

# Diseño de controladores 2024-2025

## Entregable 3

23 de abril de 2025

**Fecha límite:** 06 de junio de 2025 - 15:59

**Contribución:** 50 %

**Modalidad:** Grupo

**Enunciado:**

1. **Explicar las diferencias entre los controladores vistos en el aula (P, PD, P-D, PI, PID, PI-D, PID-D y D|PID) desde la perspectiva del seguimiento de señales de referencia monómicas y el comportamiento de régimen transitorio, explicando cómo afectan los parámetros  $K_P$ ,  $\tau_D$  y  $\tau_I$  a cada uno de ellos (20 %).**

Utilizar como ejemplo a controlar la función de transferencia simplificada del motor DC:

$$G(s) = \frac{K}{s(s+p)}$$

2. **Análisis y diseño de un sistema de control de la posición angular de un motor DC, imponiendo especificaciones de régimen permanente y transitorio, utilizando un controlador  $PID - D$  (50 %).**

Utilizar la función de transferencia simplificada del motor DC del Telelaboratorio:

$$G(s) = \frac{2652,28}{s(s+64,986)}$$

- a) Realizar un análisis de estabilidad (20 %).
- b) Analizar el problema de seguimiento al escalón, rampa y parábola (40 %).
- c) Sintonizar los parámetros del controlador ( $K_P$ ,  $\tau_{D1}$ ,  $\tau_{D2}$  y  $\tau_I$ ) para cumplir las siguientes especificaciones (40 %):
  - Sobreelongación máxima de la salida al escalón  $M_p \in [5\%, 12\%]$ .
  - Tiempo de establecimiento  $t_s \leq 0,45$  segundos para una tolerancia  $\nu = 2\%$ .
  - Tiempo de subida  $t_r \leq 0,3$  segundos.

Si no fuese posible cumplir todas las especificaciones simultáneamente, se deberá elegir cuales se consideran más importantes de una manera justificada.

3. **Implementación en el telelaboratorio de un sistema de control de la posición angular de un motor DC, imponiendo especificaciones de régimen permanente y transitorio, utilizando un controlador  $PID - D$  (20 %).**

- a) Implementar en el telelaboratorio el diseño o diseños realizados en el apartado anterior.

b) Explicar las diferencias observadas entre el estudio analítico y el telelaboratorio.

4. **Conclusiones (10 %):** Conclusiones de los diferentes estudios realizados así como del comportamiento del motor DC.

5. **Bibliografía**

Se presentarán gráficas de todos los apartados que permitan proporcionar información relevante sobre el diseño. Las figuras de las curvas deben contener un título, etiquetas en el eje de ordenadas y en el eje de abscisas y una leyenda que permita interpretar las curvas sin ambigüedad.

**Entrega.** Se entregará un fichero comprimido (GXX-E3.tar, GXX-E3.tgz o GXX-E3.zip, donde XX representa el número del grupo), con los siguientes ficheros:

- Un documento en formato “pdf” que incluya la descripción, análisis y desarrollo de todos los apartados mencionados previamente. El nombre del documento debe seguir la siguiente codificación: “GXX-E3.pdf”, donde XX representa el número del grupo.
- Una carpeta, de nombre *code*, con los programas desarrollados por el grupo, de tal manera que permitan realizar una reproducción exacta de los resultados presentados en la memoria.

El código de los programas **no debe formar parte de la memoria**, sino que debe estar referenciado en la Bibliografía y citado en el texto en su lugar correspondiente. Sí se permitirán referencias a funciones o implementaciones específicas que se considere importante mostrar en la memoria. Si la reproducción de los resultados no fuese posible, ya sea porque no se entregasen los programas o porque los resultados no coincidiesen con los que se presentan, se penalizará la calificación del apartado correspondiente.

La **extensión de la memoria** debe ser la mínima posible, en el sentido de que las explicaciones deben ser breves, no redundantes, claras y concisas, y las figuras del tamaño mínimo que permitan su interpretación.