

**APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE CONROL ETN - 1034**  
**MENCIÓN: CONTROL**

CARRERA:	Ingeniería Electrónica
ASIGNATURA:	Aplicación de Técnicas de Control.
IDENTIFICACIÓN:	ETN – 1034.
NIVEL ACADEMICO:	Noveno Semestre
PRERREQUISITO:	ETN – 903.
CATEDRA TEORICA:	4 horas/semana
LABORATORIO:	4 horas/semana

**OBJETIVOS**

- Consolidar los conocimientos ya adquiridos durante la formación de Sistemas de Control Clásico y Sistemas de Control Discreto. Profundizando aquellos conceptos que se trataron de forma muy específica en problemas generalmente ideales.
- Continuare con el estudio de los problemas actuales y los nuevos resultados que son de interés práctico en los controladores industriales, como por ejemplo el caso de los PID.
- Admitir familiaridad con las formulaciones conceptuales, a través de implementaciones simuladas que faciliten la comprensión de los fenómenos y acciones que se llevan a cabo en cada uno de componentes de los sistemas de control.
- Realizar laboratorios destinados a motivar al estudiante a modelar y simular modelos de sistemas, procesos, subsistemas y módulos: que posteriormente pueda construirlos.
- Consolidar el reconocimiento a los sistemas computarizados, gracias a los cuales se esta logrando la penetración en la ingeniería de control. Para ello es necesario identificar y utilizar adecuadamente cada una de las componentes de las unidades de cómputo.
- Orientar en el desarrollo de proyectos de grado o trabajos de tesis que se encuentren relacionados con el estudio detallado de algunos de los conceptos que sean reforzados en este curso.

**CONTENIDO MINIMO**

Capítulo I.	Controlares PID: Estudio Unificado.
Capítulo II.	Autosintonía de controladores PID mediante técnicas de reconocimiento de formas.
Capítulo III.	Autosintonía de controladores mediante el método del relé de Astrom.
Capítulo IV.	Métodos de antiwindup en controladores PID.

**TEMAS DE LABORATORIO**

Capítulo I.	Controlares PID: Estudio Unificado.
Capítulo II.	Autosintonía de controladores PID mediante técnicas de reconocimiento de formas.
Capítulo III.	Autosintonía de controladores mediante el método del relé de Astrom.
Capítulo IV.	Métodos de antiwindup en controladores PID.

**CONTENIDO ANALÍTICO**

**CAPITULO I. CONTROLARES PID: ESTUDIO UNIFICADO**

Controladores PID lineales: algoritmos básicos y parámetros de control. Otros algoritmos lineales. Estructuras de control PID.  
Ajuste empírico de controladores PID: estimación de las características del proceso.  
Formulas de sintonía.

## **CAPITULO II. AUTOSINTONÍA DE CONTROLADORES PID MEDIANTE TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO DE FORMAS**

Introducción.

Autosintonía por análisis de la respuesta: ¿Cómo analizar? ¿Cómo estimar? ¿Cómo ajustar? ¿Qué limitaciones tienen estos métodos?.

Ejemplo de método de autosintonía: Análisis de la respuesta. Estimación del modelo del sistema. Estimación del modelo del proceso. Ajuste de parámetros de control Validación de un método de autosintonía.

## **CAPITULO III. AUTOSINTONÍA DE CONTROLADORES MEDIANTE EL MÉTODO DEL RELÉ DE ASTROM**

Autosintonía de controladores PID: Fundamentos del método de autosintonía, Cuestiones prácticas. Modelización del proceso y sintonía del controlador.

Autosintonía del predictor de Smith: Fundamentos de la compensación del retardo.

Ejemplo de aplicación del predictor de Smith. Autosintonía del predictor de Smith.

Autosintonía de un controlador en cascada: Control en cascada. Autosintonía del control en cascada.

## **CAPITULO IV. MÉTODOS DE ANTIWINDUP EN CONTROLADORES PID**

El problema de la saturación del término integral en los reguladores PID: presentación del problema. Breve revisión histórica de los métodos antiwindup.

¿Cómo se elimina la saturación del término integral en los reguladores comerciales?

Método basado en el concepto de observador.

### **TEMAS DE LABORATORIO:**

## **CAPITULO I. CONTROLARES PID: ESTUDIO UNIFICADO**

Realizar prácticas a través de la herramienta de simulación Matlab, para cada uno de los puntos que fueron revisados en este tema.

Implementar un proceso simple con una única variable a controlar, con el fin de poder comprobar con los valores y ajustes realizados en la simulación para identificar las posibilidades de error y variación.

Utilizar el sistema de control y adquisición de datos DT2801 y PCL780 para emular la implementación de un controlador industrial basada en tecnología discreta.

## **CAPITULO II. AUTOSINTONÍA DE CONTROLADORES PID MEDIANTE TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO DE FORMAS**

Realizar idénticas tareas a la parte I.

Comprobar con los resultados obtenidos frente al caso anterior, generando un Benchmark final.

## **CAPITULO III. AUTOSINTONÍA DE CONTROLADORES MEDIANTE EL MÉTODO DEL RELÉ DE ASTROM**

Comprobar con los resultados obtenidos frente a la parte 1 y 2, generando un Benchmark final.

## **CAPITULO IV. MÉTODOS DE ANTIWINDUP EN CONTROLADORES PID**

Introducir distintos transitorios con distintos efectos de saturación en el controlador, para comprobar los resultados y caracterizar transitorios tipo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASTROM, HAGGLUND: “Automatic tuning of PID Controllers”. Instrument society of América. 1988.
- DORMIDO S. DE PRADA. “Fundamentos y técnicas básicas en el control de procesos por ordenador”. Notas del IV curso de automática de la industria AEIA, 1984.
- KAYA, SCHIB. “Tuning of PID controls of different structures”. Control Engineering, July 1988.
- ROVIRA, MURRILL, Smith. “Tuning controllers for set-point changes”. Instruments and control systems. December 1969.
- ZIEGLER, NICHOLS. “Iptimun setting for automatic controllers”. Trans. ASME, 1942.
- ASTROM.: “Adaptative feeedback control”. Proceeding of the IEEE, vol 75, 1987.
- DEVANATAN, KEONG, KIN, SOON.: “An expert PID Controller”. International Workshop on Atificial Intelligence for Industrial Applications, 1988.
- DEVANATHAN.: “Expert self-tuning PI(D) Controller”. IFAC Intelligent Tuning and Adaptive control, 1991.
- DORMIDO, MORILLA.: “Autosintonía y métodos de antiwindup de los reguladores en los reguladores PID”. XV Curso de automática en la industria. Junio 1995.