

Laboratorio de Control Analógico I

Practica 9

Análisis de la Respuesta Transitoria de Sistemas Continuos de Primer Orden.

Objetivo.

Hacer uso de los comandos de MatLab para analizar un sistema de control de primer orden.

Introducción.

Para conocer la respuesta transitoria de un sistema de control es común el uso de señales de prueba tales como el salto o entrada escalón, un impulso y una rampa. Estas se utilizan para estudiar las características de un sistema en el dominio temporal de los sistemas de control. Las características de respuesta transitoria tales como el tiempo de subida, tiempo de pico, sobre-elongación (sobre-impulso) máxima, tiempo de asentamiento y error en estado estacionario, se pueden determinar a partir de la respuesta a un salto.

Desarrollo.

1.- Investigar para que sirve y como se usa el comando *step* de MatLab.

2.- Obtener la respuesta del siguiente sistema a una entrada escalón.

$$\text{Sistema 1: } G(S) = \frac{C(S)}{R(S)} = \frac{1}{S+1}$$

Obtener:

- La constante de tiempo τ del sistema. La cual corresponde al tiempo que el sistema tarda en llegar a un valor de 63.212%
- ¿Cual es tiempo de establecimiento? utilizando el criterio de que se alcanza cuando el sistema llega al 98% del valor final.
- ¿Qué valor alcanza el sistema en un tiempo de 4τ ?
- ¿El sistema llega al valor de referencia? para este caso la referencia será la amplitud del escalón.

3.- Obtenga la respuesta del Sistema 1 a una entrada rampa.

- ¿Cual es el comando de MatLab para una rampa?
- Obtenga la respuesta del sistema a la rampa, grafique también la señal de entrada y obtenga el error en estado estable.

4.- Repita los pasos 2 y 3 para el Sistema 2. Que corresponde a un sistema RL.

$$\frac{I(S)}{V(S)} = \frac{\frac{1}{L}}{S + \frac{R}{L}}$$

donde:

$$L = 3mH$$

$$R = 10\Omega$$

5.- De la gráfica ilustrada en la Figura 1 obtenga la función de transferencia de primer orden del Sistema 3 que tiene esa respuesta a una entrada escalón.

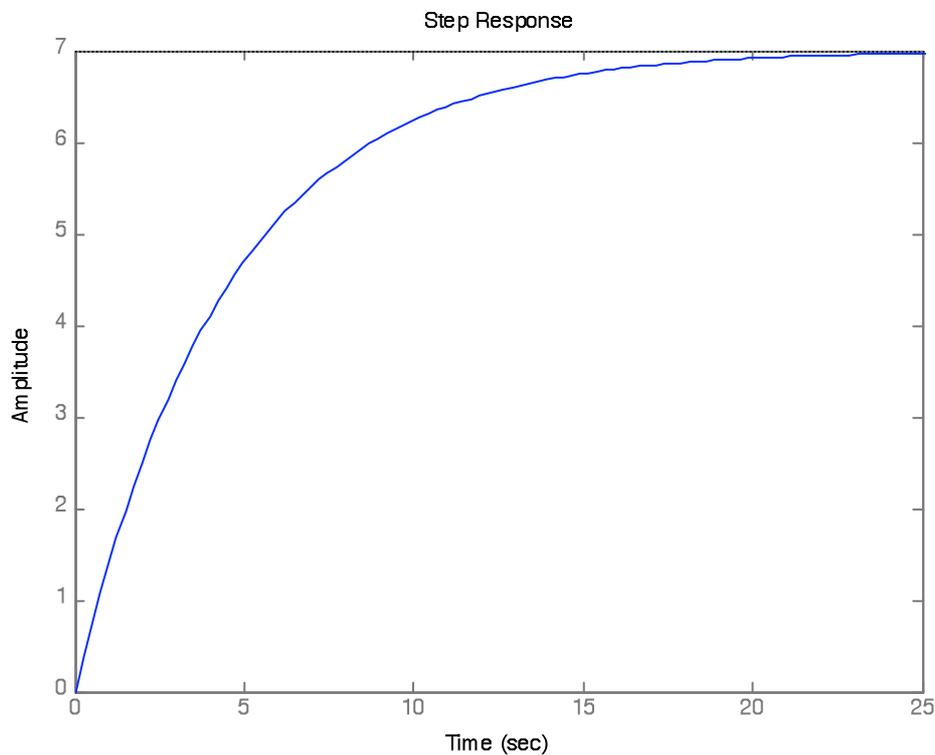


Figura 10. 1. Respuesta a un escalón del Sistema 3.

Obtener:

- a) Constante de tiempo
- b) Ganancia en estado estable
- c) Función de transferencia.

6.- Problema.

Un sistema de calefacción se conecta a un voltaje de 127 volts . Su temperatura en estado estable es de 30° . El sistema tarda 180 seg. en alcanzar el 98% de su temperatura de estado estable.

- a) Determine la función de transferencia que represente de la mejor manera al sistema.
- b) Compruebe que la función de transferencia obtenida si representa al sistema de calefacción probándolo con una función escalón.

Reportar.

- La respuesta a las preguntas, datos y graficas de los pasos 1 al 5.
- La solución al problema del paso 6.
- Notas personales.
- Conclusiones.