

Arquitecturas de PLC Siemens: S7-1200 y S7-1500

Ingeniería | Ingeniería electrónica

Descripción del Curso

DESCRIPCIÓN

Este curso de Ingeniería Electrónica está diseñado para estudiantes interesados en la automatización industrial y el diseño de soluciones de control basadas en lógica programable. No hay restricción de edad explícita, aunque se orienta a participantes a partir de 17 años con interés en electrónica, sensores, actuadores y redes de comunicación industriales. A lo largo de 4 semanas, el programa se centra en el desarrollo de una solución de automatización completa desde el diagrama de I/O hasta la verificación mediante simulación y documentación de resultados. El curso se articula mediante tres actividades integradas que permiten al estudiante practicar un flujo de trabajo real:

- **Actividad 1:** Elaborar un diagrama de I/O completo para un proceso simple (entrada/salida) y justificar cada elección de hardware.
- **Actividad 2:** Configurar el proyecto en TIA Portal, establecer la red y mapear E/S para la solución propuesta; ejecutar pruebas de funcionamiento.
- **Actividad 3:** Desarrollar un programa final (LAD/FBD/STL) y realizar simulaciones de operación; documentar resultados y lecciones aprendidas.

El objetivo general es que el estudiante demuestre capacidad para diseñar y justificar soluciones de automatización, configurar redes y E/S de forma óptima, y desarrollar programas en distintos lenguajes de PLC (LAD, FBD, STL) con pruebas y simulaciones que respalden las decisiones de diseño. En particular, se espera que el alumno logre:

- Calidad del diseño de diagrama de I/O y adecuación de hardware/software.
- Corrección y robustez del programa final y de la configuración de red.
- Justificación de decisiones de diseño, costo-efectividad y escalabilidad.

Especificaciones y alcance: la experiencia de aprendizaje se desarrolla en un periodo de 4 semanas, con entregas iterativas y una entrega final que consolide los conceptos de ingeniería de automatización, integración de sistemas y evaluación de desempeño en escenarios de la vida real.

Competencias

COMPETENCIAS

- Diseñar y justificar diagramas de I/O para procesos industriales, seleccionando hardware y software adecuados para la solución propuesta. - Configurar proyectos en entornos de automatización (p. ej., TIA Portal), estableciendo redes, mapear entradas y salidas y realizar pruebas de funcionamiento. - Desarrollar programas en lenguajes de programación de PLC (LAD, FBD, STL) y ejecutar simulaciones para validar la operación. - Analizar resultados de simulaciones y pruebas, documentando hallazgos, lecciones aprendidas y oportunidades de mejora. - Aplicar principios

de costo-efectividad, escalabilidad y seguridad en el diseño de soluciones de automatización. - Desarrollar habilidades de comunicación técnica y trabajo colaborativo para presentar soluciones ante audiencias técnicas.

Requerimientos

REQUERIMIENTOS

- Conocimientos básicos de electrónica, lógica de control y fundamentos de automatización. - Acceso a software de automatización equivalente a TIA Portal o entorno de simulación compatible. - Infraestructura para pruebas: estación de trabajo capaz de ejecutar el software de desarrollo y simulación, y, si es posible, acceso a una PLC o simulador de PLC. - Tiempo y compromiso para realizar las tres actividades y la entrega de informe final (4 semanas). - Entregas técnicas: diagramas de I/O, configuración de red y E/S, código fuente en LAD/FBD/STL y informe de simulación con resultados y conclusiones.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Identificación de componentes clave y su función en S7-1200 y S7-1500

Objetivos de Aprendizaje

- Reconocer y describir la función de cada componente principal (CPU, E/S, fuente de alimentación y interfaces de comunicación) en las arquitecturas S7-1200 y S7-1500.
- Comparar brevemente las diferencias funcionales entre S7-1200 y S7-1500 en términos de rendimiento y capacidad de expansión.
- Relacionar cada componente con su rol en la cadena de automatización (entrada, procesamiento y salida).

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Arquitecturas S7-1200 y S7-1500: visión general. Descripción de las familias y sus usos habituales en automatización.
2. **Tema 2:** CPU, módulos de E/S y fuente de alimentación: funciones, características y criterios de selección básicos.
3. **Tema 3:** Interfaces de comunicación y redes: conceptos básicos de PROFINET/Ethernet para S7-1200/S7-1500.
4. **Tema 4:** Diagnóstico básico de hardware: indicadores, fallos comunes y lectura de diagnósticos en TIA Portal.

Unidad 2: Unidad 2: Selección de CPU y módulos para un caso de automatización

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar criterios de rendimiento (ciclo de escaneo, capacidad de procesamiento, memoria) para dimensionar la solución.
- Evaluar opciones de escalabilidad y futuras ampliaciones (módulos de E/S, redes, capacidad de almacenamiento de proyectos).
- Incluir consideraciones de seguridad básica y buenas prácticas en la selección de hardware (p. ej., funciones de seguridad y aislamiento de red).

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Criterios de rendimiento y capacidad de la CPU: ciclo de hoja de ruta, memoria y velocidad de procesamiento.
2. **Tema 2:** Módulos de E/S: selección entre digital/analógico, cantidad de canales y protocolo de comunicación.
3. **Tema 3:** Escalabilidad y planificación de expansión: cómo prever crecimiento y migraciones entre S7-1200 y S7-1500.
4. **Tema 4:** Seguridad básica en arquitectura: conceptos de seguridad a nivel de hardware y red (segmentación, acceso, principios de defensa en profundidad).

Unidad 3: Unidad 3: Configuración de proyectos en TIA Portal para S7-1200/S7-1500

Objetivos de Aprendizaje

- Crear un proyecto en TIA Portal y añadir la CPU adecuada según el caso de uso.
- Configurar módulos de E/S (digital/analógico) y mapear las direcciones de E/S en la red.
- Definir la topología de red (PROFINET/Ethernet) y establecer parámetros básicos de comunicación.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Introducción a TIA Portal: estructuras de proyecto, plantillas y buenas prácticas.
2. **Tema 2:** Configuración de CPU y módulos de E/S en TIA Portal.
3. **Tema 3:** Configuración de red y comunicación PROFINET básica.
4. **Tema 4:** Diagnóstico de configuración y pruebas de conectividad.

Unidad 4: Unidad 4: Programación en LAD, FBD y STL para S7-1200/S7-1500

Objetivos de Aprendizaje

- Desarrollar bloques en LAD, FBD y STL para lectura/escritura de E/S digitales y analógicas.
- Implementar temporizadores y contadores y comprender su influencia en la lógica de control.
- Aplicar principios de modularidad y reutilización de código mediante bloques de función y bibliotecas.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Fundamentos de LAD, FBD y STL: sintaxis, estructuras y casos de uso.
2. **Tema 2:** Programación de entradas/salidas: lectura de estados y escritura de salidas.
3. **Tema 3:** Temporizadores y contadores: TON, TOF, TP, CT y sus aplicaciones.
4. **Tema 4:** Modularización y reutilización: creación de bloques de función y bibliotecas.

Unidad 5: Unidad 5: Configuración y puesta en marcha de PROFINET entre S7-1200/S7-1500 y dispositivos de campo

Objetivos de Aprendizaje

- Configurar servicios de red PROFINET en el PLC y asignar dispositivos de campo (I/O, actuadores, sensores).
- Verificar la conectividad y el intercambio de datos entre PLC y dispositivos de campo.
- Realizar diagnósticos básicos de red y localizar fallas simples en la topología PROFINET.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Fundamentos de PROFINET: conceptos, roles y topologías comunes.
2. **Tema 2:** Configuración de dispositivos de campo y asignación de direcciones en PROFINET.
3. **Tema 3:** Puesta en marcha y pruebas de comunicación: verificación de datos y tiempos de ciclo.
4. **Tema 4:** Diagnóstico de red y solución de fallas básicas en PROFINET.

Unidad 6: Unidad 6: Diseño de un proyecto de automatización básico con S7-1200/S7-1500

Objetivos de Aprendizaje

- Proponer un diagrama de I/O completo acorde al caso de automatización planteado.
- Configurar la red y el proyecto en TIA Portal para la solución diseñada.
- Desarrollar un programa funcional en LAD/FBD/STL y documentar las decisiones de diseño y justificación de cada componente.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Diseño de diagrama de I/O y elección de hardware/software para el proyecto final.
2. **Tema 2:** Configuración de red y asignación de E/S en el proyecto final.
3. **Tema 3:** Desarrollo de programa integrado y validación de funcionamiento.

4. **Tema 4:** Documentación y justificación de decisiones de diseño.