



## **CURSO DE AUTOMATIZACION** **CON RELES PROGRAMABLES** **ARRAY FAB Y BAW SR**

**TEMARIO (72 hs. clase en 24 jornadas de 3 hs. c/u.)**

### **1ª CLASE:**

- Lógica cableada y lógica programada. Flexibilidad, escala, extensión. Automatismos: control dedicado vs. sistemas programables. Sistemas centralizados y distribuidos. Comparativa: PLCs, Relés programables, microcontroladores, PCs industriales. Automatización programable en aplicaciones residenciales, industriales, agropecuarias, servicios públicos.
- Arquitectura del PLC: microcontroladores, memorias para programa de usuario (EEPROM) y de trabajo (RAM), entradas de señal sink y source, salidas de control (relé, transistor, triac), Real Time Clock, (RTC), puertos de comunicaciones, expansiones. Instalación distribuída, módulos remotos.

### **2ª CLASE:**

- Multi-relés ARRAY FAB y Super-relés BAW SR: modelos de CPUs, módulos de expansión, accesorios. Características.
- CPUs: Instalación y conexión. Alimentación, entradas, salidas, puertos de comunicaciones. Protección de CPU y módulos de expansión. Módulos de expansión de E/S digitales: conexión, direccionamiento.
- Conexión de sensores con contactos libres de potencial (secos), manejo de cargas: resistivas, inductivas, capacitivas, relés de estado sólido. Protección dedicada de salidas a relé o a transistor, conectadas a cargas inductivas: diseño y cálculo.

### **3ª CLASE:**

- Programación: conceptos básicos. Lenguajes estándar de programación de PLC (IEC 61131-3): lista de instrucciones (IL), diagrama de contactos (SD, ladder), Diagrama de bloques de función (FBD), texto estructurado (ST), gráfico secuencial (SFC, grafcet). Comparativa, funcionalidades.

### **4ª CLASE:**

- Lenguaje Diagrama de Contactos (ladder): Programación básica: Contactos normales abiertos y normales cerrados, bobinas directas e invertidas. Circuitos serie y paralelo, operaciones Set / Reset. Funciones especiales (conceptos básicos).
- Software Quick2004: programación gráfica desde PC bajo lenguaje Ladder (SD). Instalación. Edición. Simulación off line. Comunicación, escritura y lectura. Parametrización de sistema. Monitoreo on line. Restricciones en funciones y capacidad de programa.

### **5ª CLASE:**

- Lenguaje Diagrama de Bloques de Función (FBD): Funciones lógicas básicas: AND, OR, NOT, XOR, NAND, NOR. Tablas de verdad. Equivalencias en esquema unifilar, de diagrama de contactos y de compuertas. Funciones lógicas especiales: evaluación de flanco ascendente (AND + P) y descendente (NAND + N).
- Software QuickII y SuperCAD 2005: programación gráfica desde PC bajo lenguaje FBD. Instalación. Edición. Simulación off line. Comunicación, escritura y lectura. Parametrización de sistema. Monitoreo on line.

### **6ª CLASE:**

- Funciones especiales: Emulación de aparatos de comando de lógica cableada. Equivalencias en esquema unifilar, funciones ladder y bloques de función FBD.
- RTC (Real Time Clock): resolución, deriva, intervalos, parámetros, actualización.
- Interruptores horarios (SCH): programas de eventos diarios, semanales, mensuales, anuales,

calendario. Programación, parametrización, rangos. Función horario verano/invierno (HOUR).

- Desarrollo de aplicaciones: iluminación en local comercial y oficinas administrativas, riego programado, timbre escolar, economización de energía.

#### **7ª CLASE:**

- Relés virtuales: autoretenido o reset/set (TPBL), telerruptor (SPBL).
- Desarrollo de aplicaciones: circuitos para comando paro/marcha, centro de control de motores, alternativo de bombas de elevación de agua, puente grúa.

#### **8ª CLASE:**

- Temporizadores: a la conexión (TOND), a la desconexión (TOFD), memorizados (MTOD). Generadores de impulso único (PONS), e intermitente (BLNK). Cronogramas de función.
- Desarrollo de aplicaciones: comando de motor estrella/triángulo, semáforo, generadores de impulsos parametrizables, rutinas secuenciales.

#### **9ª CLASE:**

- Contadores ascendentes/descendentes (UDCT). Rango de variable, límites, frecuencia máxima.
- Comparadores entre contadores o temporizadores (TC CMPR). Secuenciadores (T/SSEQ).
- Desarrollo de aplicaciones: conteo de producción en línea industrial, conteo de vehículos en aparcamiento, cuentahoras, etc.

#### **10ª CLASE:**

- Conexión de sensores electrónicos (inductivos, capacitivos) con salida de señal por transistor, con salidas de señal P y N. Resistores de carga: cálculo.
- Control remoto por radiofrecuencia. Módulo de recepción SR-RC: conexión, configuración. Entradas virtuales. Módulo de transmisión SR-TC: canales, habilitación.
- Prácticas de comunicación para configuración, direccionamiento, lectura y escritura del programa de usuario, monitoreo en línea de entradas y salidas, diagnóstico.

#### **11ª CLASE:**

- Paneles LCD extraíbles: AF-LCD y SR-WRT: Programación. Edición. Parametrización. SR-LED: Visualización de estado. SR-HMI: Interfase Hombre Máquina. Limitaciones para el usuario.
- Panel SR-HMI: Pantallas para visualización de variables y modificación de parámetros de contadores, temporizadores, comparadores analógicos. Pantallas con mensajes de texto, texto y variable. Pantallas teclas función (pulsadores virtuales). Pantallas de sistema: RTC (fecha y hora), E/S, RUN y STOP. Visualización de errores de configuración. Navegación entre pantallas. Software SuperCAD2005: función de programación SLCD, edición y reordenamiento de pantallas.
- Desarrollo de aplicaciones: Señalización de fallos, control de funcionamiento de equipamiento residencial o industrial. Instalación del panel SR-HMI a distancia (comando remoto).

#### **12ª CLASE:**

- Entradas analógicas: conceptos, normas y estándares de señales, conexión de sensores 0-10 V. y 0(4)–20 mA. Escalamiento de señal analógica a unidades de ingeniería: ganancia (gain) y desplazamiento (offset). Digitalización de la señal analógica: histéresis y deriva.

#### **13ª CLASE:**

Funciones analógicas: comparadores analógicos (CMPR), consigna fija y variable, límites mínimo y máximo, configuración. Parametrización desde SuperCAD 2005 y desde SR-HMI. Autosintonía de ganancia y desplazamiento. Programación básica con funciones analógicas.

#### **14ª CLASE:**

- Desarrollo de aplicaciones con entradas analógicas: control de temperatura por regulación temporizada, diferencial, slow-PWM (modulación de ancho de pulso). Control discreto de variador de frecuencia por medio de sus entradas programables.
- Desarrollo de sensores económicos (iluminación, nivel de líquidos conductivos, etc.). Sensado de seguridad en señales (control de lazo, supervisión de conmutación).

#### **15ª CLASE:**

- Ciclo del PLC: funcionamiento en modos RUN y STOP, interrupciones para comunicaciones, interrupciones temporizadas. Actualización de marcas y salidas. Velocidad máxima de conteo de eventos externos e internos. Aplicación para cronometrar el ciclo de ejecución del programa.

- Desarrollo de aplicaciones: Slow encoder con lectura de sensores magnéticos o inductivos.

#### **16ª CLASE:**

- Conceptos de lógica avanzada: Simplificación de ecuaciones booleanas: teorema de De Morgan, mapas de Karnaugh. Aplicaciones freeware en PC para simplificación de álgebra booleana.
- Desarrollo de aplicaciones: Programación por etapas y transiciones, registro de desplazamiento.

#### **17ª CLASE:**

- Comunicaciones por telefonía y voz. Señales estándar en líneas telefónicas. Señales DTMF.
- Módulo SR-VP: estructura, conexionado, entradas y salidas de audio incorporadas, salidas a red telefónica y amplificador de audio, puerto RS 232.
- Funciones específicas de telefonía, voz y control DTMF, parámetros. Secuencias preestablecidas de mensajes de sistema. Mensajes de audio específicos. Grabación y transferencia de mensajes de audio desde PC (interfaz de audio de SuperCAD2005, otras interfases de audio). Funciones DOUT, DIN, PMSG. SR-VP: Programación y parametrización. Emisión de mensajes de alarma e información por telefonía y/o audio incorporado y externo, discado automático, consulta y control por DTMF, contraseña de acceso de usuario, métodos externos de seguridad.

#### **18ª CLASE:**

- Desarrollo de rutinas efectivas de telefonía, llamadas de alarma y de información con acuse de recepción y control telefónico, transferencia de llamadas, control remoto por DTMF con confirmación de acción, difusión de alarmas e información por altavoces o radiollamada.

#### **19ª CLASE:**

- Desarrollo de aplicaciones con comunicación telefónica: panel de alarmas industrial con informe telefónico, emulación de central anti-incendio o intrusión.

#### **20ª CLASE:**

- Transmisión de datos: conceptos básicos. Buses de campo en industria y domótica. Protocolos estándares y propietarios.
- ARRAY FAB: Programación y monitoreo remoto vía modem telefónico externo: conexión, configuración del modem en la PC, inicialización.

#### **21ª CLASE:**

- SCADA: supervisión, control y adquisición de datos. Conceptos. Aplicaciones residenciales, industriales, agropecuarias, en servicios públicos, etc. Topologías. Redes multi-maestros y maestro – esclavos. Transmisiones sincrónicas y asincrónicas. Protocolos estándar en industria y domótica, protocolos propietarios.
- Bus RS 485: estándares, segmentos, terminaciones, repetidores. Interfaces Array AF-C485 y AF-P485: cableado y alimentación, terminadores, bias.

#### **22ª CLASE:**

- Diseño de estación de monitoreo Array SCADA: inserción de esclavos, definición de puertos de señal en esclavos. Señales digitales y analógicas: niveles, transiciones. Alarmas: tipos, prioridades. Historiales de estados y alarmas.

#### **23ª CLASE:**

- Diseño de interfaz gráfica de monitoreo: inserción de imágenes, archivos .bmp y .gif. Visualización de señales digitales por zonas activas o gráficos animados, visualización de señales analógicas por instrumentos virtuales. Monitoreo complejo: despliegue de diagramas, navegación entre pantallas. Comando centralizado: forzado de salidas digitales.

#### **24ª CLASE:**

- Desarrollo de aplicaciones: Despliegue de un sistema de monitoreo SCADA eficaz entre tres multi-relés Array FAB, ejecutando diversas aplicaciones de control automático.

### **Consultas e inscripción:**

**Sr. Daniel H. Mirkin, responsable de Soporte Técnico y Capacitación**

**Automatización BAW - ETA Electro S.A.**

**Cel. (0223) 15 524-2171 [automatizacion-baw@etaelectro.com](mailto:automatizacion-baw@etaelectro.com) skype: array-soporte**