



CONTROL
LABORATORIO 1: ECUACIONES DIFERENCIALES
Docente: Ing. Jhon Edison Rodriguez C. MSc.

OBJETIVO

- Manejo de Amplificadores Operacionales para el desarrollo de una ecuación diferencial.
- Comprender la importancia del manejo de los amplificadores operacionales en las fases de modelamiento de proceso
- Identificar algunas de las características de la respuesta al escalón de un sistema

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La emulación de modelos matemáticos en circuitos con amplificadores operacionales es de mucha utilidad en el diseño de controladores en ambientes donde no es posible realizar pruebas directamente sobre la planta o el proceso.

Los grupos de estudiantes deben realizar una implementación en amplificadores operacionales de la ecuación diferencial que se observa abajo. El circuito debe ser alimentado con una señal cuadrada que tenga una frecuencia apropiada para emular funciones escalón.

1. Los grupos de estudiantes deben realizar una implementación en amplificadores operacionales de la ecuación diferencial que se observa en la tabla abajo. El circuito debe ser alimentado con una señal que emule una señal escalón de 3V y diseñar los circuitos considerando elementos de valores comerciales.

| Promedio de códigos | Ecuación |
|---------------------|--|
| 0-5 | $3u(t) - d^2y/dt^2 - 11dy/dt - 6y = 0$ |
| 5.1-9.9 | $3u(t) - d^2y/dt^2 - dy/dt - 11y = 0$ |

- La ecuación diferencial que debe resolver cada grupo de laboratorio se seleccionará por el promedio de los últimos dígitos del código de cada uno de los integrantes tal como están en la tabla de arriba
 - La tensión de polarización de todo el circuito debe ser de 12 voltios. Por lo tanto, son libres de utilizar las etapas que sean necesarias para mantener dentro de estos niveles las tensiones de los amplificadores.
 - No se aceptan implementaciones por medio de filtros (Función de transferencia), la idea es que en el circuito se puedan distinguir cada uno de los términos que componen la ecuación diferencial.
2. Implemente la misma ecuación diferencial en simulink por medio de bloques equivalentes a las operaciones implementadas con los amplificadores operacionales. Compare y concluya al respecto.

Forma de Evaluación

La evaluación del laboratorio se realizará de la siguiente manera:

1. Simulación Funcionando 60%
2. Informe (plantilla IEEE) 40%
3. El grupo de estudiantes debe sustentar su circuito funcionando. Esta sustentación debe ser realizada en el laboratorio y cualquier integrante debe estar en la capacidad de responder a las preguntas realizadas por el docente. Si la explicación no es satisfactoria o es insuficiente pueden ser restados hasta 2.5 puntos a la nota
4. La nota del informe se penalizará entre 1 y 1.5 puntos si las conclusiones no tienen la redacción o contenido adecuado

Realización del Informe

El informe debe ser realizado en formato IEEE a doble columna. Las secciones del informe son las siguientes:

- **Resumen:** Es la última parte del documento que se escribe y debe sintetizar los puntos más importantes del mismo.
- **Introducción:** En esta parte se introduce el tema o los temas principales del documento, además se muestra la estructura del mismo hablando de los puntos principales que lo componen.
- **Cálculos y Consideraciones:** Evidencie el trabajo de diseño realizado, cálculos, consideraciones y simulaciones, el paso a paso de lo que hizo resaltando los problemas que tuvo y como los solucionó.
- **Resultados:** Muestre de qué manera obtuvo los resultados esperados, organice y presente los datos en una forma adecuada.
- **Análisis:** Analice el significado de los datos
- **Conclusiones:** Concluya sobre los puntos más importantes de toda la práctica, enfatice en las problemáticas que tubo y su solución, además concluya acerca del comportamiento de los datos y de los resultados de cada análisis.
- **Referencias:** Un documento científico es tan importante como las referencias que posee, utilice referencias para soportar sus puntos de vista en cuanto pueda, úselas para introducir un tema o para explicar algún punto principal del documento.

Referencias recomendadas

- [1]. AMPLIFICADORES OPERACIONALES Y CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES, Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, Pearson Educación, 1999 - 538 páginas.
- [2] APUNTES DE ELECTRONICA; UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS; VYTAUTAS GABRIUNAS, Profesor Ingeniería Electrónica, 1999.