

## **CURSO** **SISTEMAS DE CONTROL**

### **JUSTIFICACIÓN**

En este curso se cubren temas relacionados con los sistemas de control usualmente utilizados en la industria, necesarios para la regulación y seguimiento de variables de proceso en general.

### **OBJETIVOS GENERALES**

Comprender y manejar técnicas de control de lazo cerrado en la industria, basadas en herramientas disponibles en PLCs.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Introducir y explicar los conceptos sistemas de control lazo abierto y lazo cerrado.
- Conocer los métodos de representación de sistemas de control usando diagramas de bloques y funciones de transferencia.
- Aprender a interpretar modelos matemáticos de sistemas físicos sencillos.
- Conocer las propiedades más importantes de los sistemas de control lazo cerrado.
- Conocer las técnicas básicas de compensación en sistemas de control y utilizarlas usando bloques de programación de Step 7.
- Conocer y aplicar el controlador PID.
- Conocer las técnicas de sintonización de parámetros en un controlador PID.
- Conocer los controladores tipo adelanto, y cascada.
- Conocer y ensayar el controlador PID de la biblioteca de funciones de Step 7.

## **CONTENIDO**

1. Introducción a los sistemas de control lazo abierto y lazo cerrado. Resumen de normas ISA para interpretación de simbología en planos P&ID. Introducción a MatLab.
2. Representación de un sistema de control lazo cerrado con diferentes técnicas
3. Modelos matemáticos de sistemas físicos sencillos. Ejemplo con un sistema eléctrico.
4. Propiedades de sistemas de control lazo cerrado
  - 4.1 Ganancia
  - 4.2 Ancho de banda
  - 4.3 Tiempos de alza, demora y asentamiento
  - 4.4 Porcentaje de sobrepico (%OS)
5. Técnicas de compensación
  - 5.1 Compensación por adelanto
  - 5.2 Compensación por atraso
  - 5.3 Diseño de compensadores usando bloques de las bibliotecas de Step 7
6. Controladores PID
  - 6.1 Concepto de un controlador PID
  - 6.2 La acción proporcional. Ejercicio.
  - 6.3 La acción integral. Ejercicio.
  - 6.4 La acción derivativa. Ejercicio.
  - 6.5 La acción combinada PID. Ejercicios
  - 6.6 Gráficas de respuesta en el tiempo en controladores PID
  - 6.7 Ejercicio de análisis de un controlador PID utilizando MatLab.
7. Sintonización en controladores PID
  - 7.1 Ajuste de parámetros en controladores PID
  - 7.2 El método de Ziegler-Nichols. Ejercicio.
  - 7.3 Otras técnicas de sintonización
8. Controladores especializados
  - 8.1 Control por adelanto. Ejercicio.
  - 8.2 Control en cascada. Ejercicio.
9. Controladores PID en la biblioteca de funciones de Step 7
  - 9.1 La biblioteca de bloques de control PID en Step 7
  - 9.2 El bloque FB 41 "CONT\_C". Arquitectura y funcionamiento
  - 9.3 Explicación de los parámetros del bloque "CONT\_C"
  - 9.4 Ejercicio de utilización del bloque "CONT\_C" en un programa en Step 7
  - 9.5 Ejercicio de utilización del bloque "CONT\_C" en Step 7 modelando una planta de segundo orden con instrucciones disponibles en las bibliotecas de Step 7.

## **PLAN DE ADIESTRAMIENTO**

El curso se lleva a cabo mediante instrucción presencial. Las técnicas a utilizar son las siguientes:

- Exposiciones con ayuda de medios visuales (pizarrón, proyectores)
- Pruebas y ejercicios con autómatas programables de la serie S7 de SIEMENS.
- Ejercicios a resolver en clase con los equipos disponibles.
- Motivación constante, interacción frecuente facilitador-participante y trabajo en grupo.

La evaluación se basará en la observación continua de la participación activa de los presentes y la realización de actividades y ejercicios prácticos con los equipos.

## **LOGISTICA**

Duración: 24 horas (3 días) repartidas así (sugerencia):

Cada día:

- de 8 AM a 1 PM (con refrigerio de 20 min. a media mañana)
- almuerzo de 1PM a 2PM
- de 2PM a 4:30PM

Material: manual de curso en electrónico.

Cupos: máximo 8 participantes.

## **PERFIL DE LOS PARTICIPANTES**

Técnicos (en el área eléctrica o de instrumentación), técnicos superiores, ingenieros (eléctricos, electrónicos, de control, de sistemas, industriales, químicos o mecánicos), con conocimientos del sistema S7-300 de Siemens, o preferentemente, que hayan tomado el curso básico Step 7-300.