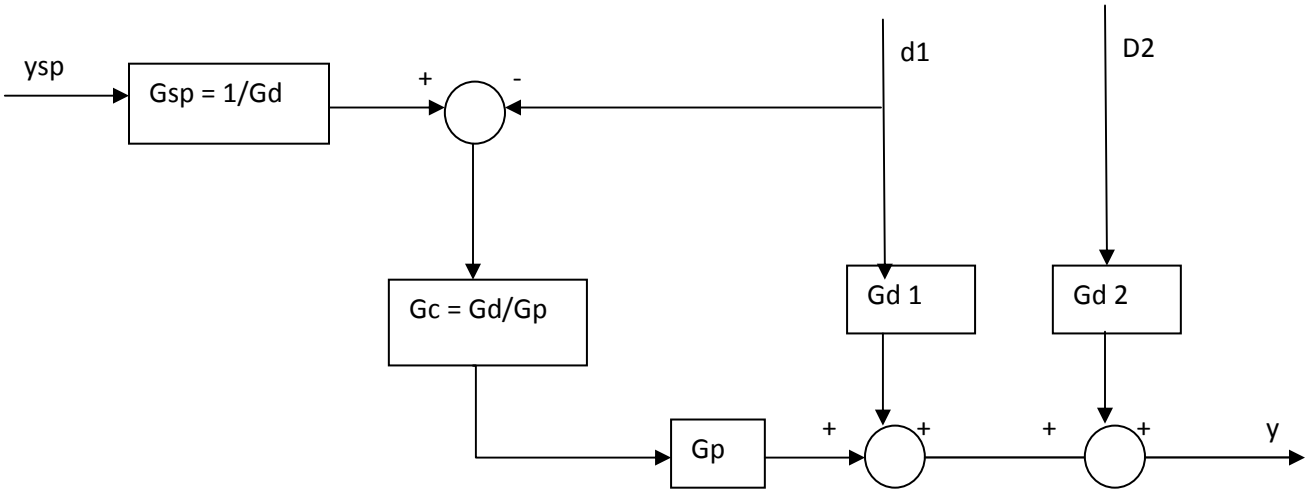


Gsp = (s+1)/2

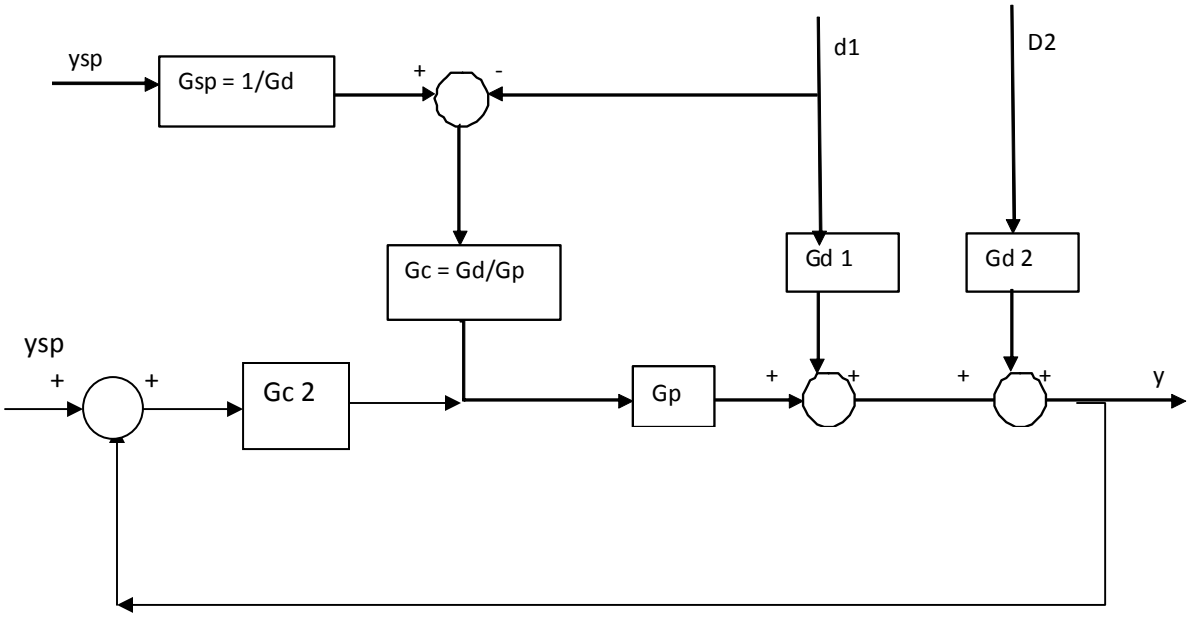
Gc = (2/(2+1)) /(10/(2s+1)) = 1/5

b)

Una de las debilidades más grandes del control feedforward es que es necesario poder medir cada una de las perturbaciones, en este caso d2 no lo es.



c) Para que se controle se propone un sistema de control feedforward-feedback.



La función de transferencia del sistema queda según:

$$y = Gd2 * d2 + Gd1 * d1 + Gp * (\frac{Gd1}{Gp} * \left(\frac{ysp}{Gd1} - d1\right) + Gc2 * (ysp - y))$$

$$y = Gd2 * d2 + Gd1 * d1 + ysp - Gd1 * d1 + Gp * Gc * ysp - Gp * Gc2 * y$$

Agrupando:

$$y(1 + Gp * Gc2) = ysp * (1 + GpGc2) + Gd2 * d2$$

$$y = ysp + \frac{Gd2}{1 + GpGc2} * y2$$