

Plan 210 Ing. Ind.

Asignatura 16042 AUTOMATICA II

Grupo 1

Presentación

Programa Básico

I DISEÑO DE CONTROLADORES ANALÓGICOS.

I-1 INTRODUCCIÓN.

I-2 CONTROLADOR PROPORCIONAL, INTEGRAL Y DERIVATIVO (PID).

I-3 TÉCNICAS CLÁSICAS DE DISEÑO.

I-4 SINTONIZACIÓN DIRECTA DE PIDs

I-5 ESTRUCTURAS DE CONTROL MÁS COMPLEJAS

I-6 MÉTODOS DE CONTROL AVANZADOS

II- DISEÑO DE CONTROLADORES DIGITALES.

II-1 INTRODUCCIÓN.

II-2 TÉCNICAS CLÁSICAS DE DISEÑO

II-3 MÉTODOS ANALÍTICOS EN CONTROL DIGITAL.

III DISEÑO DE CONTROLADORES EN ESPACIO DE ESTADO.

III-1 INTRODUCCIÓN.

III-2 REALIMENTACIÓN DEL ESTADO

III-3 REALIMENTACIÓN A LA SALIDA

Objetivos

Conocimientos impartidos en la asignatura Automática I del plan de Ingeniero Industrial, así como conocimientos en matemáticas: álgebra, cálculo, ecuaciones diferenciales.

En esta asignatura se desarrollan las metodologías que permiten el diseño de controladores tanto para sistemas continuos como discretos.

Programa de Teoría

I DISEÑO DE CONTROLADORES ANALÓGICOS.

I-1 INTRODUCCIÓN.

1.1.- Concepto del control en realimentación.

1.2.- Ventajas e inconvenientes de control por realimentación.

1.3.- Definición de la realimentación básica.

1.4.- Diseño de controladores como un problema de optimización.

1.5.- Objetivos de control transitorios.

Objetivos estacionarios.

Objetivos transitorios.

1.6.- Tecnología de control.

Sensores de variable mecánicas.

Sensores de variables de procesos.

Actuadores, válvulas y manipuladores.

Símbolos en diagramas de procesos (ISA estándar).

I-2 CONTROLADOR PROPORCIONAL, INTEGRAL Y DERIVATIVO (PID).

- 2.1.– Introducción.
- 2.2.– Ley de control.
 - Control proporcional.
 - Control integral.
 - Control derivativo.
- 2.3.– Diferentes formulaciones.
 - Forma en serie.
 - Forma en paralelo.
 - Formas generales con peso en la referencia.
- 2.4.– Algoritmo de velocidad.
- 2.5.– Dispositivos no lineales.
- 2.6.– Ejemplos de PID's analógicos.

I-3 TÉCNICAS CLÁSICAS DE DISEÑO.

- 3.1.– Redes de compensación.
 - Controlador en atraso.
 - Controlador en adelanto.
 - Controlador en atraso-adelanto.
- 3.2.– Diseño mediante el lugar de las raíces.
- 3.3.– Diseño mediante la respuesta en frecuencia.
- 3.4.– Métodos analíticos: Ecuación Diofántica.

I-4 SINTONIZACIÓN DIRECTA DE PID's.

- 4.1.– Objetivos basados en integrales en el tiempo.
- 4.2.– Sintonización basado en modelos aproximados.
 - Reglas de Ziegler-Nichols.
 - Otras reglas.
- 4.3.– Sintonización basado en modelos de frecuencia.
 - Reglas de Ziegler-Nichols.
- 4.4.– Sintonización sin modelo.

I-5 ESTRUCTURAS DE CONTROL MÁS COMPLEJAS.

- 5.1.– Procesos con grandes perturbaciones.
 - Control por prealimentación.
 - Control en cascada.
- 5.2.– Proceso de múltiples entradas, múltiples salidas.
 - Matriz de ganancia relativas (RGA).
 - Control por desacoplamiento.

I-6 MÉTODOS DE CONTROL AVANZADOS.

- 6.1.– Dinámicas complejas para controlar.
 - Sistemas de fase no mínima.
 - Sistemas con retraso.
 - Sistemas inestables en lazo abierto.
- 6.2.– Control basado en modelos.
 - Controladores por síntesis directa.
 - Control de modelo interno.
- 6.3.– PID's adaptativos para sistemas no lineales.
- 6.4.– Diseño por simulación.

II DISEÑO DE CONTROLADORES DIGITALES.

II-1 INTRODUCCIÓN.

- 1.1.– Computador como elemento de control.
 - Ventajas e inconvenientes.
- 1.2.– Control directo.
- 1.3.– Control de nivel superior: supervisivo y distribuido.

II-2 TÉCNICAS CLÁSICAS DE DISEÑO.

- 2.1.– Métodos de discretización de controladores analógicos.
 - Integral numérica.
 - Transformación de polos ceros.
 - Equivalente con bloqueador.
- 2.2.– Controlador, proporcional integral y derivativo (PID) discreto.
- 2.3.– Diseño de controladores en el lugar de las raíces.
- 2.4.– Diseño de controladores en respuesta en frecuencia.

II-3 MÉTODOS ANALÍTICOS EN CONTROL DIGITAL.

- 3.1.– Ajuste de modelo: Ecuación Diofántica.

-
- 3.2.– Controladores por síntesis directa.
 - 3.3.– Controladores de tiempo mínimo.
 - 3.4.– Controladores de tiempo finito.
-

Programa Práctico

Diseño de controladores continuos y discretos mediante el software Matlab y Simulink.

Evaluación

Examen 1: desarrollo escrito de soluciones a problemas planteados.
Examen 2: resolución de problemas en computador mediante Matlab.

Para aprobar la asignatura es necesario superar ambos exámenes.

Bibliografía

J. Dorsey. Sistemas de control continuos y discretos. Mc Graw Hill.
K. Ogata. Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall His-panoamericana, cuarta edición.
B. C. Kuo. Sistemas de Control Automático. Prentice Hall His-panoamericana, séptima edición.
R. C. Dorf. Sistemas Modernos de Control. Addison Wesley Iberoamericana, décima edición.
B.A. Ogunnaike y W.H. Ray. Process Dynamics, Modeling, and Control. Oxford University Press.
