



# SYLLABUS

## EE-621 CONTROLES ELÉCTRICOS Y AUTOMATIZACIÓN

<b>ESPECIALIDAD</b>	:ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA	<b>CICLO</b>	:OCTAVO
<b>CREDITOS</b>	:04	<b>AÑO</b>	:CUARTO
<b>HORAS/SEMANA</b>	:T3, L3	<b>REGIMEN</b>	: ELECTIVO
<b>PRE-REQUISITO</b>	:EE-214, EE615	<b>EVALUACION</b>	: TIPO D

### OBJETIVO

Ampliar los conocimientos del estudiante, referente al motor eléctrico asíncrono como elemento pasivo de control e introducirlo en el conocimiento de los mandos electroneumáticos y electrohidráulico, frecuentes en el control industrial, asimismo, capacitar al estudiante en el diseño de automatismos industriales tipo secuencial, y regulatorio, poniendo énfasis en el uso de controladores lógicos programables (PLCs) como elemento básico para el control y supervisión de procesos industriales. Finalmente, se presenta al estudiante una visión panorámica de los sistemas de comunicación de datos en los diferentes niveles de planta.

### RESUMEN

El motor eléctrico como elemento pasivo de control. Mandos electroneumáticos y electrohidráulicos. Visión panorámica de los controladores lógicos programables (PLCs), su aplicación en la automatización. Programación básica del PLC. Programación avanzada del PLC. Sintonización de controladores PID y su programación en el PLC. Sistemas de comunicación de datos y monitoreo en plantas industriales.

### CONTENIDO

#### **Capítulo 1.- EL MOTOR ELÉCTRICO COMO ELEMENTO PASIVO DE CONTROL**

Introducción. Clasificación y tipos de servicio. Tipo constructivo de carcasas. Datos de placa. Clases de aislamiento de los devanados. Determinación del motor eléctrico más adecuado a una aplicación determinada. Determinación de la raíz media cuadrática (RMC) de la potencia o potencia económica.

#### **Capítulo 2.- MANDOS ELECTRONEUMÁTICOS Y ELECTROHIDRÁULICOS**

Símbolos neumáticos e hidráulicos. Fuentes de aire comprimido. Cilindros neumáticos. Válvulas neumáticas. Mandos neumáticos básicos. Mando electro-neumático de un cilindro. Secuencias de movimientos del vaiven de cilindros neumáticos. Interconexión de secuencias neumáticas y eléctricas. Elementos para la presión hidráulica. Cilindros

hidráulicos. Válvulas hidráulicas. Equipo para el suministro de la presión hidráulica. Accionamiento de un cilindro hidráulico. Circuito electrohidráulico de avance y retroceso. Ejemplos de aplicación.

### **Capítulo 3.- VISION PANORÁMICA DE LOS CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES (PLCs), SU APLICACION EN LA AUTOMATIZACION**

Introducción: Tipos de control de procesos industriales. Comparación entre lógica cableada y lógica programada. Componentes del PLC. Funcionamiento del PLC. Operación en modo multiprocesador. Acoplamiento de aparatos de ampliación. Tarjetas periféricas. Procesadores de comunicaciones. Comunicación entre niveles de la automatización.

### **Capítulo 4.- PROGRAMACIÓN BÁSICA DEL PLC**

Introducción. Lenguaje escalera: instrucciones tipo relé, contactos normalmente abiertos, contactos normalmente cerrados, inicio de rama, fin de rama, bobinas, temporizadores y contadores, operaciones de transferencia de datos, instrucciones de control de programa. Lenguaje Booleano. Ejemplos de aplicación.

### **Capítulo 5.- PROGRAMACIÓN AVANZADA DEL PLC**

Introducción. Instrucciones de bloques de función: Instrucciones de archivo, instrucciones de secuenciamiento, instrucciones de mensajes e instrucciones de control. Lenguaje de carta de función secuencial. Grafcet. Ejemplos de aplicación.

### **Capítulo 6.- SINTONIZACIÓN DE CONTROLADORES PID Y SU PROGRAMACION EN EL PLC**

Introducción. Tipos de acciones de control. Técnicas de sintonización de controladores PID. Programación del controlador PID. Aplicaciones.

### **Capítulo 7.- SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE DATOS Y MONITOREO EN LAS PLANTAS INDUSTRIALES**

Introducción. Niveles de comunicación de planta. Nivel de dispositivo. Nivel de celda. Tipos de celdas de controladores. Control de áreas. Redes de áreas local (LANs). Topologías LAN. Protocolos LAN. Arquitectura de redes estándar. Supervisión de procesos. Estaciones de supervisión.

## **LABORATORIO**

- Experiencia 1.-** IDENTIFICACIÓN DE LAS CONEXIONES ENTRE TERMINALES DE MOTORES CON 3, 6, 9 Y 12 TERMINALES
- Experiencia 2.-** DEMOSTRACION DEL FUNCIONAMIENTO DE MANDOS ELECTRONEUMATICOS Y ELECTROHIDRÁULICOS.
- Experiencia 3.-** INSTALACIÓN, MODOS DE OPERACION Y CONFIGURACIÓN DEL PLC.

- Experiencia 4.-** PROGRAMACIÓN DE FUNCIONES LÓGICAS. APLICABLES
- Experiencia 5.-** PROGRAMACIÓN DE FUNCIONES DE ALMACENAMIENTO. APLICACIONES
- Experiencia 6.-** PROGRAMACIÓN DE FUNCIONES DE TIEMPO Y CUENTA APLICACIONES
- Experiencia 7.-** CONTROL DE MOTORES ASINCRONOS
- Experiencia 8.-** REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CONTROL SECUENCIAL.
- Experiencia 9.-** PROGRAMACIÓN DEL CONTROLADOR PID
- Experiencia 10.-** REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CONTROL EN LAZO CERRADO, CON SUPERVISIÓN DEL PROCESO

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- 1.- JON STENERSON," FUNDAMENTALS OF PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS", PRENTICE HALL INTERNATIONAL, 1993.
- 2.- IAN G. WARNOCK, "PROGRAMABLE CONTROLLERS, OPERATION AND APPLICATION", PRENTICE HALL INTERNATIONAL, 1988.
- 3.- THOMAS A. HUGHES, "PROGRAMMABLE CONTROLLERS", INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA (ISA), 1989.
- 4.- SIEMENS, "EL SISTEMA DE AUTOMATIZACION SIMATIC S5", SIEMEN AKTIEN GESELLSCHAFT, BERLIN UND MUNCHEN, 1987.
- 5.- DOUGLAS CONSIDINE, "PROCESS/INDUSTRIAL INSTRUMENTS AND CONTROLS HANDBOOK".
- 6.- GEORGE STEPHANOPOULUS, "CHEMICAL PROCESS CONTROL", PRENTICE HALL INTERNATIONAL, 1984.
- 7.- ANTONIO CREUS, "INSTRUMENTACION INDUSTRIAL", QUINTA EDICIÓN EDITORIAL ALFA OMEGA, 1993.
- 8.- JOSE NACIF, "INGENIERIA DE CONTROL AUTOMATICO", TOMO I Y TOMO II, COSTA-AMIC EDITORES, S.A., MEXICO, 1981.
- 9.- EORGE THALER-MILTON WILCOX, "MAQUINAS ELECTRICAS", EDITORIAL LIMUSA - WILEY S.A.

- 10.- ANTONIO FERRECCIO NOSIGLIA, "CONSEJOS PARA LA UTILIZACIÓN DE MOTORES ELÉCTRICOS", TERCERA EDICIÓN, 1976.
- 11.- ENCICLOPEDIA CEAC DE ELECTRICIDAD, "MANIOBRA, MANDO Y CONTROL ELÉCTRICO", EDICIONES CEAC, S.A. 1976.
- 12.- TELEMECÁNICA ESPAÑOLA S.A., "CONCEPCION DE UN AUTOMATISMO", 1981.
- 13.- ANTONIO FERRECCIO NOSIGLIA, "DIAGRAMAS ELECTRICOS DE USO MAS FRECUENTE EN EL CONTROL INDUSTRIAL", 1972.
- 14.- ANTONIO FERRECCIO NOSIGLIA, "ARRANCADORES A TENSIÓN REDUCIDA", 1972.
- 15.- ANTONIO FERRECCIO NOSIGLIA, "LA AUTOMATIZACIÓN EN LAS PLANTAS DE BOMBEO".
- 16.- R. L. Mc INTYRE, "CONTROL DE MOTORES ELÉCTRICOS".
- 17.- SQUARE "D" DE MEXICO S. A., "DIAGRAMAS Y FUNDAMENTOS DE CONTROL AUTOMÁTICO DE MOTORES ELÉCTRICOS", 1984.
- 18.- W. DEPPERT Y K. STOLL, "DISPOSITIVOS NEUMÁTICOS".
- 19.- RAMON FERRANDO BOIX, "CIRCUITOS NEUMÁTICOS, ELÉCTRICOS E HIDRAÚLICOS", PUBLICACIONES MARCOMBO, 1986.

\*\*\*\*\*