

Diseño de Reguladores PID

1) Un lazo de control en estudio tiene una planta con función de transferencia $F(s)$, trabaja en lazo cerrado con realimentación negativa y unitaria y posee un órgano de acción final sin dinámica y con ganancia estática igual a 1. Se lo pretende regular con un **PID ideal** para que el sistema a lazo cerrado, cuando es estimulado con un escalón unitario en consigna, responda con las siguientes características:

- **Mp (máximo sobreimpulso) = 10 %**
- **Ts (tiempo de establecimiento – criterio 2%) = 0,5 [seg]**

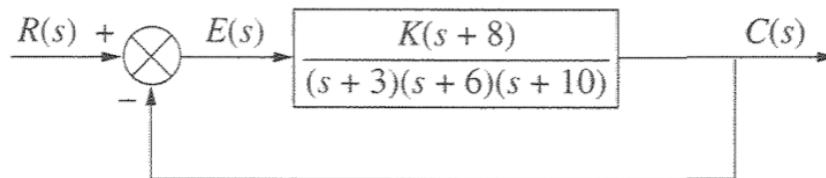
$$F(s) = \frac{(s+12)}{(s+10)(s^2+8s+41)}$$

a) Diseñar el regulador **PID ideal** para cumplir con los requerimientos de la salida, indicando todos los pasos seguidos.

b) Verificar y dejar registro en el examen del cumplimiento de las especificaciones. El Mp tiene que dar menor o igual al 10% y para el Ts se admite hasta un valor de 0,6 [seg] o menor. Si no se cumplen rediseñar el PID.

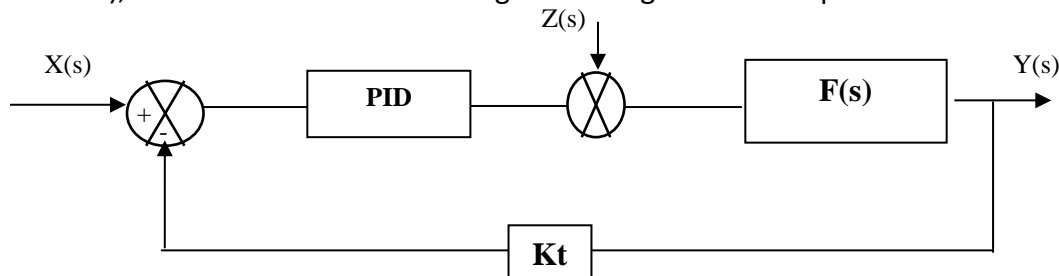
2) Dado el sistema que se muestra en el siguiente diagrama en bloques, se desea diseñar un regulador PID para que el sistema pueda cumplir con los siguientes requisitos:

- **Tp = 0.20 [seg.]**
- **MP = 20% y**
- **Error en estado estable de cero ante una entrada escalon.**



Verifique el comportamiento del mismo.

3) Se está estudiando una planta cuya función de transferencia es $F(s)$ y trabaja en bucle cerrado con realimentación negativa donde el transductor se supone inicialmente ideal ($K_t=1$, ganancia unitaria, sin dinámica ni retardo), tal como se muestra en el siguiente diagrama de bloques:



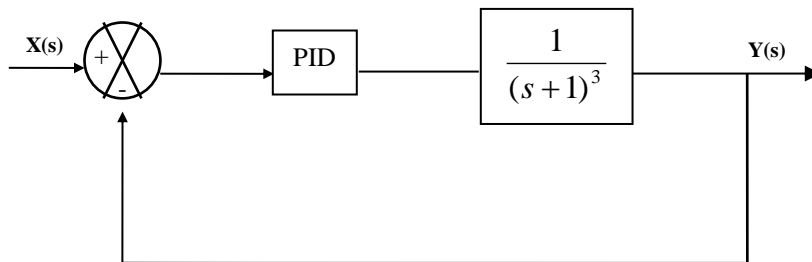
Siendo
$$F(s) = \frac{1}{(s+1)(5s+1)(1+10s)}$$

Se desea que el sistema tenga:

- **Offset (error de posición) menor al 5% para una entrada escalón en consigna,**
- **Margen de Fase (MF) mayor a 30°**
- **Margen de Ganancia (MG) mayor a 2,5 (equivalente a 7,96 db).**

- Proponga dos Reguladores PID diseñado por distintos métodos frecuenciales. Justificar los pasos seguidos.
- Analice la respuesta temporal y frecuencial de ambos PID y determine cuál de las dos alternativas elegiría para colocar en el bucle de control. Justifique su decisión.

4) Dado el siguiente sistema:



Se requiere que el sistema compensado tenga:

- **Error de posición del 10%,**
- **MF ≥ 30**
- **MG ≥ 6 [db].**

- Proponer 2 (dos) PID diseñados por distintos métodos frecuenciales que cumplan con los requisitos solicitados.
- Analizando la respuesta temporal y frecuencial: ¿Cuál PID elegiría para colocar en el sistema para que cumpla los requisitos de diseño?
- Realizar un circuito electrónico con operacionales que permita implementar el PID elegido.