



INSTALACIONES Y CONTROL

Programa Analítico 2024

Carrera: Ingeniería Industrial

Profesor: Ing. Alberto Luis Subelza
 Ing. Roberto Pellisco

CAPITULO 1 INTRODUCCION AL CONTROL

Componentes de una Planta Industrial: Instalaciones Eléctricas, Vapor, Aire Comprimido, Bombas industriales. Redes informáticas de comunicación industriales. Instrumentos locales y Neumáticos. Instrumentación Electrónica.

Arquitecturas típicas de Supervisión y Control Automático. Sistemas de Control Distribuido (DCS) – Sistemas SCADA.

Tipos de Controles Industriales que existen en una Planta Industrial. Control Continuo: Control Discreto. Control Analógico.

Control por Eventos: por enclavamiento, de dos posiciones, secuencial.

Trabajo Práctico

CAPITULO 2 EL LAZO DE CONTROL

El Lazo de Control. Terminología .Elementos constitutivos de un lazo de control.

Sistema de Control de Lazo abierto y Lazo Cerrado. Control combinado de Lazo Abierto y Lazo Cerrado. Realimentación negativa.

Función de transferencia de Lazo abierto y Lazo Cerrado.

Trabajo Práctico

CAPITULO 3 MODELIZACION DE LOS SISTEMAS DE CONTROL

Diagramas de Bloques. Algebra de Bloques .Modelado de un Sistema de Control y transformación en un esquema en bloques. Resolución y Simplificación de un Lazo de Control modelado.

Transformada de Laplace. Transformada y antitransformada de Laplace de funciones matemáticas. Resolución de Ecuaciones Diferenciales aplicando Transformada de Laplace.

Trabajo Práctico

CAPITULO 4 REGULACION AUTOMATICA

Tipos de Control. Control todo-nada. Control Proporcional. Control Proporcional Integral. Control Proporcional Integral. Control PID.

Sintonía de controladores PID. Métodos Experimentales de lazo abierto y lazo cerrado. Método de Sintonía de Lazo Cerrado de Ziegler-Nichols ó de Las Oscilaciones sostenidas. Método de sintonía de Lazo Cerrado de Harriot ó de las

Oscilaciones Amortiguadas. Método de sintonía de Lazo abierto de Ziegler-Nichols.

Control Avanzado. Control en Cascada. Ejemplos. Control Anticipativo. Ejemplos. Control de Relación. Control Selectivo. Control de Rango Partido.

Especificaciones técnicas de Controladores, Neumáticos, Electrónicos, Digitales. Sistemas de Control Avanzado. Control Robusto. Control Óptimo. Control adaptativo.

Trabajo Práctico

CAPITULO 5 ELEMENTOS FINALES DE CONTROL

Válvulas de Control. Generalidades. Tipos de Válvulas. Cuerpo de la válvula. Partes internas de una válvula: obturador y asientos. Dimensionamiento y selección de una válvula de control. Cálculo del Coeficiente Kv y Cv para fluidos a temperatura normal, alta temperatura y viscosos.

Ruido en las Válvulas de Control. Cavitación. Flashing.

Accionamiento de Válvulas: Actuadores eléctricos y neumáticos.

Accionamiento y Control de motores eléctricos: Variadores de Velocidad.

Trabajo Práctico.

CAPITULO 6 NORMAS DE INSTRUMENTACION

Normas ISA – Simbología – Código de identificación de los instrumentos – Simbolismos típicos para Diagramas de proceso. Normas ISA S5.1 – S5.2 – S5.3 – S5.4.

Diagramas P&I.

Trabajo Práctico

CAPITULO 7 TEORIA DE INSTRUMENTOS

Instrumentación - Fundamentos básicos. Elementos primarios y secundarios de medición. Definiciones relacionadas con el funcionamiento de un instrumento.

Rango, escala, histéresis, repetibilidad, resolución, linealidad, deriva.

Rangeabilidad. Elevación y supresión del cero de un instrumento. Indicadores Locales y Transmisores.

Trabajo Práctico

CAPITULO 8 MEDICION DE PRESION

Medición de Presión. Fundamentos. Medición de Presión absoluta, relativa y diferencial.

Elementos Primarios de medición de presión: Instrumentos de Columna de líquido. Instrumentos de Bourdon. Instrumentos a Diafragma. Instrumentos a Fuelle.

Llaves de Presión. Presostatos.

Transmisores de Presión: neumáticos, electrónicos

Aspectos de instalación. Medidores de presión por burbujeo .Selección de un medidor de presión.

Trabajo Práctico

CAPITULO 9 MEDICION DE NIVEL

Medición de Nivel. Fundamentos. Tipos de medidores de Nivel. Medidores locales: visión directa, sonda, visores de vidrio, por flotador.

Switches de Nivel: a flotador, conductivos, capacitivos, horquilla vibrante, paleta rotativa, magnéticos.

Transmisores de Nivel. Ultrasónicos, por radar, onda guiada, presión hidrostática, burbujeo.

Selección de un Medidor de Nivel: datos típicos.

Trabajo Práctico

CAPITULO 10 MEDICION DE TEMPERATURA

Medición de Temperatura. Fundamentos. Tipos de Medidores de Temperatura.

Medidores locales: Termómetros de vidrio, bimetálicos, de bulbo lleno.

Switches de Temperatura: Transmisores de Temperatura. Métodos eléctricos de medición de Temperatura. Termorresistencias. Termocuplas. Pirómetros.

Trabajo Práctico

CAPITULO 11 MEDICION DE CAUDAL

Medición de Caudal. Fundamentos. Clasificación: medidores volumétricos de presión diferencial: placa orificio, tobera, Venturi, pitot, anubar.

Caudalímetros electromagnéticos, ultrasónicos y Doppler. Otros tipos de medidores de caudal: a turbina, máscicos. Aspectos de la Instalación. Selección de un Medidor de Caudal.

Trabajo Práctico.

CAPITULO 12 ANALISIS DE LA RESPUESTA TEMPORAL DE UN SISTEMA

Fundamentos .Respuesta Transitoria y permanente a perturbaciones.

Sistemas de 1° Orden .Respuesta de un Sistema de 1° Orden a funciones de excitación impulso, escalón y rampa. Ejemplos de Sistemas de 1° Orden: Sistemas hidráulicos, térmicos y eléctricos.

Sistemas de 2° Orden. Respuesta de un Sistema de 2° Orden a una función de excitación escalón. Ejemplos de Sistemas de 2° Orden: Sistemas hidráulicos, mecánicos y eléctricos.

Trabajo Práctico

CAPITULO 13 RESPUESTA EN FRECUENCIA Y ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CONTROL

Calculo de la respuesta en Frecuencia de un Sistema de Control a partir de su Ecuación Característica aplicando métodos Gráficos de Bode y Nyquist.

Concepto de Estabilidad de un sistema de Control de Lazo Cerrado. Criterio de Routh Hurwitz.

Criterio de Estabilidad de Nyquist.

Estabilidad Relativa. Margen de Ganancia y Margen de Fase.

Trabajo Práctico

CAPITULO 14 SISTEMAS DIGITALES DE CONTROL DE PROCESOS
Controladores Lógicos Programables (PLC). Estructura interior y exterior de los PLCs – PLCs modulares y compactos – Principio de funcionamiento – Watchdog – Programación: Norma IEC 1131 – Diagrama Ladder – Instrucciones de carga y asignación – Tipologías de Conexionado ladder – Bobinas S-R – Bloques de función: Contadores, Temporizadores TON, TOF, TP – Objetos Bit y Palabras – Ejemplos de Programación – Utilización de Software de programación TwidoSuite.
Sistemas de Control SCADA – Ejemplo de SCADA utilizando Software SCADA (Afcon Pulse, Intelluction FIX).
Comunicación PLC – SCADA – Ejemplo Practico
Trabajo Práctico

----- o -----

Bibliografía

Instrumentación Industrial – Antonio Creus
Medidores de Procesos Industriales – Ing. Sergio V. Szklanny
Control de Procesos – Antonio Roca Cusido
Ingeniería de Control Moderna – Edición Katsuhiko Ogata
Manuales técnicos