

Ficha Técnica

Titulación:	Grado en Ingeniería de Organización Industrial		
Plan BOE:	BOE número 75 de 28 de marzo de 2012		
Asignatura:	Automatización Industrial		
Módulo:	Fundamentos de Tecnologías Industriales		
Curso:	3º	Créditos ECTS:	6
Tipo de asignatura:	Obligatoria	Tipo de formación:	Teórica/Práctica

Presentación

La asignatura de Automatización Industrial presenta al alumno los principios de la regulación automática. La automatización industrial es uno de los pilares sobre los que se asienta la industrial actualmente y como tal esta asignatura pretende dotar al alumno de las bases para entender los conceptos básicos de la misma y el alcance de la automatización.

Las bases matemáticas que sustentan la automatización así como la aplicación práctica de la misma servirán para ahondar en el diseño de sistemas de regulación para los distintos dispositivos empleados en la industria. Sin tratar de ser un curso de matemáticas, el empleo de herramientas matemáticas será importante para llegar a utilizar con soltura los distintos conceptos que se abordan en la asignatura.

Competencias y/o resultados del aprendizaje

- Conoce los conceptos básicos de la automatización y sabe describir los elementos básicos de un sistema de control al presentársele un ejemplo del mismo y de especificar qué tipo de realimentaciones existen o deben existir en el mismo con el fin de que realice la función deseada.
- Analiza los sistemas de control utilizando las herramientas de análisis temporal y de análisis en el dominio de la frecuencia y lo relaciona con la estabilidad de los sistemas.
- Utiliza controladores PID para el control de sistemas y sintonizarlos.
- Capaz de realizar la automatización y control de máquinas, procesos y sistemas e implantación y gestión de sistemas industriales informatizados.
- Realiza simulaciones de sistemas de control con ayuda del software adecuado.

Contenidos Didácticos

- 1 Señales y sistemas
 - 1.1 Introducción a la automatización industrial
 - 1.2 Origen de la automática
 - 1.3 Conceptos básicos de la teoría de sistemas
 - 1.3.1 Sistemas y señales
 - 1.3.2 Sistemas continuos y discretos
 - 1.3.3 Análisis y diseño de sistemas
 - 1.3.4 Clasificación de las señales continuas
 - 1.4 Fundamentos de los sistemas de control

- 1.5 Aplicaciones de los sistemas de control
- 1.6 Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales invariantes
- 1.7 Linealización de los sistemas
- 2 Modelado físico de sistemas
 - 2.1 Introducción
 - 2.2 Sistemas mecánicos
 - 2.2.1 Sistemas mecánicos de traslación
 - 2.2.2 Sistemas mecánicos de rotación
 - 2.3 Sistemas eléctricos
 - 2.4 Sistemas electromecánicos
 - 2.4.1 Motor controlado por inducido
 - 2.4.2 Motor controlado por campo de excitación
 - 2.5 Sistemas térmicos
 - 2.6 Sistemas hidráulicos
 - 2.7 Linealización de las ecuaciones
- 3 Transformada de Laplace
 - 3.1 Introducción
 - 3.2 Transformada de Laplace
 - 3.3 Transformada de Laplace de funciones de uso común
 - 3.3.1 Función impulso unitario
 - 3.3.2 Función escalón unitario
 - 3.3.3 Función rampa unitaria
 - 3.3.4 Función parábola unitaria
 - 3.3.5 Función exponencial
 - 3.3.6 Función senoidal
 - 3.3.7 Función cosenoidal
 - 3.3.8 Función senoidal amortiguada
 - 3.3.9 Función cosenoidal amortiguada
 - 3.4 Tabla de transformadas de Laplace
 - 3.5 Propiedades de la Transformada de Laplace
 - 3.5.1 Linealidad
 - 3.5.2 Desplazamiento de variable en el campo complejo
 - 3.5.3 Desplazamiento en el dominio del tiempo
 - 3.5.4 Integración en el dominio del tiempo
 - 3.5.5 Diferenciación en el dominio complejo
 - 3.5.6 Integración en el dominio complejo
 - 3.5.7 Desplazamiento de variable en el dominio del tiempo
 - 3.5.8 Teorema del valor inicial
 - 3.5.9 Teorema del valor final
 - 3.5.10 Teorema de convolución
 - 3.6 Transformada inversa de Laplace
 - 3.7 Señales incrementales
- 4 Función de transferencia
 - 4.1 Introducción al concepto de función de transferencia
 - 4.2 Concepto de función de transferencia
 - 4.3 Sistemas de ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes
 - 4.4 Diagramas de bloques
 - 4.4.1 Bloques
 - 4.4.2 Sumadores
 - 4.4.3 Bifurcaciones
 - 4.5 Representación de sistemas de regulación automática
 - 4.5.1 Bloques en serie

- 4.5.2 Bloques en paralelo
- 4.5.3 Sistemas de bucle cerrado
- 4.5.4 Transposición de sumadores
- 4.5.5 Puntos de bifurcación
- 4.6 Ejemplo de simplificación de los diagramas de bloques
- 4.7 Sistemas con perturbaciones
- 5 Análisis dinámico
 - 5.1 Respuesta temporal de un sistemas
 - 5.2 Análisis de un sistema
 - 5.3 Análisis de estabilidad
 - 5.4 Dinámica del sistema: función de transferencia y modos transitorios
 - 5.4.1 Raíces reales simples
 - 5.4.2 Raíces reales múltiples
 - 5.4.3 Raíces complejas conjugadas
 - 5.4.4 Caso general
 - 5.5 Influencia en la respuesta transitoria de polos y ceros
 - 5.6 Análisis en régimen permanente
 - 5.7 Señales de entrada normalizadas
 - 5.7.1 Escalón unitario
 - 5.7.2 Rampa unitaria
 - 5.7.3 Parábola unitaria
 - 5.8 Respuesta en frecuencia
- 6 Sistemas de primer orden
 - 6.1 Identificación de los sistemas de primer orden
 - 6.2 Respuesta impulsional
 - 6.3 Respuesta al escalón unitario
 - 6.4 Respuesta a la rampa unitaria
 - 6.5 Sistemas de primer orden con ceros adicionales
 - 6.6 Respuesta impulsional de un sistema de primer orden con ceros
 - 6.7 Respuesta al escalón unitario de un sistema de primer orden con ceros
- 7 Sistemas de segundo orden
 - 7.1 Identificación de los sistemas de segundo orden
 - 7.2 Respuesta impulsional de un sistema de segundo orden
 - 7.2.1 Sistema sin amortiguamiento
 - 7.2.2 Sistema subamortiguado
 - 7.2.3 Sistema críticamente amortiguado
 - 7.2.4 Sistema sobreamortiguado
 - 7.3 Respuesta al escalón unitario de un sistema de segundo orden
 - 7.3.1 Sistema sin amortiguamiento
 - 7.3.2 Sistema subamortiguado
 - 7.3.3 Sistema críticamente amortiguado
 - 7.3.4 Sistema sobreamortiguado
 - 7.4 Caracterización de la respuesta transitoria
 - 7.4.1 Sistemas subamortiguados
 - 7.4.2 Sistemas sobreamortiguados
 - 7.5 Respuesta a la rampa unitaria de un sistema de segundo orden
- 8 Errores en régimen permanente
 - 8.1 El régimen permanente de un sistemas
 - 8.2 Respuesta en régimen permanente de sistemas con realimentación unitaria
 - 8.3 Error de posición y constante de error de posición
 - 8.4 Error de velocidad y constante de error de velocidad
 - 8.5 Error de aceleración y constante de error de aceleración

- 8.6 Respuesta en régimen permanente de sistemas con realimentación no unitaria
- 8.7 Error ante perturbaciones
- 9 El lugar de las raíces
 - 9.1 Introducción al lugar de las raíces
 - 9.2 El lugar de las raíces
 - 9.3 Ecuaciones básicas del lugar de las raíces directo
 - 9.4 Método del lugar de las raíces directo
 - 9.5 Formas básicas del lugar de las raíces
 - 9.5.1 Sistemas de primer orden
 - 9.5.2 Sistemas de segundo orden
 - 9.6 Ejemplo de resolución del lugar de las raíces
- 10 Análisis frecuencial. Diagrama de Bode.
 - 10.1 Introducción al análisis frecuencial
 - 10.2 Respuesta en frecuencia
 - 10.3 Diagrama de Bode
 - 10.4 Diagramas de Bode elementales
 - 10.4.1 Término constante
 - 10.4.2 Polos en el origen
 - 10.4.3 Ceros en el origen
 - 10.4.4 Polos reales
 - 10.4.5 Ceros reales
 - 10.4.6 Polos complejos conjugados
 - 10.4.7 Ceros complejos conjugados
 - 10.5 Caracterización de la respuesta en frecuencia
 - 10.6 Reglas para el trazado del diagrama de Bode

Contenidos Prácticos

Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán las siguientes actividades prácticas:

- Herramientas de modelado y modelado de sistemas mediante el uso de simuladores.
- Modelado de sistemas de primer y segundo orden.

Evaluación

El sistema de evaluación del aprendizaje de la UDIMA contempla la realización de diferentes tipos de actividades de evaluación y aprendizaje. El criterio de valoración establecido se detalla a continuación:

Actividades de aprendizaje	10%
Controles	10%
Actividades de Evaluación Continua (AEC)	30%
Examen final presencial	50%
TOTAL	100%

Bibliografía

- Rubio J.L.. (2014). *Automatización Industrial*. Madrid: Ed. Udimia.
- Barrienteos, A.; Sanz, R.; Matia, F. y Gambao, E.: Control de sistemas continuos. Problemas resueltos, McGraw-Hill, 1996.
- Boyce, W. y Di Prima, R.: Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Limusa, 1989.

- Matía, F.; Jiménez, A.; Aracil, R. y Pinto, E.: Teoría de sistemas, 4.^a ed., UPM ETSII, 2003.
- Platero, C..Apuntes de regulación automática, GNU Licence, 2008.