

Ejercicio 1: Para la función de transferencia  $G(s)$  que le corresponde a cada grupo:

Graficar las respuestas a lazo abierto, correspondientes a las siguientes entradas:

- escalón unitario
- rampa unitaria
- impulso unitario
- seno (wt) (para  $w=0.1, 0.5, 1$  y  $2$ )

Graficar en cada caso la función de transferencia con y sin tiempo muerto.

Ejercicio 2:

2.1 - Graficar el lugar de raíces de  $G_o(s) = G(s) \cdot H(s)$  y determinar  $K_{cu}$  y  $T_u$ .

(considerar el sistema  $G_o(s)$  SIN TIEMPO MUERTO y  $H(s)$  según grupo)

2.2- Determinar  $K_{cu}$  y  $T_u$ , aplicando Método de Routh y Método de Sustitución Directa

2.3- Calcular los ajustes óptimos aplicando Ajustes de Ziegler-Nichols

**Tabla 6-1 Fórmulas para ajuste de razón de asentamiento de un cuarto.**

Tipo de controlador		Gainancia proporcional $K_C$	Tiempo de integración $\tau_I$	Tiempo de derivación $\tau_D$
Proporcional	P	$K_{cu} / 2$	—	—
Proporcional-Integral	PI	$K_{cu} / 2.2$	$T_u / 1.2$	—
Proporcional-Integral-derivativo	PID	$K_{cu} / 1.7$	$T_u / 2$	$T_u / 8$

Ejercicio 3:

3.1-Graficar la respuesta del sistema representado por la función de transferencia  $G_o(s)$  SIN TIEMPO MUERTO para la entrada  $\sin wt$  (para  $w=0.1, 0.5, 1$  y  $2$ ).

3.2- Determinar a partir de los gráficos obtenidos en el punto 2.1 la amplitud y el desfase entre la salida y la entrada a cada frecuencia  $w$ .

3.3- Verificar en el Diagrama de Bode correspondiente a  $G_o(s)$ , los valores calculados a partir de los gráficos.

Ejercicio 4:

Para la función de transferencia de lazo abierto  $G_o(s) = G(s) \cdot H(s)$  SIN TIEMPO MUERTO, graficar los Diagramas de Bode, Nyquist y Lugar de Raíces para los siguientes casos:

4.1- A partir de la función  $G_o(s)$  determinar: asíntotas,  $G_{ss}$ , constantes de tiempo, margen de ganancia y de fase,  $W_u$  y  $T_u$ ,  $K_{cu}$  (gráficamente)

4.2- Función  $G_o(s)$  con controlador solo P (mostrar solo  $G_o(s)$ , solo  $G_p(s)$  y  $G_o(s) \cdot G_c(s)$ )

4.3- Función  $G_o(s)$  con controlador P+I (mostrar solo  $G_o(s)$ , solo  $G_{pi}(s)$  y  $G_o(s) \cdot G_{pi}(s)$ )

4.4- Función  $G_o(s)$  con controlador P+D (mostrar solo  $G_o(s)$ , solo  $G_{pd}(s)$  y  $G_o(s) \cdot G_{pd}(s)$ )

4.5- Función  $G_o(s)$  con controlador P+I+D (mostrar solo  $G_o(s)$ , solo  $G_{pid}(s)$  y  $G_o(s) \cdot G_{pid}(s)$ )

Presentar conclusiones: como varia  $T_u$ , análisis de estabilidad y velocidad de respuesta a partir del análisis de estas graficas

#### Ejercicio 5:

Graficar la Respuesta temporal a lazo cerrado de cada uno de los casos (puntos 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5). Compararlas y revisar las conclusiones obtenidas en punto 4.