

# TRANSMISIÓN DE DATOS Y COMUNICACIONES ENTRE REDES INDUSTRIALES (NUEVO)

Duración presencial: 3 días (18h)

Duración on\_line: 5 días (20h)

M - 17



## 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>

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

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

### 17.2. INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES

- 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 / 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*).

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

- 17.3.1. Introducción a los métodos de acceso: paso de testigo (*token passing*), maestro-esclavo y CSMA/CD.
- 17.3.2. El modelo OSI de ISO.
- 17.3.3. IEEE 802.4 / ISO 8802-4 / MAP
- 17.3.4. IEEE 802.3 / ISO 8802-3 / ETHERNET (XEROX)
- 17.3.5. TOP (BOEING). MOSI.
- 17.3.6. IEEE 802.5 / ISO 8802-5 / TOKEN RING (IBM)
- 17.3.7. Bus de campo (*field bus*).
- 17.3.8. Ejercicio sobre el modelo OSI.

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

- 17.4.1. Pares trenzados. Conectores RJ45 y M12.
- 17.4.2. SPE (*Single Pair Ethernet*), Ethernet sobre par único. Ethernet APL (*Advanced Physical Layer*), capa física avanzada de Ethernet.
- 17.4.3. Cable coaxial.
- 17.4.4. Fibra óptica.
- 17.4.5. Señales electromagnéticas.
- 17.4.6. RS-232C, RS-485, RS-...
- 17.4.7. Conector USB (*Universal Serial Bus*), bus serie universal, y otros tipos de conectores.

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

- 17.5.1. Terminología, trama, y componentes de Ethernet.
- 17.5.2. Protocolo y trama de un paquete TCP/IP.
- 17.5.3. Direccionamiento IP.
- 17.5.4. Servicios de aplicación y puertos.
- 17.5.5. Comunicaciones entre redes: puentes, conmutadores, rúters y puertas de acceso.
- 17.5.6. Segmentación de redes.
- 17.5.7. Importancia de la seguridad. Introducción a la ciberseguridad.

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

*(apartado incluido en la documentación, pero no explicado en el M-17 de tres días, o M-17 on\_line)*

- 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.

## 17.7. BUSES DE CAMPO Y REDES DE AUTOMATIZACIÓN DE FÁBRICAS.

*(subapartados 56.7.7. a 56.7.17, incluidos en la documentación, pero no explicados en el M-17 de tres días, o M-17 on\_line)*

- |                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 17.7.1. HART.                     | 56.7.10. P-Net.             |
| 17.7.2. Foundation Fieldbus (FF). | 56.7.11. WorldFIP.          |
| 17.7.3. Profibus DP y PA.         | 56.7.12. Interbus.          |
| 17.7.4. Profinet.                 | 56.7.13. CC-Link.           |
| 17.7.5. AS-i.                     | 56.7.14. Sercos.            |
| 17.7.6. Modbus.                   | 56.7.15. EtherCAT.          |
| 56.7.7. CAN.                      | 56.7.16. KNX.               |
| 56.7.8. DeviceNet & ControlNet.   | 56.7.17. Lonworks & Bacnet. |
| 56.7.9. Ethernet/IP.              |                             |

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

- 17.8.1. El teléfono celular: componentes, modos de funcionamiento, técnicas de modulación y de acceso al medio en función de las distintas generaciones.
- 17.8.2. Redes inalámbricas para uso personal.
  - 17.8.2.1. IEEE 802.11 Wi-Fi.
  - 17.8.2.2. IEEE 802.15.1 Bluetooth.
- 17.8.3. Redes inalámbricas para uso industrial.
  - 17.8.3.1. IEEE 802.15.4 ZigBee.
  - 17.8.3.2. WirelessHART.
  - 17.8.3.3. ISA 100.11a.

## 17.9. CIBERSEGURIDAD EN INSTALACIONES INDUSTRIALES.

- 17.9.1. Importancia de la seguridad en redes industriales (OT e IT).
- 17.9.2. Modelo jerárquico ISA95. Conductos y zonas de seguridad. Modelo de referencia de seguridad ISA99.
- 17.9.3. Seguridad de redes y sistemas de control & automatización industriales: ISA/IEC 62443 e ISO/IEC 27001/2.
- 17.9.4. Defensa en profundidad.
- 17.9.5. Zona Desmilitarizada (DMZ).
- 17.9.6. Cortafuegos (*firewall*).
- 17.9.7. Administrador de cuentas (SAM), red privada virtual (VPN), y traducción de direcciones de red (NAT).
- 17.9.8. OPC-UA & MQTT.
- 17.9.9. Internet Industrial de las cosas (IIoT), Industria 4.0, y BigData.

## 17.10. GLOSARIO DE TÉRMINOS EN ESPAÑOL Y SIGLAS EN INGLÉS.

