

Laboratorio de Sistemas de Control I.

Quanser: Practica #2.

Acciones de Control.

1- Finalidad de la práctica

El objetivo de la práctica es que el estudiante analice sistemas de control mediante la simulación de los mismos utilizando el módulo Quanser Engineering Trainer: DC Motor Control como soporte. Se estudiarán los efectos en la respuesta transitoria de un sistema de control de velocidad de las acciones de control proporcional, integral y proporcional integral.

2- Equipo necesario

- Módulo Quanser Engineering Trainer: DC Motor Control (DCMCT)
- Computador con puerto USB y programa QICii USB de Quanser

3- Bibliografía

- Texto vigente de la asignatura
- Manual del equipo DCMCT.
- Manual del software DCMCT/USB QICii.

4- Trabajo previo

Considere una planta definida por la siguiente función de transferencia:

$$G(s) = \frac{4.75}{(s^2 + 6s + 10)(s + 2)}$$

4.1- Utilice rltool de MATLAB para determinar la ganancia necesaria para tener un factor de amortiguamiento de 0.7. Obtenga la respuesta del sistema a lazo cerrado y compruebe que se satisface el requerimiento de diseño indicado. Tome nota sobre todas las características de respuesta transitoria (tiempo de pico, tiempo de alza, tiempo de establecimiento y sobrepico).

4.2- En rltool agregue un polo en el origen (acción de control integral) y establezca si es posible ajustar la ganancia para mantener las características de respuesta transitoria observadas en (4.1). Justifique su respuesta.

4.3- Determine los parámetros correspondientes del Controlador Proporcional-Integral necesario para mantener la respuesta transitoria observada en (4.1). Compruebe con rltool el efecto del controlador diseñado.

4.4- Investigue sobre el efecto en la respuesta en frecuencia de las acciones de control Proporcional, Integral, Proporcional-Integral y Proporcional-Derivativa.

Nota: Presente en el trabajo previo los LGR y gráficos de respuesta del sistema solicitados en cada caso.

5- Manejo y configuración del Laboratorio remoto Lab-Control

5.1- Ingresar a la página web del laboratorio remoto.

5.2- Iniciar sesión con los datos dados por el docente.

5.3- Para esta práctica de acciones de control, seleccionar la opción 2 como se muestra en la Figura 1. En esta opción se ejecuta el proceso configurado a lazo cerrado, utilizando como entrada el Amplitud escalon, Kp acción proporcional y Ki acción integral.

Tiene una ventana en donde se muestra la gráfica del voltaje de salida del sistema Vout en función del tiempo, que se ejecuta en tiempo real, al finalizar dicha ejecución se puede consultar los valores de la gráfica en el botón datos Figura 2.

Para esta practica trabaje el valor de Amplitud escalon entre los valores $\pm 3V$.



Figura 1 - Formulario práctica #2

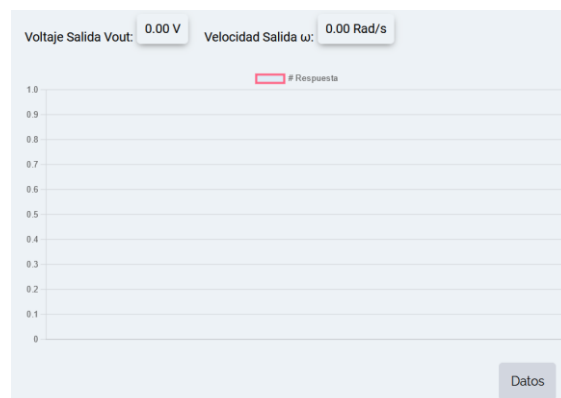


Figura 2 - Gráfica del laboratorio remoto.

6- Trabajo práctico.

En cada caso guarde la gráfica de las respuestas correspondientes.

5.1- Estudio de la acción proporcional.

Varíe el valor de K_p desde 0.05 hasta 0.50 con incrementos de 0.15, guardando las gráficas correspondientes a la respuesta en cada caso.

Analice los resultados obtenidos en base a las tendencias observadas al aumentar k_p en características de la respuesta transitoria y error en estado estacionario. Determine el orden del sistema en base a los resultados observados, justifique su respuesta.

5.2- Estudio de la acción integral.

Varíe K_i desde 0.2 hasta 1 con incrementos de 0.2, manteniendo $k_p=0$. Presente los resultados obtenidos en cada caso.

Analice los resultados obtenidos en base a las tendencias observadas al aumentar k_i en características de la respuesta transitoria y error en estado estacionario. Compare el ruido observado en las mediciones de este caso con el observado en los resultados de la acción proporcional.

5.3 -Estudio de la Acción Proporcional Integral.

Varíe K_i y K_p con los valores dados en la Tabla 5.1 y analice los resultados obtenidos en características de la respuesta transitoria y error en estado estacionario.

Tabla 5.1

| V_i [V] | K_p | K_i |
|-----------|-------|-------|
| 3 | 1 | 0.8 |
| 3 | 0.8 | 0.8 |
| 3 | 0.5 | 0.5 |