

Problema 1 (60 minutos)

El conjunto de una planta o sistema más el actuador se puede representar mediante el modelo proporcionado a continuación:

$$G(s) = \frac{2000}{(s+1)(s+5)(s+10)}$$

Se pide:

- Si la constante de error ante entrada escalón y realimentación unitaria es de 48, determinar la ganancia del regulador y el error que se obtendría con el uso de dicho compensador.
- Calcular el margen de fase y la frecuencia de cruce de ganancia del conjunto, suponiendo que el regulador inicial es de tipo proporcional y de valor el obtenido en el apartado anterior.
- Si el objetivo del regulador es el de obtener un margen de fase de 45° , discutir la elección más adecuada de la red de compensación. Justificar y argumentar la respuesta.
- Calcular el regulador elegido que cumpla las especificaciones propuestas.
- 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.

Problema 2 (60 minutos)

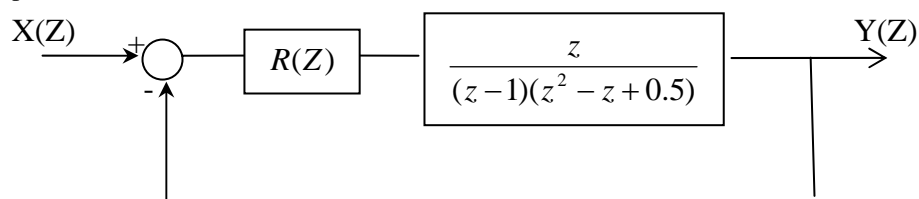
- Dado el sistema discreto expresado como ecuación en diferencias:

$$y_k = a_1 y_{k-1} + a_2 y_{k-2} + \dots + a_n y_{k-n} + u_{k-1} \text{ donde } \{a_i\} = (-1)^i i$$

Se pide:

- Indique si el sistema es físicamente realizable, justificando la respuesta.
 - ¿Cuál es el retardo entre la señal de entrada y la respuesta del sistema?
 - Analice la estabilidad del sistema estudiando la secuencia de ponderación, para el caso particular de $n=3$. Generalizar el resultado obtenido para 'n' elementos, aplicando el criterio de Jury.
- Se ha modelado la compensación de un sistema continuo, controlado por computador con periodo de muestreo $T=0.5\text{sg}$ mediante el lazo de control de la figura.

Se pide:



- ¿Sigue la planta a una entrada rampa? Justifique su respuesta.
- Dibuje el lugar de las raíces, indicando los límites de estabilidad.
- Calcule el valor máximo del regulador proporcional que hace el sistema estable.
- Para un valor del regulador $R(z) = 0,2$ se sabe que existe un polo en el eje real con valor 0.56. Determine la función de transferencia del sistema para ese caso y calcule el sistema de orden reducido.
- Determine los parámetros n_r , n_p , M_p y n_s del sistema equivalente de orden reducido del apartado anterior.
- Estime la validez de la aproximación (realizada en el apartado 3) y determine la muestra de pico y la sobreoscilación del sistema sin reducir.