



PROGRAMA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

Perfil:

Al finalizar el estudiante tendrá la capacidad de desarrollarse en el diseño y/o mantenimiento de pequeños proyectos de automatización que contengan controladores lógicos, sensores, actuadores, redes de comunicación y sistemas de adquisición de datos.

Objetivo del programa

Atender a una demanda empresarial creciente, de técnicos en el uso de nuevas tecnologías en el campo de la Automatización Industrial.





Requisitos de Ingreso:

Se requiere que el interesado posea conocimientos básicos de electricidad, para lo cual debe presentar los atestados que lo certifiquen.

Módulo 1

Control de Motores Eléctricos

Descripción sintética:

Al finalizar el curso el estudiante comprenderá el funcionamiento general de los métodos de control de motores más comunes en la industria nacional, así como también su comportamiento bajo ciertas condiciones de operación. Estará en capacidad diseñar circuitos de control básicos y podrá alambrosarlos para verificar su funcionamiento, utilizando relés inteligentes y micro controladores programables.

Objetivo general

1. Brindar los conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento y control de los motores eléctricos más comunes en la industria nacional.

Objetivos específicos

1. Conocer los conceptos básicos del control eléctrico de motores.
2. Establecer la metodología básica para el diseño de circuitos de control de motores.
3. Conocer los criterios de selección de dispositivos de control de motores.
4. Desarrollar habilidades y destrezas para el alambrado de circuitos básicos de control de motores eléctricos utilizando relés inteligentes.
5. Desarrollar habilidades y destrezas para el alambrado de circuitos básicos de control de motores eléctricos utilizando micro controladores programables PLC's.

Nivel Básico

Tema 1

1. Lógica digital
2. Compuertas lógicas
3. Algebra Booleana
4. Simplificación de circuitos
5. Diseño de circuitos lógicos



Tema 2

Se utilizará relés de las marca LOGO´

1. Introducción

2. Arquitectura de los relés inteligentes

1. Componentes básicos de un relé

2. Tipos de Entradas de un relé

3. Tipos de Salidas

4. Marcas internas.

5. Temporizadores.

6. Contadores.

7. Lenguajes de programación.

8. Prácticas de programación.

9. Uso de software de cada uno de ellos

10. Ejemplos de aplicación Industrial los cuales serán alambrados utilizando relés

Tema 3.

11. Introducción a los PLC´s

- Arquitectura de un Micro –PLC, S7-1200 Siemens.
- Conexión de las entradas y salidas.
- Tipos de salidas.
- Actuadores.
- Circuitos protectores.

12. Modos de operación de un Autómata Programable

- Ciclo de un Autómata Programable.

13. Ejemplos de Aplicación Industrial.

Módulo 2

Controladores Lógicos Programables 1

Descripción sintética:

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de: Describir, aplicar y utilizar los recursos de un Controlador Lógico Programable (PLC), por medio de un programador y de una computadora, para diseñar y programar los pasos de ejecución de un proceso de control, leer, modificar,



documentar y mantener el proceso de control de un PLC, y describir los circuitos eléctricos, con sus características y parámetros asociados a las entradas y salidas de un PLC.

Objetivo General:

Desarrollar las habilidades y destrezas en el uso de los Controladores Lógicos Programables (PLC).

Objetivos Específicos:

1. Configurar una arquitectura básica de PLC.
2. Efectuar secuencias simples de control mediante el uso de la programación de Diagrama de Escaleras.
3. Realizar diferentes aplicaciones prácticas.

Temario:

1. Arquitectura de los PLC's Modulares S7-300.
2. Sistemas de Numeración.
3. Tipos de Módulos de Entradas y salidas.
4. Sensores y actuadores
 - Sensores
 - Tipos de sensores.
 - Funcionamiento
 - Alambrado
 - Actuadores
 - Tipos de actuadores.
 - Funcionamiento

Alambrado

5. Tipos de Comunicación existentes.
6. Menús y Estructura de Programa SIMATIC Manager Step 7.
7. Configuración de Hardware.
8. Estructura de programas dentro de Step 7
9. Configuración y visualización del Simulador.
10. Operaciones de Temporización.
11. Operaciones de Contaje, Comparación y Conversión.
12. Operaciones de Aritmética de punto flotante y punto fijo.



13. Configuración de entradas y salidas Digitales.
14. Programación en LAD, AWL y FBD.
15. Visualización del estatus del procesador y pila del sistema.
16. Visualización en Online de un Programa.
17. Memoria de un Autómata Programable.
 - Memoria de datos
 - Memoria de variables.
 - Entradas
 - Salidas
 - Marcas internas.
 - Marcas especiales.
 - Acceso a la memoria de datos
18. Direccionamiento
 - a. Directo
19. Ejemplos de Aplicación Industrial.

Módulo 3

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES PLC 2

Objetivo General:

Desarrollar las habilidades y destrezas a nivel medio en la solución de problemas de automatización, utilizando funciones avanzadas que nos brindan los PLC's.

Objetivos Específicos:

1. Conocer diferentes tipos de funciones matemáticas y especiales que contienen los PLC para ayudar en la solución de problemas de automatización.
2. Identificar diferentes tipos de entradas y salidas que pueden ser conectados en los PLC's.
3. Realizar aplicaciones prácticas.

Temario

1. Configuraciones avanzadas de Hardware.
2. Diagnóstico de errores.



3. Métodos de programación

- FC
- FB.
- Prácticas

4. Tratamiento de señales analógicas

- Principios de manejo de señales analógicas.
- Tipos de módulos de medición.
- Representación de valores analógicos.
- Escalamiento de valores analógicos.
- Prácticas.

5. Direccionamiento Indirecto

- Indirecto por memoria.
- Indirecto por registro.
- Prácticas.

6. Operaciones con Memoria de Datos

- Incrementar / Decrementar / Invertir
- Operaciones de Transferencia.
- Operaciones con Bloques.

7. Operaciones Especiales

- Operaciones de Desplazamiento.
- Operaciones de registro de desplazamiento
- Operaciones For/Next.

8. Ejemplos de Aplicación Industrial.

Módulo 4

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES 3

Objetivo General:

Este curso proporciona una visión general del tratamiento de señales analógicas y de las diferentes redes que pueden ser aplicadas en un sistema de automatización industrial.



Objetivos Específicos:

1. Introducción a las redes industriales de comunicación y datos.
2. Conexiones en serie: RS232/RS422/RS485
3. AS-I bus
4. Profibus /
5. Devicenet / ControlNet
6. Modbus y ModbusTCP
7. Ethernet Industrial.

Temario

1. Redes de comunicación.
 - AS-i
 - Prácticas
 - Redes Industriales RS 485
 - Profibus
 - DeviceNet
 - Modbus
 - Prácticas.
 - Ethernet Industrial
 - Profinet
 - EtherNet
 - Modbus sobre TCP/IP
 - Prácticas.
2. Ejemplos de Aplicación Industrial.

Módulo 5 SCADA

Descripción Sintética.

Establecer los fundamentos prácticos para que los participantes obtengan los conocimientos para el desarrollo de aplicaciones enfocados al monitoreo supervisorio de procesos productivos, máquinas, casa de máquinas, entre otras.



Objetivo General:

Desarrollar las habilidades necesarias para la configuración de todos los elementos involucrados en el uso de un software de Adquisición de datos SCADA.

Objetivos Específicos:

1. Crear pantallas de procesos industriales utilizando las herramientas del SCADA HMI.
2. Determinar cuáles variables son importantes para ser monitoreadas.

Temario del Curso:

1. Introducción.
2. Elementos del WindowMaker
3. Usando WindowMaker
4. Ventanas y Gráficos
5. Diccionario de Tags.
 - a. Definición de Variables.
 - b. Utilidades
6. Elementos del Windowsviewer.
7. QuickScripts.
 - a. Tipos de QuickScript
 - b. Funciones Script
8. Alarmas y Eventos.
 - a. Alarmas
 - b. Eventos
 - c. Alarmas y Eventos
9. Gráficos en Tiempo Real e Históricos
 - a. Gráficos en Tiempo Real
 - b. Gráficos en Tiempo Real
 - c. Gráficos Históricos
10. Comunicaciones de E/S
 - a. Dynamic Data Exchange (DDE)
 - b. DDE



- c. DDE Servers
- d. Comunicaciones E/S
- e. Arreglando DDE Servers.

Módulo 6

Sistemas para la visualización de procesos (HMI)

Nivel medio

Descripción Sintética.

Establecer los fundamentos prácticos para que los participantes obtengan los conocimientos para diseñar, llevar a cabo funciones de mantenimiento y de puesta en marcha de aplicaciones avanzadas de control y monitoreo, enfocado a controles de lazo cerrado y aplicaciones de líneas de tendencia y procesamiento de datos en TIA Portal.

Objetivo General:

Desarrollar las habilidades necesarias para el diseño de controles de lazo cerrado, pantallas y gráficos de operación en los sistemas de interfaz hombre-máquina (Human-Machine Interface *HMI*) además de profundización en conceptos de manejo de errores así como bloques optimizados.

Objetivos Específicos:

- Crear el llamado, conexión, configuración y optimización de un regulador PID en TIA Portal.
- Comprensión de las alarmas de sistema y líneas de tendencia
- Profundización en las herramientas para minimizar y detectar los errores en la puesta en marcha como el mantenimiento.
- Análisis del concepto de bloques optimizados

Temario del Curso:

1. Introducción.
2. Fundamentos teóricos del control de lazo cerrado
 - 2.1. Sistemas regulados sin retardo
 - 2.2. Sistemas regulado proporcional con dos tiempos de retardo
3. Reguladores
 - 3.1. Regulador de acción proporcional (Regulador P)



- 3.2. Regulador de acción integral (Regulador I)
- 3.3. Regulador de acción derivativa (Regulador D)
- 3.4. Regulador de acción proporcional integra (Regulador PI)
- 3.5. Regulador de acción proporcional integra (Regulador PID)
4. Ajuste de regulación
 - 4.1. Mediante ensayo de oscilación
 - 4.2. Mediante aproximación de tiempo de retardo y el tiempo de compensación
 - 4.3. Mediante el método de Ziegler-Nichols
 - 4.4. Mediante el método de Chien, Hrones y Reswick
5. Reguladores digitales
6. Bloques de control
 - 6.1. Bloque de control PID_Compact
 - 6.1.1. Llamado y bloques de organización ciclicos
 - 6.1.2. Ajustes básicos
 - 6.1.3. Ajustes de valor de proceso
 - 6.1.4. Ajustes avanzados
 - 6.2. Observación del PID_Compact
 - 6.3. Optimización de PID_Compact
 - 6.3.1. Optimización inicial
 - 6.3.2. Optimización fina
7. Integración de elementos de visualización HMI
 - 7.1. Integración de HMI/PC y su configuración básica
 - 7.2. Realización de un enlace de comunicación con controlador
 - 7.3. Utilización del asistente
8. Ajustes y configuración para descarga de proyectos en
 - 8.1. Direccionamiento IP
 - 8.2. Ajustes de la pantalla de descarga
9. Coordinación de la HMI con CPU
10. Faceplates: optimización de labores
 - 10.1. Creación, edición, funciones, utilización
11. Sistema de alarmas
 - 11.1. Funcionalidad
 - 11.2. Tipos
 - 11.3. Configuración
 - 11.4. Registro de alarmas



12. Registro de variables

- 12.1. Tipos de registros
- 12.2. Configuración
- 12.3. Desplegar registros de datos

13. Manejo de Errores y Sistemas de diagnóstico

- 13.1. Principio de funcionamiento del sistema de diagnóstico
- 13.2. Posibilidades de diagnóstico
- 13.3. Sistema de diagnóstico del CPU (“Reporting system errors”)
- 13.4. Diagnóstico con el Servidor Web del CPU
- 13.5. Tipos de diagnósticos usando el programa S7
- 13.6. Diagnóstico del estado del panel de operador usando Programa del CPU
- 13.7. Configuración del Life Bit

14. Bloques optimizados

- 14.1. Atributos de bloques
- 14.2. Comparación entre tipo de acceso optimizado y standard
- 14.3. Reserva de memoria para bloques de datos, e inicialización después de cambios en la estructura de programa
- 14.4. Principio de descarga si reinicialización en bloques de datos

Observaciones varias:

- ✓ Se imparte en Cartago, una vez a la semana, viernes de 5 pm a 9 pm
- ✓ Para reconocimiento del primer curso debe presentar un examen de dominio de los temas indicados en el módulo correspondiente, previo pago del mismo.
- ✓ El programa consta de 6 módulos, se debe aprobar todos los módulos para obtener el título
- ✓ Cada módulo tiene una duración de 24 horas, 4 horas por semana
- ✓ Cada módulo tiene un costo de 215 mil colones

TEC

Escuela de
Ing. Electromecánica



INICIO DE LECCIONES: VIERNES 01 DE FEBRERO 2019

Matrícula: Del 06 de diciembre al 25 de enero, en la siguiente dirección:
www.inscribete.co.cr/fundatec/

Informes de matrícula: Fundatec, Zapote Tel. 2234-6625 con Heidy Jiménez hjimenez@itcr.ac.cr en **Cartago** Tels. 25502628

Información general del programa: Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Electromecánica, Imorera@itcr.ac.cr o saraya@itcr.ac.cr tels. 2550-9355 2550 9338.

NOTA: Obligatorio el uso de Gabacha, debe ser blanca, manga larga