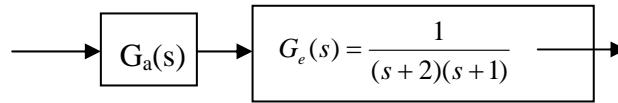


Problema 1 (50 minutos)

Un sistema de elevación automático $G_e(s)$ se gobierna mediante un actuador $G_a(s)$ cuya estructura responde a la de un primer orden con una frecuencia de corte de 1,6 Hz y una ganancia estática de 8.



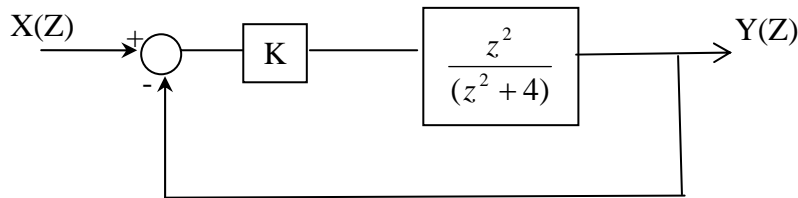
Se pide:

- Error ante entrada en escalón (e_p), tiempo de establecimiento (t_s) y pico de sobreoscilación (M_p) suponiendo el sistema en lazo cerrado con realimentación unitaria.
- Se pretende mejorar la respuesta para conseguir un t_s de 2 s y un M_p del 15%. Comentar las posibles acciones a tomar justificando la opción o alternativa elegida.
- En el supuesto de que se haya propuesto incluir un compensador para lograr los objetivos del apartado anterior, diseñar dicho regulador. (Ver nota).
- Si se plantease obtener un error ante entrada escalón del 10%, cuál sería el método más conveniente para conseguirlo. ¿Por qué?
- Suponiendo que el regulador fuese de la forma $G_c(s) = 10 \frac{s+1}{s+3}$ y que los polos en cadena cerrada se sitúan en $s = -3.5$, $s = -4.5$ y $s = -12$, obtener el regulador discreto equivalente.

Nota: En el caso de optar por redes de adelanto de fase, emplear el método de cancelación del segundo polo para su diseño.

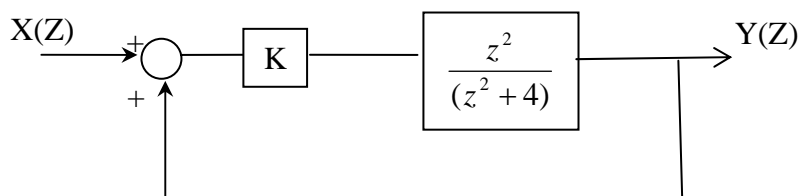
Problema 2 (60 minutos)

Se ha modelado el control de nivel de un depósito con computador mediante el lazo de control de la figura, donde $X(z)$ es el nivel de referencia de dicho depósito, $Y(z)$ el nivel en cada instante muestreado y K representa la compensación proporcional.



Se pide:

- Indíquese si el modelo de depósito es razonable tanto en cadena abierta como en cadena cerrada. Justifique la respuesta.
- LDR y valores de K para los que el sistema es estable.
- Sin realizar ningún cálculo numérico, razone como variaría la muestra de establecimiento, el pico de sobreoscilación y la muestra de pico para una entrada escalón unitario y valores de k : 5, 10 y 100.
- Calcúlese el pico de sobreoscilación, la muestra de pico y la muestra de establecimiento para $k=5$.
- Se supone un error en el algoritmo de control tal que la realimentación entra con signo positivo, según la figura:



Dibújese el LDR del nuevo modelo y calcúlese los valores de K para los que el sistema es estable. ¿Qué comparación harías respecto al modelo original?