

## SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS

DCS, PLC, Buses de campo, SIS y SCADA  
(NUEVO)

Duración presencial: 3 días (18h)

Duración on\_line: 5 días (20h)

M - 56



## Tiempo Real SA

Formación en Control de Procesos

Córcega, 80 bajos - 08029 Barcelona

Tel. 93 410 1749 - Fax 93 419 0632

e-mail: cursos@tiemporeal.es

<http://www.tiemporeal.es>

### 56.1. INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS

- 56.1.1. DCS (*Distributed Control System*), sistema de control distribuido: repaso histórico, problemática de la comunicación digital, tipos de distribución, bus de campo
- 56.1.2. OIS (*Open Industrial System*), sistema industrial abierto.
- 56.1.3. PLC (*Programmable Logic Controller*), controlador lógico programable, o autómatas programables.
- 56.1.4. RTOPSYS (*Real Time Operating System*), sistema operativo en tiempo real.
- 56.1.5. Control con Ordenador 1960-1990 (Sistemas híbridos analógico-digitales)
- 56.1.6. DAS (*Data Acquisition System*), sistema de adquisición de datos, y SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), sistema de control supervisorio y adquisición de datos.
- 56.1.7. Señales eléctricas de un sistema de control: *Introducción / Señales analógicas / Señales digitales.*

### 17.2. INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES

(apartado incluido en la documentación, pero no explicado en el M-56 de tres días, o M-56 on\_line)

#### 17.2.1. Topologías

- 17.2.1.1. Configuración en estrella.
- 17.2.1.2. Configuración con derivaciones múltiples (bus).
- 17.2.1.3. Configuración en anillo.
- 17.2.1.4. Configuración en red.

#### 17.2.2. Tipos de comunicaciones y conceptos asociados

- 17.2.2.1. Comunicación punto a punto (transmisión Simplex, Half Duplex y Full Duplex).
- 17.2.2.2. Comunicaciones con modems.
- 17.2.2.3. Multiplexión: multiplexado por división de tiempo (TDM), por división de tiempo con acceso múltiple (TDMA), y por división de bandas de frecuencia (FDM).
- 17.2.2.4. Determinismo, Seguridad y Redundancia: conceptos de determinismo, seguridad y redundancia / Concentración de riesgo en los sistemas digitales, método de análisis de riesgo y sistema digital tolerante a fallos. Incremento de la disponibilidad implantando redundancia.
- 17.2.2.5. Transmisión serie y transmisión paralelo.
- 17.2.2.6. Transmisión asíncrona y transmisión síncrona.
- 17.2.2.7. Errores de paridad en carácter. Control de paridad en carácter y a nivel de bloque (LRC). Método polinómico de detección de errores (CRC).
- 17.2.2.8. Protocolos rígidos y protocolos flexibles.

#### 17.2.3. Modulación

- 17.2.3.1. Banda base (*base band*).
- 17.2.3.2. Banda con onda portadora (*carrier band*). Modulación de amplitud (AM). Modulación de frecuencia (FM).
- 17.2.3.3. FSK con cifrado Manchester.
- 17.2.3.4. Banda ancha (*broad band*).

### 56.3. ESTANDARES DE REDES INDUSTRIALES IEEE/CENELEC

- 56.3.1. Introducción a los métodos de acceso: paso de testigo (*token passing*), maestro-esclavo y CSMA/CD.
- 56.3.2. El modelo OSI de ISO.
- 56.3.3. IEEE 802.4 / ISO 8802-4 / MAP
- 56.3.4. IEEE 802.3 / ISO 8802-3 / ETHERNET (XEROX)
- 56.3.5. TOP (BOEING). MOSI.
- 56.3.6. IEEE 802.5 / ISO 8802-5 / TOKEN RING (IBM)
- 56.3.7. Bus de campo (*field bus*).
- 56.3.8. Ejercicio sobre el modelo OSI.

### 56.4. MEDIOS DE TRANSMISION (capas 0 & 1)

- 56.4.1. Pares trenzados. Conectores RJ45 y M12.
- 56.4.2. SPE (*Single Pair Ethernet*), Ethernet sobre par único. Ethernet APL (*Advanced Physical Layer*), capa física avanzada de Ethernet.
- 56.4.3. Cable coaxial.
- 56.4.4. Fibra óptica.
- 56.4.5. Señales electromagnéticas.
- 56.4.6. RS-232C, RS-485, RS-...
- 56.4.7. Conector USB (*Universal Serial Bus*), bus serie universal, y otros tipos de conectores.

## **56.5. ETHERNET (capa 2) y PROTOCOLO TCP/IP (capas 3 & 4)**

- 56.5.1. Terminología, trama, y componentes de Ethernet.
- 56.5.2. Protocolo y trama de un paquete TCP/IP.
- 56.5.3. Direccionamiento IP.
- 56.5.4. Servicios de aplicación y puertos.
- 56.5.5. Comunicaciones entre redes: puentes, conmutadores, rúters y puertas de acceso.
- 56.5.6. Segmentación de redes.
- 56.5.7. Importancia de la seguridad. Introducción a la ciberseguridad.

## **56.6. SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES: DCS, PLC, SIS & SCADA**

- 56.6.1. Sistema de control distribuido (DCS).
  - 56.6.1.1. Distribución geográfica, funcional, y operativa o jerárquica.
  - 56.6.1.2. Control y gestión de procesos. Significado de tiempo real.
  - 56.6.1.3. Controlador PID. Lazo cerrado de control.
  - 56.6.1.4. Sistema de control distribuido analógico.
  - 56.6.1.5. Bloque de control y controlador multilazo.
  - 56.6.1.6. Arquitecturas, módulos, y controladores de diversos DCS's.
  - 56.6.1.7. Paneles y consolas de operación.
- 56.6.2. Controlador lógico programable (PLC) o autómatas programables.
  - 56.6.2.1. Diagramas lógicos y graficet.
  - 56.6.2.2. Arquitectura, CPU, módulos de E/S y funcionamiento del PLC.
  - 56.6.2.3. Operaciones y funciones lógicas.
  - 56.6.2.4. Autómatas Programables.
- 56.6.3. Sistema instrumentado de seguridad (SIS).
- 56.6.4. Software SCADA.
- 56.6.5. Instrumentos SMART y posicionadores inteligentes.

## **56.7. BUSES DE CAMPO Y REDES DE AUTOMATIZACIÓN DE FÁBRICAS.**

- 56.7.1. HART.
- 56.7.2. Foundation Fieldbus (FF).
- 56.7.3. Profibus DP y PA.
- 56.7.4. Profinet.
- 56.7.5. AS-i.
- 56.7.6. Modbus.
- 56.7.7. CAN.
- 56.7.8. DeviceNet & ControlNet.
- 56.7.9. Ethernet/IP.
- 56.7.10. P-Net.
- 56.7.11. WorldFIP.
- 56.7.12. Interbus.
- 56.7.13. CC-Link.
- 56.7.14. Sercos.
- 56.7.15. EtherCAT.
- 56.7.16. KNX.
- 56.7.17. Lonworks & Bacnet.

## **56.8. INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA INALÁMBRICA: EL MÓVIL. REDES INALÁMBRICAS PARA USO INDUSTRIAL.**

- 56.8.1. El teléfono celular: componentes, modos de funcionamiento, técnicas de modulación y de acceso al medio en función de las distintas generaciones.
- 56.8.2. Redes inalámbricas para uso personal.
  - 56.8.2.1. IEEE 802.11 Wi-Fi.
  - 56.8.2.2. IEEE 802.15.1 Bluetooth.
- 56.8.3. Redes inalámbricas para uso industrial.
  - 56.8.3.1. IEEE 802.15.4 ZigBee.
  - 56.8.3.2. WirelessHART.
  - 56.8.3.3. ISA 100.11a.

## **56.9. CIBERSEGURIDAD EN INSTALACIONES INDUSTRIALES.**

- 56.9.1. Importancia de la seguridad en redes industriales (OT e IT).
- 56.9.2. Modelo jerárquico ISA95. Conductos y zonas de seguridad. Modelo de referencia de seguridad ISA99.
- 56.9.3. Seguridad de redes y sistemas de control & automatización industriales: ISA/IEC 62443 e ISO/IEC 27001/2.
- 56.9.4. Defensa en profundidad.
- 56.9.5. Zona Desmilitarizada (DMZ).
- 56.9.6. Cortafuegos (*firewall*).
- 56.9.7. Administrador de cuentas (SAM), red privada virtual (VPN), y traducción de direcciones de red (NAT).
- 56.9.8. OPC-UA & MQTT.
- 56.9.9. Internet Industrial de las cosas (IIoT), Industria 4.0, y BigData.

## **56.10. GLOSARIO DE TÉRMINOS EN ESPAÑOL Y SIGLAS EN INGLÉS.**

