

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.

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 - 10..12 Lunes
- 2L - 12..14 Lunes
- 3L - 10..12 Miércoles
- 4L - 18..20 Lunes
- 5L - 16..18 Lunes
- 6L - 12..14 Miércoles
- 7L - 10..12 Viernes

Cuatrimestre 2: Cada 15 días 2 h.

- 1L - 12..14 Viernes
- 2L - 12..14 Viernes
- 3L - 18..20 Lunes
- 4L - 16..18 Lunes
- 5L - 16..18 Lunes
- 6L - 18..20 Lunes
- 7L - 10..12 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

Ingeniería de Control Moderna, K. Ogata.
Prentice Hall, 1998

Sistemas modernos de control, R.C.Dorf
Addison Wesley, 2005. 10ª Edición

Sistemas de control de tiempo discreto, K.Ogata.

Prentice Hall, 1996.

Sistemas de control digital: Análisis y diseño., C.L Phillips y H.T.Nagle.
Gustavo Gili, 1987.
