

Curso Teórico Práctico sobre Sistemas de Telecontrol de Subestaciones

Duración del evento: (03) Días
Requisitos a los asistentes: Se debe asistir con computador personal.
Valor del curso: 30 UF por persona.
Descuento Preinscritos: 10%.
Modalidad: Presencial.
Fecha: 22 a 26 de Junio 2020.

***Cupo mínimo de asistentes 8 y máximo 10. Es requisito que se llenen los 8 cupos para dictar un curso.**

- **Perfil de los participantes:**
 - Técnicos y operadores involucrados en la instalación, mantenimiento u operación de sistemas de control, protección y telecontrol de subestaciones.
 - Ingenieros o Técnicos responsables de la implementación de proyectos de control, protección y telecontrol de subestaciones de media y alta tensión.
 - Ingenieros o Técnicos de Comunicaciones responsables de la implementación y mantenimiento de la red de datos de una subestación.
 - Ingenieros Eléctricos/Electrónicos y Técnicos, que trabajen directa o indirectamente para empresas vinculadas al sector.

- **Objetivos del curso:**
 - Principios fundamentales que rigen el diseño y funcionamiento de los Sistemas de Control y Telecontrol de Subestaciones.
 - Funcionamiento de las interfaces del equipamiento de control y su conexionado a los equipos del sistema de potencia.
 - Familiarizarse con el equipamiento físico y módulos de software que componen las Unidades Terminales Remotas (RTU) y Unidades de Control de Campo (UC).
 - Familiarizarse con el equipamiento físico y módulos de software que componen el SCADA de un Centro de Control.
 - Características de los medios físicos e interfaces de comunicación utilizados en las redes de datos de subestaciones.
 - Funcionamiento detallado de los protocolos de telecontrol más utilizados a nivel mundial: IEC 60870-5-101/104 y DNP3.
 - Funcionamiento detallado del protocolo MODBUS- ASCII/RTU y TCP ampliamente utilizado para comunicación con medidores de parámetros eléctricos y PLC de las subestaciones.

Temario:

Relator Rafael Normay.

1.- Introducción: Introducción a los Sistemas de Control Local y Telecontrol de Subestaciones. Definiciones conceptuales, descripción de componentes y funciones desarrolladas por los mismos. Análisis de las diferentes arquitecturas. Evolución histórica de la automatización y telecontrol de subestaciones.

2.- Interfaces físicas del Sistema de Control: Estudio de las interfaces de conexión de los sistemas de control y protección a los equipos de potencia de las subestaciones (interruptores, transformadores de medida, etc.). Análisis del conexionado de medidas analógicas (V, I, 4/20mA, etc.), señales de posición (simples y dobles), alarmas y comandos (apertura y cierre).

3.- Equipamiento de Control y Telecontrol de Subestaciones: Descripción de los distintos tipos de equipamiento utilizado en el control de subestaciones: RTUs, Unidades de Control de Campo, Medidores de parámetros eléctricos, SCADA Local (en su función de operación local y Gateway). Su arquitectura interna, hardware y software, funcionalidades básicas y especiales.

4.- SCADA de Centros de Control Remoto: Arquitectura física en configuración redundante, funcionalidad de cada uno de los servidores utilizados y equipos de comunicaciones. Arquitectura lógica analizando los diferentes módulos de software que conforman el sistema y la interacción entre ellos (módulo de comunicaciones, módulo de adquisición de datos, módulo de base de datos histórica, sincronismo de tiempo, etc.).

5.- Medios físicos e Interfaces de Comunicación Industrial: descripción de los distintos medios de comunicación utilizados en buses de campo y redes de datos industriales, ventajas y desventajas de cada uno de ellos, solución de cableado estructurado en fibra óptica. Análisis de las diferentes interfaces de comunicación (RS232, RS-485 y Ethernet), análisis de un paquete Ethernet, etiquetado por VLAN, switches administrables.

6.- Protocolo MODBUS RTU y TCP: estructura de red (física y lógica), modo ASCII y RTU, estructura de mensajes (campos de dirección, función, datos y comprobación de errores), tipos registros Modbus y sus direcciones, ejemplos de mensajes. Adaptación del protocolo al modo TCP, construcción de la trama TCP/IP, análisis de cada uno de los campos, ejemplos de configuración y análisis de mensajes.

7.- Protocolo IEC 60870-5-101/104: Capa física, capa de enlace, estructura de los mensajes (campos de control, campos dirección, estructura del ASDU, grupos de objetos de información, análisis de los procesos de inicialización de enlace, demanda general, interoperabilidad, principales parámetros de configuración de la capa de enlace y aplicación, ejemplos de configuración. Adaptación del perfil T101 para transporte sobre redes TCP/IP, perfil T104, restricciones de configuración en el perfil T104.

8.- Protocolo DNP3: Capa física, capa de enlace, estructura de los mensajes (campos de control, campos dirección, estructura del ASDU, grupos de objetos de información, procedimientos de transmisión, funciones de transporte, capa de aplicación principales parámetros de configuración de la capa de enlace y aplicación, ejemplos de configuración y análisis de mensajes.

Prácticas

Durante las mismas cada alumno realizará la configuración completa de un Cliente y un Servidor de los protocolos Modbus-TCP, IEC 60870-5-104 y DNP3 sobre TCP.

Para el desarrollo de las prácticas se proporcionará el software necesario para que cada alumno implemente cuatro máquinas virtuales en su PC y a través de las mismas pueda emular el funcionamiento de 4 RTU. Una

de las RTU actuará como Gateway Cliente de las otras 3 que serán Servidores con protocolo Modbus-TCP, IEC 60870-5-104 y DNP3 respectivamente.

A través del software de Administración de la RTU el alumno procederá a realizar la configuración completa del módulo de protocolo IEC 60870-5-104 en la RTU-1, el módulo de protocolo Modbus-TCP en la RTU-2, el módulo protocolo DNP3 en la RTU-3 y los 3 módulos Drivers correspondientes en la RTU-GATEWAY.

Una vez realizadas todas las configuraciones anteriores, se procederá a verificar el establecimiento de la comunicación entre el GATEWAY y cada una de las RTU visualizando el tráfico de datos de los diferentes protocolos y realizando el análisis del mismo de acuerdo a los conceptos vistos en las partes teóricas del curso.

Se verificará el estado de las distintas variables digitales y analógicas simulando cambios en las mismas desde las RTU 1 a 3, así como se ejecutarán comandos desde el GATEWAY hacia las salidas digitales de las 3 RTU.

Para la realización de la práctica se entregará al alumno un manual detallado que lo guía paso a paso en la configuración de cada equipo.