

Diseño de Reguladores PID

- 1) Se desea controlar un sistema utilizando un regulador PID mediante el método del ciclo límite por Ziegler Nichols un sistema cuya función de transferencia es $G(s)$. El sistema trabaja a lazo cerrado con realimentación unitaria y negativa.

$$G(s) = \frac{1}{(s + 0.5) * (s + 1) * (s + 10)}$$

- 2) Se desea controlar la siguiente planta $G(s)$ utilizando un regulador PID, se pide utilizar para el diseño inicial del PID el método de la curva «S» de Z-N. El sistema trabaja a lazo cerrado con realimentación unitaria y negativa.

$$G(s) = \frac{(20s + 120)}{(s^3 + 10s^2 + 29s + 20)}$$

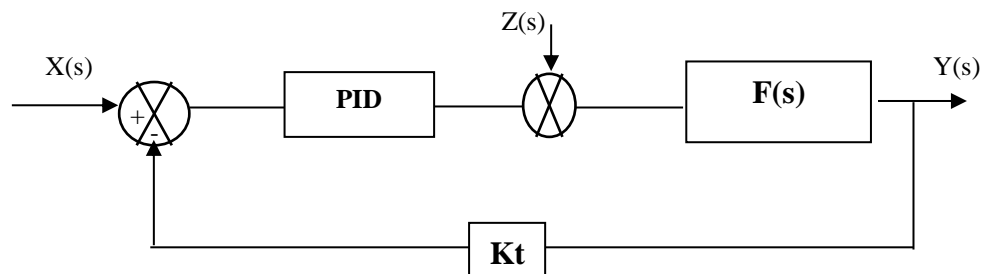
- 3) Un lazo de control en estudio tiene una planta con función de transferencia $F(s)$, trabaja en lazo cerrado con realimentación negativa y unitaria y posee un órgano de acción final sin dinámica y con ganancia estática igual a 1. Se lo pretende regular con un **PID ideal** para que el sistema a lazo 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%) = 4 [seg]**

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

a) Diseñar el regulador **PID ideal** para cumplir con los requerimientos de la salida, indicando todos los pasos seguidos. Verifique se cumplan las condiciones de diseño.

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



Siendo

$$F(s) = \frac{4000}{s(s^2 + 30s + 200)}$$

Se desea que el sistema a lazo cerrado posea:

- **Offset menor o igual al 10% ,**
- **Margen de Fase (MF) igual a 40°**
- **Margen de Ganancia (MG) mayor a 10 db**

- Proponga dos Reguladores PID diseñado por distintos métodos frecuenciales (analítico y cascada). 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.

5) 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 responda con las siguientes características:

- **Error de posición menor al 10%**
- **MF (Margen de Fase) = 30 %**
- **MG (Margen de Ganancia) > 20 [db]**

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

6) Dado el siguiente sistema $G(s)$, se encuentra en un lazo de control con realimentación negativa y unitaria y posee un órgano de acción final sin dinámica ni retardo con ganancia estática igual a 1. Se desea que el mismo trabaje con las siguientes especificaciones:

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

$$G(s) = \frac{1}{(s + 1)^3}$$

- 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?. Fundamente
- Realizar un circuito electrónico con operacionales que permita implementar el PID elegido. Indicar valores de resistencias y capacitores (pueden no ser comerciales).

7) Una planta con función de transferencia $G(s)$, trabaja en lazo cerrado con realimentación negativa y unitaria. Se requiere diseñar un regulador **PID ideal** para que el sistema a lazo cerrado, responda con:

- **Mp (máximo sobreimpulso) = 10 %**
- **Ts (tiempo de establecimiento – criterio 2%) = 0.5 [seg]**

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 10s + 50}$$