

Plan 304 Ing.Tec.Telec Esp Sist Electrónicos

Asignatura 44466 SISTEMAS ELECTRONICOS DE CONTROL

Grupo 1

Presentación

Métodos de análisis y diseño de sistemas electrónicos de control continuos y discretos.

Programa Básico

BLOQUE I.-ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL ANALÓGICO

BLOQUE II.- DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL ANALÓGICO.

BLOQUE III - ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL MUESTREADOS..

BLOQUE IV - DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL MUESTREADOS.

Objetivos

Análisis de los sistemas dinámicos, mediante las técnicas de Lugar de las raíces y Respuesta en frecuencia.

Diseño y ajuste de controladores.

Programa de Teoría

Programa

BLOQUE I.-ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL ANALÓGICO

1 INTRODUCCIÓN AL CONTROL AUTOMÁTICO.

- 1.1 El concepto de sistema dinámico.
- 1.2 Sistemas de control: Objetivos.
- 1.3 Control en lazo abierto y en lazo cerrado.
- 1.4 Efectos de la realimentación.
- 1.5 Fases en la construcción de un sistema de control.
- 1.6 Clasificación de los sistemas de control.
- 1.7 Elementos componentes de un sistema

2 EL CONCEPTO DE FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA.

- 2.1 Modelo matemático de un sistema. Metodología del modelado
- 2.2 Linealización de un modelo matemático no lineal.
- 2.3 La transformada de Laplace y propiedades.
- 2.4 La transformada inversa de Laplace: expansión en fracciones simples.
- 2.5 Ecuaciones diferenciales lineales en el tiempo y la Transformada de Laplace.
- 2.6 Función de transferencia. Función ponderatriz e integral de convolución.
- 2.7 Diagramas de bloques.
- 2.8 Función de transferencia en lazo abierto y en lazo cerrado.

3 RESPUESTA TEMPORAL TRANSITORIA.

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Señales de prueba típicas
- 3.3 Análisis de los sistemas de primer orden.
- 3.4 Sistemas de segundo orden
- 3.5 Sistemas de orden superior.
- 3.6 Polos dominantes.
- 3.7 Efecto de los polos y ceros en la respuesta transitoria.
- 3.8 Sistemas con retardo.

4 ESTABILIDAD, ERROR ESTACIONARIO Y PRECISIÓN.

- 4.1 Error en estado estacionario. Precisión.
- 4.2 Tipo de sistema. Coeficientes estáticos de error.
- 4.3 Error estacionario: caso de realimentación no unitaria
- 4.4 Comparación de los errores en estado estacionario de un sistema en lazo abierto con los de un sistema en lazo cerrado.
- 4.5 El concepto de estabilidad.
- 4.6 Criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz.

5 EL LUGAR DE LAS RAÍCES.

- 5.1 Introducción y concepto.
- 5.2 Reglas generales de construcción del lugar de las raíces.
- 5.3 Configuraciones comunes de polos y ceros y sus lugares de las raíces
- 5.4 Casos especiales
- 5.5 Análisis de sistemas de control mediante el lugar de las raíces.
- 5.6 Sistemas de Fase no mínima
- 5.7 Sistemas con retardo de transporte.
- 5.8 Gráficas del contorno de las raíces.

6 RESPUESTA EN FRECUENCIA.

- 6.1 Concepto de respuesta en frecuencia.
- 6.2 Diagrama de Bode.
- 6.3 Diagrama polar.
- 6.5 Relación entre la respuesta en frecuencia y la respuesta temporal transitoria.

7 EL CRITERIO DE ESTABILIDAD DE NYQUIST.

- 7.1 Introducción.
- 7.2 El teorema de Cauchy.
- 7.3 El criterio de estabilidad de Nyquist.
- 7.4 Ejemplos.
- 7.5 Estabilidad relativa. Margen de ganancia. Margen de fase.

BLOQUE II.- DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL.

8 ACCIONES BÁSICAS DE CONTROL.

- 8.1 Control de dos posiciones.
- 8.2 Control proporcional.
- 8.3 Control proporcional - integral.
- 8.4 Control proporcional - derivativo.
- 8.5 Control proporcional - integral - derivativo.
- 8.6 Controladores electrónicos analógicos.

9 DISEÑO DE CONTROLADORES ANALÓGICOS.

- 9.1 Introducción.
- 9.2 Diseño de controladores PID. Las reglas de ajuste de Ziegler-Nichols.
- 9.3 Redes de compensación:
- 9.4 Diseño de compensadores mediante el lugar de las raíces.
- 9.5 Diseño de compensadores mediante técnicas frecuenciales.

BLOQUE III ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL MUESTREADOS..

10 MUESTREO Y RECONSTRUCCIÓN DE SEÑALES.

- 10.1 Introducción.
- 10.2 Señales muestreadas.
- 10.3 Reconstrucción de señales, Bloqueadores.
- 10.4 Transformada de Laplace de una señal muestreada.
- 10.5 Espectro de una señal muestreada y solapamiento.
- 10.6 El teorema del muestreo.

11 MODELOS DE SISTEMAS DISCRETOS.

- 11.1 La transformada Z.
- 11.2 Función de transferencia pulsada.
- 11.3 Modelos de sistemas muestreados.
- 11.4 Diagramas de bloques.

12 ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS MUESTREADOS EN EL DOMINIO TEMPORAL.

- 12.1 Respuesta temporal.
- 12.2 Correspondencia entre el plano S y Z.
- 12.3 Elección del periodo de muestreo usando la respuesta temporal.
- 12.4 Estabilidad.
- 12.5 Transformación de Tustin.
- 12.6 Error en régimen permanente.
- 12.7 Respuesta ante perturbaciones
- 12.8 Lugar de las raíces

13 ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS MUESTREADOS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA.

- 13.1 Determinación de la respuesta en frecuencia.
- 13.2 Diagramas de respuesta en frecuencia

BLOQUE IV DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL EN SISTEMAS MUESTREADOS.

14 DISEÑO DE CONTROLADORES DIGITALES MEDIANTE DISCRETIZACIÓN.

- 14.1 Discretización de controladores analógicos.
- 14.2 Diseño de compensadores mediante el lugar de las raíces.
- 14.3 Diseño mediante técnicas frecuenciales.

15 EFECTO DE LA SATURACIÓN EN EL CONTROL.

- 15.1 Saturación.
- 15.2 La saturación en un sistema en lazo cerrado.
- 15.3 Controladores PI con saturación.
- 15.4 Efecto wind-up.
- 15.5 Esquema anti-windup con realimentación interna.
- 15.6 Implantación discreta.

Programa Práctico

Desarrollo del mismo programa visto en teoría con la ayuda del programa MATLAB. Se realizarán ejercicios y se desarrollarán los conceptos vistos en teoría.

GRUPOS PRACTICAS: (4.5 creditos)

Cuatrimestre 1: Todas las semanas 2 h

- 1L - 12..14 Miércoles
- 2L - 10..12 Martes
- 3L - 10..12 Miércoles
- 4L - 18..20 Lunes
- 5L - 12..14 Miércoles

Cuatrimestre 2: Cada 15 días 2 h.

- 1L - 18..20 Lunes
- 2L - 10..12 Lunes
- 3L - 18..20 Lunes
- 4L - 16..18 Lunes
- 5L - 16..18 Lunes

Evaluación

Exámenes escritos que constarán de 2 partes:

- 1ª Resolución de uno o varios problemas con la ayuda de un ordenador y del programa MATLAB.
- 2ª Resolución de varias cuestiones de carácter más teórico.

Bibliografía
