Ministerio de TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL | SINAFOCAL | SNPP | GOBIERNO NACIONAL | Paraguay de la gente

Nota UOC N° 420 **/2019**

Asunción, 4 de noviembre de 2019

ADENDA Nº 1

REF.: LPN SBE N° 02/2019 "ADQUISICIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN DE LABORATORIO DE MECATRONICA INDUSTRIAL" con ID N° 368.131

El Servicio Nacional de Promoción Profesional (SNPP), de conformidad al Art. 22 de la Ley Nº 2051/03 y el Art. 40 del Decreto Nº 21.909/03, que reglamenta la citada Ley y en uso de sus atribuciones, emite la siguiente Adenda, a fin de realizar la siguiente modificación:

OTRAS MODIFICACIONES

SECCION III
REQUISITOS DE LOS BIENES Y/O SERVICIOS REQUERIDOS

Donde dice:

Lote 1: *Laboratorio de Mantenimiento Electromecánico*

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		***U.M.***
1.1	***Laboratorio de Mantenimiento Electromecánico***	
SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA PROCESOS CONTINUOS 1) CARACTERISTICA Estación compacta con tramos de regulación de nivel, caudal, presión y temperatura 2. ESPECIFICACIONES Mecánica: • Dos depósitos: Ø150mm - Máx: 65 °C - Capacidad en Proceso: 3 litros • Un acumulador: 150mmX200mmX350mm - Máx: 65°C - Capacidad de Proceso: 5 litros • Un sistema de tubos enchufable para agua: ø15mm - Presión Hidráulica Máx: 10 Bar • Un bastidor de montaje: Perfil de Aluminio de Larga duración - 40mmX40mmX400mm • Un panel de prácticas perfilado 110cmX110cm - Perfil de Aluminio de Larga Duración		**Unidad**

Sensores:

- Dos sensores capacitivos 24Vcc - • Dos interruptores de flotador 24Vcc.
- Un sensor de ultrasonidos 24Vcc.
- Un sensor de caudal 4-20mA.
- Un sensor de presión 4-20mA.
- Un sensor de temperatura PT100 4-20mA.

Actuadores:

- Una bomba de bajo caudal de 24Vcc - Caudal: 60 a 600 litros/hora Regulable - Potencia: 26 W • Una válvula posicionadora 4-20mA,
- Una válvula de bola con actuador neumático para procesos 2/2-1/2" con indicador de posición cerrada o abierta,
- Una resistencia de 220/380 Vac - 500W.

Sistema eléctrico:

- Una Placa de conexión E/S con transformador de medición,
- Un regulador de motor, terminal de E/S, SysLink, 8Entradas/8Ssalidas
- Un terminal analógico, SysLink, 15 polos

Un PLC con puertos de Conexión para Automatización

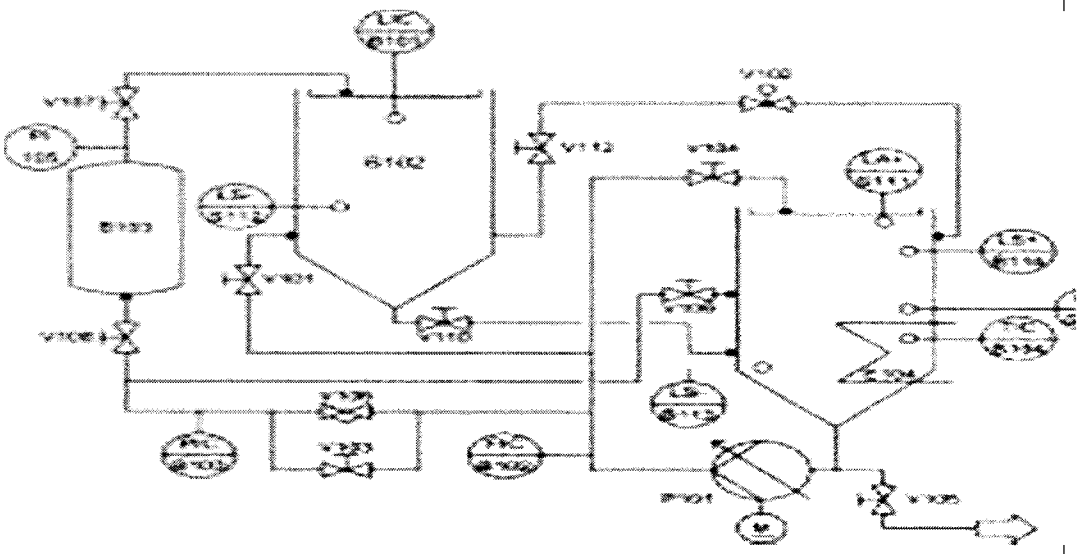
- Procesador de 400 MHz - Memoria de datos 32 MB flash / 32 MB RAM
- Servidor web integrado - Master CANopen fieldbus
- Comunicación vía Ethernet (Modbus / TCP, EasyIP, TCP / IP)
- Visualización del proceso utilizando la unidad del operador CDPX o el servidor OPC. Salidas, entradas del PLC:

16 entradas digitales (24 V DC)
16 salidas digitales (24 V DC, 500 mA)

•Caja de conexión de A4 rack, variante de escritorio, tamaño 1, ancho x alto 305 mm x 300 mm.

- Placa de simulación de módulo de 19 "con 2x SysLink conector para la estación MPS y panel de control, cada uno con 8 entradas digitales y 8 salidas digitales y 1x Sub-D conexión de enchufe de 15 pines con 4 entradas analógicas y 2 salidas analógicas; puente de parada de emergencia para Conecte un circuito de seguridad para desconectar 8 salidas digitales. • Unidad de alimentación integrada de 220/380 V / 24 V, 4 A
- Se puede colocar en una mesa o en una estación MPS.
- Estable, con recubrimiento de polvo, sistema de soporte de chapa de acero.
- Se puede ampliar con módulos de simulación de 19".

Consola:
Consola de control MPS para AS-interface

Totalmente ensamblada con consola de control AS-interface, paneles de comunicación, panel de repuesto y marco de montaje con conector AS-interface. Un Carro para MPS con Ruedas y traba Con Estante intermedio. • Dimensiones (H = incluidas las ruedas en el borde superior del carro x W x D): 750X350X700mm **DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:** 	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	***U.M.***
SISTEMA DE CONTROL PARA PROCESOS SECUENCIALES **1)** CARACTERISTICA: Estación de Distribución Un PLC con puertos de Conexión para Automatización • Procesador de 400 MHz - Memoria de datos 32 MB flash / 32 MB RAM • Servidor web integrado - Master CANopen fieldbus • Comunicación vía Ethernet (Modbus / TCP, EasyIP, TCP / IP) • Visualización del proceso utilizando la unidad del operador CDPX o el servidor OPC. 16 entradas digitales (24 V DC) 16 salidas digitales (24 V DC, 500 mA) • Caja de conexión de A4 rack, variante de escritorio, tamaño 1, ancho x alto 305 mm x 300 mm • Placa de simulación de módulo de 19 "con 2x SysLink conector para la estación MPS y panel de control, cada uno con 8 entradas digitales y 8 salidas digitales y 1x Sub-D conexión de enchufe de 15 pines con 4 entradas analógicas y 2 salidas analógicas; puente de parada de emergencia para Conecte un circuito de seguridad para desconectar 8 salidas digitales. • Unidad de alimentación integrada de 220/380 V / 24 V, 4 A	***Unidad***

- Se puede colocar en una mesa o en una estación MPS.
- Estable, con recubrimiento de polvo, sistema de soporte de chapa de acero.
- Se puede ampliar con módulos de simulación de 19".
- Consola:

Consola de control MPS para AS-interface
Totalmente ensamblada con consola de control AS-interface, paneles de comunicación, panel de repuesto y marco de montaje con conector AS-interface.
Un Carro para MPS con Ruedas y traba Con Estante intermedio.
Dimensiones (H = incluidas las ruedas en el borde superior del carro x W x D): 750 x 350 x 700 mm.

ESTACION PICK & PLACE:
Cantidad: 1 unidad del Equipo

Descripción Técnica

- Un módulo Pick and Place, dispositivo manipulador universal de dos ejes para tareas de tomar y colocar, cilindro de doble efecto para los ejes Y y Z, generación de vacío por medio de boquilla Venturi, módulo suministrado completo con generador de vacío, presostato, filtro de vacío y pinza de aspiración.
- Un módulo Transportador 350 con motor 24 DC, montado en placa perfilada para el transporte de piezas.
- Un limitador de intensidad de arranque con relé y circuito electrónico limitador de intensidad de arranque.
- Un módulo terminal de válvulas para accionamiento de actuadores neumáticos.
- Un módulo separador, accionamiento giratorio eléctrico montado en el raíl de guía perfilado.
- Una Placa perfilada de aluminio de una pieza (350 x 700 mm) con ancho de ranura de 50 mm. • Una unidad de mantenimiento con filtro y regulador de presión

Debe incluir manual y CD-ROM con programas de ejemplo para Siemens S7-300, Festo FEC FST, Allen Bradley ML 1500 y Mitsubishi FX 1N.

Un PLC con puertos de Conexión para Automatización

- Procesador de 400 MHz - Memoria de datos 32 MB flash / 32 MB RAM
- Servidor web integrado - Master CANopen fieldbus
- Comunicación vía Ethernet (Modbus / TCP, EasyIP, TCP / IP)
- Visualización del proceso utilizando la unidad del operador CDPX o el servidor OPC.

Salidas, entradas:
16 entradas digitales (24 V DC)
16 salidas digitales (24 V DC, 500 mA)

- Una caja de conexión de A4 rack, variante de escritorio, tamaño 1, ancho x alto 305 mm x 300 mm
- Una Placa de simulación de módulo de 19 "con 2x SysLink conector para la estación MPS y panel de control, cada uno con 8 entradas digitales y 8 salidas digitales y 1x Sub-D conexión de enchufe de 15 pines con 4 entradas analógicas y 2 salidas analógicas; puente de parada de emergencia para Conecte un circuito de seguridad para desconectar 8 salidas digitales. • Una unidad de alimentación integrada de 220/380 V / 24 V, 4 A
- Se puede colocar en una mesa o en una estación MPS.
- Estable, con recubrimiento de polvo, sistema de soporte de chapa de acero.
- Se puede ampliar con módulos de simulación de 19".

Consola:
Consola de control MPS para AS-interface
Totalmente ensamblada con consola de control AS-interface, paneles de comunicación, panel de repuesto y marco de montaje con conector AS-interface.
Un carro para MPS con Ruedas y traba, con Estante intermedio.

- Dimensiones (H = incluidas las ruedas en el borde superior del carro x W x D):

750 x 350 x 700 mm.

ESTACION Prensado Músculo Neumático
Cantidad: 1 unidad del Equipo

Descripción Técnica

- Un módulo actuador giratorio/lineal, con accionamiento lineal de precisión de 180°.
- Un módulo de prensa con músculo neumático diámetro 12mm X200mm
- Un Sensor de presión, con display LCD y gráfico de barras de 24Vcc
- Un módulo terminal de válvulas para accionamiento de actuadores neumáticos de 24 Vcc .

Una placa perfilada de aluminio de una pieza (350 x 700 mm) con ancho de ranura de 50 mm • Una unidad de mantenimiento con filtro y regulador de presión de 1/8 Manual y CD-ROM
con programas de ejemplo para Siemens S7-300, Festo FEC FST, Allen Bradley ML 1500 y Mitsubishi FX
1N
Un PLC con puertos de Conexión para Automatización

- Procesador de 400 MHz - Memoria de datos 32 MB flash / 32 MB RAM
- Servidor web integrado - Master CANopen fieldbus
- Comunicación vía Ethernet (Modbus / TCP, EasyIP, TCP / IP)
- Visualización del proceso utilizando la unidad del operador CDPX o el servidor OPC. Salidas, entradas:

16 entradas digitales (24 V DC)

16 salidas digitales (24 V DC, 500 mA)

- Una caja de conexión de A4 rack, variante de escritorio, tamaño 1, ancho x alto 305 mm x 300 mm
- Placa de simulación de módulo de 19 "con 2x SysLink conector para la estación MPS y panel de control, cada uno con 8 entradas digitales y 8 salidas digitales y 1x Sub-D conexión de enchufe de 15 pines con 4 entradas analógicas y 2 salidas analógicas; puente de parada de emergencia para Conecte un circuito de seguridad para desconectar 8 salidas digitales. • Unidad de alimentación integrada de 220/380 V / 24 V, 4 A
- Se puede colocar en una mesa o en una estación MPS.
- Estable, con recubrimiento de polvo, sistema de soporte de chapa de acero.
- Se puede ampliar con módulos de simulación de 19".

Consola:

Consola de control MPS para AS-interface

Totalmente ensamblada con consola de control AS-interface, paneles de comunicación, panel de repuesto y marco de montaje con conector AS-interface.

Un carro para MPS con Ruedas y traba Con Estante intermedio.

- Dimensiones (H = incluidas las ruedas en el borde superior del carro x W x D):

750 x 350 x 700 mm.

Incluye cable Ethernet para programar el CPX-CEC.

ESTACION DE CLASIFICACIÓN:

Cantidad: 1 unidad del Equipo

Descripción Técnica

- Un módulo Transportador, 350 mm de largo, con cinta de 40 mm
- Dos módulos clasificadores con sensores de color para Negro, Rojo y Plata.
- Un módulo de tope, montado en raíl de guía y cilindros neumáticos compactos de diámetro 25x25mm.
- Un módulo terminal de válvulas para accionamiento de actuadores neumáticos de 24Vcc.
- Una placa perfilada de aluminio de una pieza (350 x 700 mm) con ancho de ranura de 50 mm.
- Una unidad de mantenimiento con filtro y regulador de presión de 1/8.
- Debe incluir manual y CD-ROM con programas de ejemplo para Siemens S7-300, Festo FEC FST,

Allen Bradley ML 1500 y Mitsubishi FX 1N

Un PLC con puertos de Conexión para Automatización

- Procesador de 400 MHz - Memoria de datos 32 MB flash / 32 MB RAM
- Servidor web integrado - Master CANopen fieldbus
- Comunicación vía Ethernet (Modbus / TCP, EasyIP, TCP / IP)

• Visualización del proceso utilizando la unidad del operador CDPX o el servidor OPC. Salidas, entradas: 16 entradas digitales (24 V DC) 16 salidas digitales (24 V DC, 500 mA) • Una caja de conexión de A4 rack, variante de escritorio, tamaño 1, ancho x alto 305 mm x 300 mm • Placa de simulación de módulo de 19 "con 2x SysLink conector para la estación MPS y panel de control, cada uno con 8 entradas digitales y 8 salidas digitales y 1x Sub-D conexión de enchufe de 15 pines con 4 entradas analógicas y 2 salidas analógicas; puente de parada de emergencia para Conecte un circuito de seguridad para desconectar 8 salidas digitales. Unidad de alimentación integrada de 220/380 V / 24 V, 4 A • Se puede colocar en una mesa o en una estación MPS. • Estable, con recubrimiento de polvo, sistema de soporte de chapa de acero. • Se puede ampliar con módulos de simulación de 19". Consola: Consola de control MPS para AS-interface Totalmente ensamblada con consola de control AS-interface, paneles de comunicación, panel de repuesto y marco de montaje con conector AS-interface. Un carro para MPS con Ruedas y traba Con Estante intermedio. • Dimensiones (H = incluidas las ruedas en el borde superior del carro x W x D): 750 x 350 x 700 mm. Notas Debe incluir cable Ethernet para programar el CPX-CEC. ESTACION DE LLENADO: Cantidad: 1 unidad del Equipo Descripción Técnica: • Un Sensores Ópticos para objetos transparentes de 24 Vcc, PNP, con conector M8. • Un separador neumático diámetro 25mmX50mm. • Un transportador con motor DC de baja potencia para llenar 10 litros. • Una válvula dosificadora de 24Vcc. • Un sensor de ultrasonidos de 24Vcc, PNP/NPN, con conector M8. • Un panel de control con panel táctil en color de 6/8 pulgadas • Un depósito con descarga inferior: Capacidad del depósito 10 litros. • Un depósito con descarga inferior: Capacidad del depósito 3 litros • Un desbordamiento del depósito con circuito de seguridad.	

• Una bomba centrífuga, regulada de 0...24 Vcc. • Una placa terminal con conexión por clavija y convertidor de señal. • Una placa perfilada de aluminio de una pieza (700 x 700 mm) con ancho de ranura de 50 mm. • Un receptor de infrarrojos para mensaje de habilitación enviado por la estación siguiente, equipada con un transmisor de infrarrojos de 24 Vcc. • Un transmisor de infrarrojos para mensaje de habilitación enviado a la estación anterior, equipada con un receptor de infrarrojos de 24Vcc. • Debe incluir manual y CD-ROM con programas de ejemplo para Siemens S7-300, Festo CPX, Allen Bradley ML 1500 y Mitsubishi FX 1N Un PLC con puertos de Conexión para Automatización • Procesador de 400 MHz - Memoria de datos 32 MB flash / 32 MB RAM • Servidor web integrado - Master CANopen fieldbus • Comunicación vía Ethernet (Modbus / TCP, EasyIP, TCP / IP) • Visualización del proceso utilizando la unidad del operador CDPX o el servidor OPC. Salidas, entradas: 16 entradas digitales (24 V DC) 16 salidas digitales (24 V DC, 500 mA) • Una caja de conexión de A4 rack, variante de escritorio, tamaño 1, ancho x alto 305 mm x 300 mm • Placa de simulación de módulo de 19 "con 2x SysLink conector para la estación MPS y panel de control, cada uno con 8 entradas digitales y 8 salidas digitales y 1x Sub-D conexión de enchufe de 15 pines con 4 entradas analógicas y 2 salidas analógicas; puente de parada de emergencia para Conecte un circuito de seguridad para desconectar 8 salidas digitales. • Unidad de alimentación integrada de 22/380 V / 24 V, 4 A • Se puede colocar en una mesa o en una estación MPS. • Estable, con recubrimiento de polvo, sistema de soporte de chapa de acero. Se puede ampliar con módulos de simulación de 19". Consola: Consola de control para AS-interface Totalmente ensamblada con consola de control AS-interface, paneles de comunicación, panel de repuesto y marco de montaje con conector AS-interface. Un carro para MPS con Ruedas y traba Con Estante intermedio. • Dimensiones (H = incluidas las ruedas en el borde superior del carro x W x D): 750 x 350 x 700 mm. Notas Debe incluye cable Ethernet para programar el CPX-CEC.	

Datos técnicos para las Máquinas: • Presión de funcionamiento 600 kPa (6 bar) • Alimentación de tensión 24 V DC • Entradas digitales: 7 • Salidas digitales: 6 • Entrada analógica: 1 • Salida analógica: 1 Un Compresor de Aire. Especialmente diseñado para Laboratorio con muy bajo ruido. Con manorreductor y condensador de agua. • Presión: máx. 800 kPa (8 bar) • Capacidad de aspiración: 50 l/min • Volumen del depósito: 24 l • Salida de aire comprimido: ¼" • Emisión acústica: 45 dB (A)/1 m • Tiempo de utilización: máx 50 % Ejecución: 230 V/50 Hz Con zócalo de conexión y cable de potencia adecuado para: DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID.	

Especificaciones Técnicas	U.M.
Sistema de Entrenamiento Neumático Básico **Caracteristicas** Los componentes más importantes en conjunto deben contener • Una Válvula de panel de 3/2 vías con pulsador, cerrada en posición de reposo • Una Válvula de panel de 3/2 vías con pulsador, abierta en posición de reposo • Una Válvula de panel de 5/2 vías con interruptor selector • Una Válvula de 3/2 vías con interruptor selector, normalmente cerrada • Una Válvula de 3/2 vías, accionada por rodillo, normalmente cerrada • Un Detector de proximidad neumático, con fijación para cilindro • Un Temporizador neumático, normalmente cerrado • Un Válvula de secuencia • Una Válvula neumática de 3/2 vías, pilotada por un lado • Una Válvula de 5/2 vías, actuada neumáticamente por un lado • Una Válvula de impulsos de 5/2 vías, actuada neumáticamente por ambos lados • Un Selector de circuito (OR) • Una Válvula de simultaneidad (AND) • Una Válvula de escape rápido • Un Regulador de flujo unidireccional • Un Cilindro de simple efecto Un Cilindro de doble efecto	**Unidad**

- Un Válvula de interrupción con filtro y regulador
- Un Regulador de presión con manómetro
- Un Manómetro
- Un Distribuidor de aire
- Un Tubo de plástico

Sistema de Entrenamiento Neumático Avanzado

Los componentes más importantes en conjunto deben contener

- Una Válvula de panel de 3/2 vías con pulsador, cerrada en posición de reposo
- Una Válvula de 3/2 vías con pulsador de emergencia (rojo), normalmente abierta
- Una Válvula de 3/2 vías, accionada por rodillo en un sentido, cerrada
- Una Válvula de contrapresión
- Una Válvula neumática de 3/2 vías, pilotada por un lado
- Una Válvula de impulsos de 5/2 vías, actuada neumáticamente por ambos lados • Un Tubo de plástico
- Un Selector de circuito (OR)
- Una Válvula de simultaneidad (AND)
- Un Temporizador neumático, normalmente abierto
- Un Contador neumático con preselección
- Un Módulo de pasos
- Un Regulador de flujo unidireccional
- Una Válvula de antirretorno, pilotada
- Un Cilindro de doble efecto

Sistema de Entrenamiento Electroneumática
Cantidad: 1 unidad del Equipo

Descripción Técnica
Los componentes más importantes en conjunto deben contener

- Una Entrada de señales eléctricas
- Un Relé, triple
- Un Final de carrera eléctrico, accionado por la izquierda
- Un Final de carrera eléctrico, accionado por la derecha
- Un Sensor de proximidad, óptico
- Un Detector de posición electrónico con elemento con fijación a cilindro
- Dos electroválvulas de 3/2 vías con LED, normalmente cerrada
- Una Electroválvula de 5/2 vías con LED
- Una Válvula de doble bobina de 5/2 vías con LED
- Un Sensor de presión con indicador
- Un Regulador de flujo unidireccional
- Un Cilindro de simple efecto

• Un Cilindro de doble efecto • Una Válvula de interrupción con filtro y regulador • Un Distribuidor de aire • Un Tubo de plástico dB (A)/1 m • Tiempo de utilización: máx 50 % Ejecución: 220/380 V/50 Hz Con zócalo de conexión y cable de potencia adecuado para: DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID.	

1.2	**Instalación y puesta en marcha de los equipos**	
	Instalación, y puesta en marcha • Curso para los funcionarios técnicos sobre el uso de la plataforma y los laboratorios. Los materiales e insumos a cargo del proveedor. El curso deberá ser desarrollado en las instalaciones del SNPP El curso será dictado por un técnico certificado por fábrica. Duración mínima del curso 40 horas Capacitación en el exterior para 1 técnico sobre el mantenimiento de los equipos y plataforma de elearning. Adicional a la anterior capacitación, el oferente se hará cargo de una visita técnica a los talleres de ensamble final de los laboratorios en el propio país de origen y/o la visita a un Centro de Capacitación donde los equipos suministrados estén en pleno funcionamiento. Incluye cobertura de todos los gastos de pasajes, traslados, alojamientos y alimentación para 1 técnico a seleccionar por parte de SNPP. Se prevé que la capacitación tenga una duración de al menos 10 horas efectivas.	**Unidad**

Debe decir:

Lote 1: *Laboratorio de Mantenimiento Electromecánico*

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		**U.M.**
1.1	**Laboratorio de Mantenimiento Electromecánico**	
SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA PROCESOS CONTINUOS 1) CARACTERISTICA Estación compacta con tramos de regulación de nivel, caudal, presión y temperatura 2. ESPECIFICACIONES Mecánica: • Dos depósitos: Ø150mm - Máx: 65 °C - Capacidad en Proceso: 3 litros • Un acumulador: 150mmX200mmX350mm - Máx: 65°C - Capacidad de		**Unidad**

Proceso: 5 litros

- Un sistema de tubos enchufable para agua: ø15mm - Presión Hidráulica Máx: 10 Bar
- Un bastidor de montaje: Perfil de Aluminio de Larga duración - 40mmX40mmX400mm
- Un panel de prácticas perfilado 110cmX110cm - Perfil de Aluminio de Larga Duración

Sensores:

- Dos sensores capacitivos 24Vcc - • Dos interruptores de flotador 24Vcc.
- Un sensor de ultrasonidos 24Vcc.
- Un sensor de caudal 4-20mA.
- Un sensor de presión 4-20mA.
- Un sensor de temperatura PT100 4-20mA.

Actuadores:

- Una bomba de bajo caudal de 24Vcc - Caudal: 60 a 600 litros/hora Regulable - Potencia: 26 W • Una válvula posicionadora 4-20mA,
- Una válvula de bola con actuador neumático para procesos 2/2-1/2" con indicador de posición cerrada o abierta,
- Una resistencia de 220/380 Vac - 500W.

Sistema eléctrico:

- Una Placa de conexión E/S con transformador de medición,
- Un regulador de motor, terminal de E/S, SysLink, 8Entradas/8Ssalidas
- Un terminal analógico, SysLink, 15 polos

Un PLC con puertos de Conexión para Automatización

- Procesador de 400 MHz - Memoria de datos 32 MB flash / 32 MB RAM
- Servidor web integrado - Master CANopen fieldbus
- Comunicación vía Ethernet (Modbus / TCP, EasyIP, TCP / IP)
- Visualización del proceso utilizando la unidad del operador CDPX o el servidor OPC. Salidas, entradas del PLC:

16 entradas digitales (24 V DC)
16 salidas digitales (24 V DC, 500 mA)

•Caja de conexión de A4 rack, variante de escritorio, tamaño 1, ancho x alto 305 mm x 300 mm.

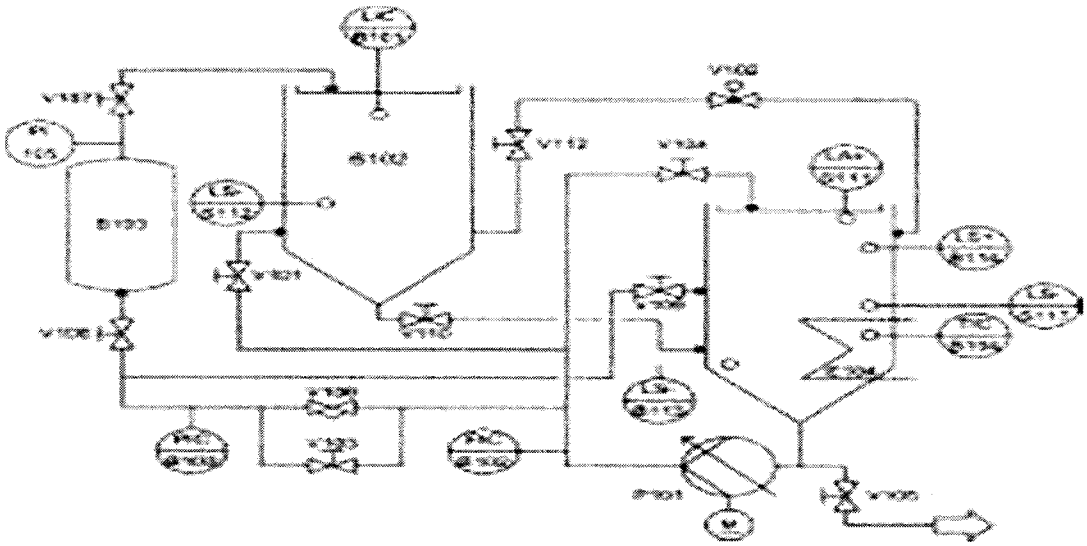
- Placa de simulación de módulo de 19 "con 2x SysLink conector para la estación MPS y panel de control, cada uno con 8 entradas digitales y 8 salidas digitales y 1x Sub-D conexión de enchufe de 15 pines con 4 entradas analógicas y 2 salidas analógicas; puente de parada de emergencia para Conecte un circuito de seguridad para desconectar 8 salidas digitales. • Unidad de alimentación integrada de 220/380 V / 24 V, 4 A
- Se puede colocar en una mesa o en una estación MPS.

alimentación integrada de 220/380 V / 24 V, 4 A

- Se puede colocar en una mesa o en una estación MPS.
- Estable, con recubrimiento de polvo, sistema de soporte de chapa de acero.
- Se puede ampliar con módulos de simulación de 19".

Consola:
Consola de control MPS para AS-interface
Totalmente ensamblada con consola de control AS-interface, paneles de comunicación, panel de repuesto y marco de montaje con conector AS-interface.
Un Carro para MPS con Ruedas y traba Con Estante intermedio.
• Dimensiones (H = incluidas las ruedas en el borde superior del carro x W x D): 750X350X700mm

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO:



1.2	Instalación y puesta en marcha de los equipos	
	Instalación, y puesta en marcha • Curso para los funcionarios técnicos sobre el uso de la plataforma y los laboratorios, Máximo 6 personas. Los materiales e insumos estarán a cargo del proveedor. El curso deberá ser desarrollado en las instalaciones del SNPP y será acordada con el oferente adjudicado. El curso será dictado por un técnico certificado por la fábrica. Duración mínima del curso 16 horas	**Unidad**

Lote Nº 2: Laboratorio de Mantenimiento Industrial

Deberá contar con lo siguiente:

Especificaciones técnicas		U.M.
2.1	**Laboratorios de Mantenimiento Industrial**	
Laboratorio de Mantenimiento Industrial CARACTERISTICAS: Se debe contar con 2 mesas equipadas. Programa de capacitación en electricidad El Programa de capacitación en electricidad debe contar con las estaciones de aprendizaje necesarias para adaptarse a la cantidad de estudiantes presentes. Estación de aprendizaje • Cada lado de la estación de aprendizaje debe soportar al menos 15 paneles estándar y tener espacio para dos estudiantes, para que puedan montar y extraer fácil y rápidamente los paneles para configurar el área de trabajo requerida para cada habilidad individual. • La estación de aprendizaje debe facilitar la organización del aula. Debe contar con ruedas giratorias con bloqueo para permitir su desplazamiento de manera sencilla a través de las puertas estándar del edificio. Cursos de electricidad • Los cursos de electricidad deben cubrir las habilidades y conceptos necesarios para el programa de capacitación. Además del contenido, cada serie de cursos debe incluir todos los paneles que se necesitan en la estación de aprendizaje, junto con todas las herramientas adicionales y el hardware que se utiliza en las actividades prácticas, como medidores y pantallas. • Los paneles deben añadirse e intercambiarse fácilmente, permitiendo que el espacio de trabajo se reconfigure a medida que los estudiantes avancen en el curso. Debe ser flexible y modular para permitir la construcción de un programa personalizado. Paneles de control de alimentación Los paneles de control de alimentación cumplen tres funciones vitales: • Deben proporcionar la conexión eléctrica necesaria desde la estación de aprendizaje a la central eléctrica. • Deben asegurar un entorno seguro en el aula. Deben exponer a los estudiantes al mismo entorno que encontrarán en instalaciones industriales. Los paneles de control de alimentación deben contar con controles de seguridad de nivel industrial, tales como: • Punto de bloqueo/señalización • Parada de emergencia • El interruptor encendido/apagado para todos los componentes de la estación		**Unidad**

de trabajo Cada panel de control de alimentación debe contar con tres formas de bloqueo:

- Una para el instructor
- Una para el estudiante
- Una para condiciones de parada de emergencia

Los controladores de potencia deben estar disponibles para fuentes de alimentación de 120V monofásicas y 220V trifásicas. Cada curso de capacitación en tecnología debe especificar el modelo de controlador de potencia necesario.
La Fuente de alimentación principal debe ser compatible con el sistema internacional de energía: 220V monofásica y 380V trifásica.
Simulador de hardware eléctrico
Se debe alcanzar una solución combinada para la capacitación en mecatrónica y mantenimiento industrial, uniendo componentes de tipo industrial con el programa de estudios.

Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial
Construcción del bastidor
Material Bastidor en forma de U de aluminio anodizado y mesa con ranura en t cuadrada de 11/2" (38 mm)
Tamaño Total: 76" altura x 44,25" ancho x 32" prof. (1930 mm x 1120 mm x 813 mm)
Altura del banco: Estante vertical de 34" (864 mm): 42" (107 cm)
Bandeja porta cables Conducto de cableado de 1" (2,54 cm) instalado a lo largo del bastidor
que permite realizar las prácticas de cableado estándares de la industria
Ruedas 4" (10 cm) giratorias y con bloqueo
Cajones (1/lado) con guías con rodamientos de suspensión completa. Dimensiones interiores: 6" altura x 12" ancho x 16" prof. (15,25 cm x 30,5 cm x 40,5 cm)
Superficie de la mesa
Material Polietileno grueso de alta densidad de 3/8" (9,5 mm)
Propiedades Estabilizada para el medio ambiente, químicamente resistente, no conductora
Peso
Peso del conjunto 150 lb (68 kg)
Materiales incluidos
Pantalla de protección (se incluyen 2) 8,5" altura x 18" ancho x 14,75" prof. (216 mm x 457 mm x 375 mm)
Conjunto de tuercas de montaje del panel de nailon
Conjunto de cables con terminales de conexión Diferentes longitudes de cables codificados por colores, aislados y trenzados de calibre 16
Ambos extremos del cable terminados con casquillos metálicos plegados sin aislación estándares (no hay conectores tipo banana)
Guía de instalación
Llave hexagonal para el armado

Controladores de potencia
Todos los controladores de potencia incluyen
Dos teclas que le permiten a los instructores controlar el acceso a la estación de aprendizaje El interruptor de bloqueo de potencia debe activarse con la tecla antes de que corra energía por el panel. Una vez que el interruptor de bloqueo de potencia está activado, lo cual se indica con la luz de indicador de potencia, el interruptor conmutador encendido/apagado sirve como el interruptor de potencia de cualquiera de los componentes conectados al panel La tecla de parada de emergencia se requiere para resetear la parada de emergencia una vez que está activada
Protección de sobrecarga mediante disyuntores de 5 amperios. Si se dispara debido a una sobrecarga en el circuito, los disyuntores y el interruptor de bloqueo de potencia deben resetearse
Parada de emergencia que desconecta la energía de todo el sistema cuando se activa. Una vez activados, la parada de emergencia y el interruptor de bloqueo de potencia se deben resetear usando las teclas respectivas
Baliza de luz de precaución sobre el panel que destella cuando la parada de emergencia se activa, y continúa parpadeando hasta que se resetea el botón de parada de emergencia
Terminales estándar industriales para conexiones eléctricas seguras
Paneles de control de alimentación (componente requerido)
Cada estación de aprendizaje requiere un panel de control de alimentación para cada lado que esté en uso
Cada módulo debe especificar cuál es el controlador de potencia
necesario Paneles de control de alimentación
120V monofásico*
220V trifásico*
Paquete transformador reductor internacional
* Paquete transformador reductor internacional requerido para uso internacional.
Los paneles de control de alimentación proporcionan la conexión necesaria de la estación de aprendizaje a la central eléctrica, así como también el punto de bloqueo/señalización, la parada de emergencia y el interruptor encendido/apagado para todos los componentes de la estación de trabajo.
Especificaciones requeridas del panel
Placa de montaje Material: Polietileno grueso de alta densidad de 3/8" (9,5 mm)
Propiedades: Estabilizada para el medio ambiente, químicamente resistente, no conductora Dimensiones: 8" ancho x 11,5" altura x 0,375" prof. (203 mm x 292 mm x 9,525 mm) Terminales
Sujetadores estándar industriales útiles en campo para conexiones eléctricas
Homologados para 50-amperios a 600 voltios
Definidos y aislados por seguridad
Paneles
Todos los paneles deben estar construidos de polietileno no conductor de alta densidad con conexiones terminales estándar industriales definidas y aisladas. Los

paneles deben ser un componente del programa de estudios y cada curso especifica qué materiales deben incluirse. Cada panel requiere una estación de aprendizaje con el panel de control de alimentación apropiado. Todos los paneles deben cumplir con las siguientes especificaciones Construcción Polietileno grueso de alta densidad de 3/8" (9,5 mm), estabilizado para el medio ambiente, químicamente resistente, no conductor Terminales Sujetadores estándar industriales útiles en campo para conexiones eléctricas Homologados para 50-amperios a 600 voltios Definidos y aislados por seguridad Dimensiones: Panel único: 8" ancho x 11,5" altura x 0,375" prof. (203 mm x 292 mm x 9,525 mm) Panel doble: 16" ancho x 11,5" altura x 0,375" prof. (406 mm x 292 mm x 9,525 mm) Simulador de electricidad de potencia básica • La capacitación en electricidad de potencia básica debe enseñar las habilidades especializadas que requieren los técnicos industriales. Debe proporcionar una solución de aprendizaje combinado para la capacitación en fabricación automatizada uniendo componentes de tipo industrial con el plan de estudios. • El contenido de los cursos debe basarse en habilidades y constar de ejercicios individuales que reproduzcan las tareas esenciales que realizan los técnicos industriales, los operadores de equipos y los técnicos de reparación de máquinas. Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Construcción del bastidor Material Bastidor en forma de U de aluminio anodizado y mesa con ranura en t cuadrada de 11/2" (38 mm) Tamaño Total: 76" altura x 44,25" ancho x 32" prof. (1930 mm x 1120 mm x 813 mm) Altura del banco: Estante vertical de 34" (864 mm): 42" (107 cm) Bandeja porta cables Conducto de cableado de 1" (2,54 cm) instalado a lo largo del bastidor que permite realizar las prácticas de cableado estándares de la industria Ruedas 4" (10 cm) giratorias y con bloqueo Cajones (1/lado) con guías con rodamientos de suspensión completa. Dimensiones interiores: 6" altura x 12" ancho x 16" prof. (15,25 cm x 30,5 cm x 40,5 cm) Superficie de la mesa Material Polietileno grueso de alta densidad de 3/8" (9,5 mm) Propiedades Estabilizada para el medio ambiente, químicamente resistente, no conductora Peso Peso del conjunto 150 lb (68 kg) Peso del envío 245 lb (112 kg) Materiales requeridos Pantalla de protección (se incluyen 2) 8,5" altura x 18" ancho x 14,75" prof. (216 mm x 457 mm x 375 mm)	

Conjunto de tuercas de montaje del panel de nailon Conjunto de cables con terminales de conexión Diferentes longitudes de cables codificados por colores, aislados y trenzados de calibre 16 Ambos extremos del cable terminados con casquillos metálicos plegados sin aislación estándares (no hay conectores tipo banana) Guía de instalación Llave hexagonal para el armado Se debe contar con 4 estaciones de aprendizaje de mantenimiento industrial las cuales tienen que contar con los siguientes paneles: - Paneles de capacitación de Circuitos eléctricos Circuitos eléctricos debe presentar a los estudiantes conceptos tales como: • Bloqueo/señalización y seguridad • Conexión de circuitos • Medición de magnitudes eléctricas como la tensión y la corriente El diagrama del curso debe incluir • Ejecución del bloqueo/señalización • Conexión de un circuito básico • Identificación de interruptores • Conexión de un interruptor momentáneo • Conexión de un interruptor conmutador • Identificación de fuentes de energía eléctrica • Medición de tensión de CC • Construcción de un circuito en serie • Construcción de un circuito en paralelo • Aplicación de los principios de la tensión de CC • Prueba de una celda electrolítica • Prueba de una batería • Prueba de una termocupla • Prueba de una celda fotovoltaica Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. Los materiales deben incluir Contenido del curso con Guía de los profesores Multímetro digital (5) Paneles Interruptor, lámpara y zumbador Fuentes de energía eléctrica Fuente de calor y luz Circuitos de lámparas en serie/paralelo	

Fuente de alimentación regulable Especificaciones requeridas del hardware Multímetro digital Valor eficaz verdadero Homologado para seguridad de CAT III 600 V Voltios, milivoltios, amperes de CA/CC Continuidad Resistencia Prueba de diodos Capacitancia Hz (entrada V o A) Panel: Interruptor, lámpara y zumbador Tipo de panel: Individual (1) Zumbador de pulsos piezoeléctrico de 87dB (1) Lámpara jumbo de 12V (1) Interruptor conmutador unipolar unidireccional (SPST) (1) Interruptor conmutador unipolar bidireccional (DPDT) (1) Interruptor pulsador NA (1) Interruptor pulsador NC Panel: Fuentes de energía eléctrica Tipo de panel: Individual (1) Celda fotovoltaica encapsulada (1) Termocupla de superficie tipo J (1) Caja de pilas (4) Pilas de celda tipo D Panel: Fuente de calor y luz Tipo de panel: Individual (1) Pistola de aire caliente (1) Linterna Panel: Circuitos de lámparas en serie/paralelo Tipo de panel: Individual (6) Portalámparas miniatura (3) Lámparas 3,7V@0,30A (3) Lámparas 6,3V@0,30A Panel: Fuente de alimentación regulable Tipo de panel: Individual (1) Transformador 8V/16V/24V (1) Capacitor electrolítico axial 1000uF 50V 20% (1) Rectificador puente 4A 50PIV (1) Reóstato de 100 ohmios - Paneles de capacitación de Resistores y conductores Resistores y conductores debe enseñar sobre la resolución de problemas de circuitos y probar habilidades entre las que se incluyen la medición de resistencia, el cálculo del calibre del cable o la determinación de las pérdidas en un cable. El diagrama del curso debe incluir • Medición de resistencia • Medición de resistencia en circuitos en serie • Medición de resistencia en circuitos en paralelo • Dibujo y lectura del símbolo del resistor	

• Prueba de un resistor regulable
• Medición del calibre del cable
• Aplicación de la resistencia y calibre del cable
• Cálculo del calibre del cable
• Determinación de las pérdidas en un conductor

Materiales requeridos
Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial
Panel de control de alimentación: (120V)*
* Compatibilidad de la alimentación para uso internacional.
Los cursos de prerrequisito deben ser
Circuitos eléctricos
Los materiales deben incluir
Contenido del curso con Guía de los profesores (1) Panel Resistencia

Especificaciones requeridas del hardware
Panel: Resistencia Tipo de panel: Doble
(1) Calibre de cables para estándar de EE.UU.
(1) Paquete de bobinas de resistencias
(1) Reóstato, 100 ohmios
(1) Potenciómetro lineal de 5 K-ohmios
(1) Potenciómetro lineal de 10 K-ohmios
(1) Potenciómetro lineal de 50 K-ohmios
(1) Perilla, hexagonal
(1) Resistor, alambre bobinado, 10 ohmios, 5%, 5W, cerámico
(1) Resistor, alambre bobinado, 400 ohmios, 5%, 5W
(1) Resistor, alambre bobinado, 900 ohmios, 5%, 5W
(1) Resistor, alambre bobinado, 10 K-ohmios, 5%, 5W, cerámico
(1) Resistor, película de carbono, 15 K-ohmios, 5%, 1/4W
- Paneles de capacitación de Circuitos LCR
Circuitos LCR debe enseñar las relaciones entre las propiedades eléctricas como la inductancia, capacitancia y reactancia.
El diagrama del curso debe incluir
• Descarga de un capacitor
• Prueba de un capacitor
• Determinación de la capacitancia
• Aplicación de los principios de la capacitancia
• Aplicación de los principios magnéticos
• Inducción de un campo magnético
• Armado de un electroimán
• Aplicación de los principios electromagnéticos
• Inducción de una tensión
• Inducción de una tensión de CC

• Armado y operación de transformadores • Aplicación de los principios de la inductancia • Operación de electroimanes • Dibujo de símbolos de inductancia Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. Los cursos de prerrequisito deben ser Resistores y conductores Los materiales deben incluir Contenido del curso con Guía de los profesores (5) Paneles Magnetismo Capacitancia Inductancia Motor/Generador Relé/Contactor Especificaciones requeridas del hardware Panel: Magnetismo Tipo de panel: Individual (1) Medidor de corriente, 100-0-100, 3.5" x 3.5" (1) Mini cuadrante, diámetro 1-1/2" Panel: Capacitancia Tipo de panel: Individual (1) Capacitor de arranque, 88-106MFD, 110-125V (1) Capacitor, 100uf, 50V, axial, aluminio (1) Capacitor, 2200uf, 25V, axial, aluminio (1) Capacitor, 3,3uf, 10V, axial, cerámico (1) Capacitor, 47uf, 25V, axial, aluminio (1) Capacitor de funcionamiento, 12.5 MFD, 370V Panel: Inductancia Tipo de panel: Individual • Bobina primario-secundario • Imanes de barra, 2" Panel: Motor/Generador Tipo de panel: Individual (1) Motor/Generador (1) Cubierta, transparente, profundidad 3.5" Panel: Relé/Contactor Tipo de panel: Individual (1) Contactor, mini, 6A, 24V (1) Relé, 8 pines bipolar bidireccional (DPDT) (1) Enchufe, relé, 8 pines (1) Solenoide, 24V, bastidor - Paneles de capacitación de Motores y Generadores Motores y generadores debe brindar una comprensión plena de las relaciones de fase	

y la operación práctica de motores y generadores a través de actividades como las siguientes
• Operación de generadores de CA y CC
• Operación de un motor en serie
• Demostración de la reactancia e impedancia
El diagrama del curso debe incluir
• Operación de un motor de CC con imán permanente
• Operación de un generador de CC
• Operación de un generador de CA
• Operación de un motor en serie
• Demostración de los principios de la reactancia e impedancia
• Aplicación de los principios de relación de fase
• Ilustración de la potencia trifásica
• Medición de tensión de CA

Materiales requeridos
Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial
Panel de control de alimentación: (120V)*
* Compatibilidad de la alimentación para uso internacional.
Los cursos de prerrequisito deben ser
Circuitos LCR
Los materiales deben incluir
Contenido del curso con Guía de los profesores
Sistema de control eléctrico

- Los cursos de Sistemas de control eléctrico deben enseñar las habilidades especializadas que requieren los técnicos industriales de hoy.
- Deben proporcionar una solución superior de aprendizaje combinado para la capacitación en fabricación automatizada uniendo componentes de tipo industrial con el programa de estudios. El sistema de capacitación debe hacer hincapié en los experimentos prácticos que impliquen CA/CC, magnetismo, componentes eléctricos, y el diseño de circuitos en serie y paralelo. Estación de aprendizaje

Construcción del bastidor
Material Bastidor en forma de U de aluminio anodizado y mesa con ranura en t cuadrada de 11/2" (38 mm)
Tamaño Total: 76" altura x 44,25" ancho x 32" prof. (1930 mm x 1120 mm x 813 mm)
Altura del banco: Estante vertical de 34" (864 mm): 42" (107 cm)
Bandeja porta cables Conducto de cableado de 1" (2,54 cm) instalado a lo largo del bastidor
que permite realizar las prácticas de cableado estándares de la industria
Ruedas 4" (10 cm) giratorias y con bloqueo
Cajones (1/lado) con guías con rodamientos de suspensión completa. Dimensiones interiores: 6" altura x 12" ancho x 16" prof. (15,25 cm x 30,5 cm x 40,5 cm) Superficie de la mesa

Material Polietileno grueso de alta densidad de 3/8" (9,5 mm) Propiedades Estabilizada para el medio ambiente, químicamente resistente, no conductora Peso Peso del conjunto 150 lb (68 kg) Peso del envío 245 lb (112 kg) Materiales incluidos Pantalla de protección (se incluyen 2) 8,5" altura x 18" ancho x 14,75" prof. (216 mm x 457 mm x 375 mm) Conjunto de tuercas de montaje del panel de nailon Conjunto de cables con terminales de conexión Diferentes longitudes de cables codificados por colores, aislados y trenzados de calibre 16 Ambos extremos del cable terminados con casquillos metálicos plegados sin aislación estándares (no hay conectores tipo banana) Guía de instalación Llave hexagonal para el armado Protección y supervisión de circuitos eléctricos El curso Protección y supervisión de circuitos eléctricos debe brindar habilidades prácticas en los métodos y dispositivos que se utilizan para proteger los circuitos eléctricos industriales. El diagrama del curso debe incluir • Dibujo y lectura de los símbolos de protección de circuitos • Dimensionado de fusibles • Instalación de fusibles • Prueba y reemplazo de fusibles • Mantenimiento preventivo y resolución de problemas de bloques de fusibles • Dimensionado de disyuntores • Prueba y restablecimiento de un disyuntor • Dimensionado e instalación de un disipador térmico de sobrecarga • Ajuste y prueba de un relé de sobrecarga • Instalación y puesta en marcha de un monitor trifásico • Los cursos de prerrequisito deben ser Arrancadores de motores electromagnéticos • Los materiales deben incluir Estación de aprendizaje Panel de control de alimentación (220V) trifásico Multímetro digital Protección y supervisión de circuitos eléctricos, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Motor de arranque por capacitor Arrancador manual Protección y supervisión de sobrecarga de circuitos	

• Especificaciones requeridas del hardware

Motor de arranque por capacitor Tipo de panel: Doble
• Motor monofásico, 0,08 HP, 1725 RPM
• Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo
Arrancador manual Tipo de panel: Individual
1 Arrancador de potencia fraccional (FHP) monofásico
1 Unidad de sobrecarga térmica (0,41 a 16 A) con indicador luminoso
• Arrancador manual no reversible con disparo térmico por bimetálico y disparo magnético
• Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo
Protección y supervisión de sobrecarga de circuitos Tipo de panel: Doble
1 Relé, sobrecarga
1 Disyuntor, 2A
1 Monitor de línea trifásico
3 Fusibles miniatura, 2A
1 Bloque de fusibles miniatura, 30A, 3 polos
Transformadores
El curso Transformadores debe brindar habilidades prácticas en instalación, operación y resolución de problemas de transformadores.

El diagrama del curso debe incluir
• Aplicación de los principios del transformador
• Dibujo y lectura de símbolos del transformador
• Instalación de un transformador de control
• Resolución de problemas de transformadores
• Conexión de un transformador como autotransformador para operación de máximo y mínimo
• Conexión de transformadores en triángulo y estrella
• Inspección y puesta a punto de un transformador - Dimensionado de un transformador

• Los materiales deben incluir
Estación de aprendizaje
Panel de control de alimentación (220V) trifásico
Multímetro digital
Transformadores, programa de estudios del laboratorio
Guía de los profesores
Paneles Transformador trifásico
• Especificaciones requeridas del hardware
Transformador trifásico Tipo de panel: Doble
1 Fusible miniatura, 2A

1 Bloque de fusibles miniatura, 30A
3 Transformadores reductores, 0,05kVA, 50/60 Hz
Motores eléctricos
El curso Motores eléctricos debe presentar una amplia variedad de actividades prácticas utilizando motores industriales, entre los que se incluyen los motores trifásicos, de fase dividida y de arranque por capacitor. El diagrama del curso debe incluir

- Conexión y operación de un motor de fase dividida
- Conexión y operación de un motor de arranque por capacitor
- Conexión y operación de un motor de polos sombreados
- Conexión y operación de un motor de CC
- Conexión y operación de un motor trifásico
- Inspección visual
- Lubricación de motores
- Pruebas con multímetro digital (DMM) y pruebas Megger en motores
- Resolución de problemas de un motor de fase dividida
- Resolución de problemas de un motor de arranque por capacitor
- Resolución de problemas de un motor de polos sombreados
- Resolución de problemas de un motor de CC
- Resolución de problemas de un motor trifásico
- Prueba de motores con cargas regulables

- Los materiales deben incluir

Estación de aprendizaje
Panel de control de alimentación (220V) trifásico
Pinza amperométrica
Comprobador de aislamiento
Tacómetro estroboscópico o foto tacómetro
Motores eléctricos, programa de estudios del laboratorio
Guía de los profesores
Paneles Control de velocidad con rectificador controlado de silicio (SCR)
Transformador
Motor de polos sombreados
Lámparas e interruptores
Motor desmontable
Motor trifásico
Motor de arranque por capacitor
Motor de CC

Motor de fase dividida
Carga de motor regulable

- Especificaciones requeridas del hardware

Control de velocidad con rectificador controlado de silicio (SCR) Tipo de panel:

Individual 1 Control de velocidad con SCR, 115V CC 2 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Transformador Tipo de panel: Individual 1 Fusible miniatura, 2A 1 Bloque de fusibles miniatura, 30A 1 Transformador, 110V, 230 a 115V • Transformador Finger/Guard • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Motor de polos sombreados Tipo de panel: Individual 1 Motor de polos sombreados, 1/20 HP 1 Interruptor de falla: 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Lámparas e interruptores Tipo de panel: Individual 1 Luz indicadora elevada, 125V, ROJO 1 Luz indicadora elevada, 125V, ÁMBAR 1 Luz indicadora elevada, 125V, VERDE 3 Interruptores, conmutadores, unipolares unidireccionales (SPST) 1 Interruptor, conmutador, tripolar unidireccional (3PST), encendido/apagado Motor desmontable Tipo de panel: Individual 1 Motor trifásico, 0,13 HP, 1725 RPM, deshabilitado Motor trifásico Tipo de panel: Doble 1 Motor trifásico, 0,13 HP, 1725 RPM 3 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Motor de arranque por capacitor Tipo de panel: Doble • Motor monofásico, 0,08 HP, 1725 RPM • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Motor de CC Tipo de panel: Doble 1 Motor, 90 VCC, 0,13 HP 1 Interruptor de falla: 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Motor de fase dividida Tipo de panel: Doble • Motor, fase dividida, marco 42 de NEMA • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Carga de motor regulable Tipo de panel: Doble 1 Freno, partícula magnética, 0,6-35 lb-in 1 Fuente de alimentación, salida de 0-24 VCC, entrada de 220V CA 1 Soporte, montaje de freno con torque regulable 1 Cuerpo de acoplamiento, tipo mordaza, tamaño L050, agujero de 1/2" 1 Cuerpo de acoplamiento, tipo mordaza, tamaño L050, agujero de 3/8" 1 Inserto de acoplamiento, tipo mordaza, tamaño L050 1 Relé, estado sólido, retardo de 10 seg 1 Relé, estado sólido, retardo de 0,1 a 100 min 1 Interruptor pulsador NA Arrancadores de motores electromagnéticos El curso Arrancadores de motores electromagnéticos debe guiar a los estudiantes por	

actividades prácticas en las que se utilicen controles de motores industriales.
El diagrama del curso debe incluir
• Conexión de un circuito con sellado hermético de relé de control
• Conexión, ajuste y operación de un arrancador magnético individual
• Prueba y restablecimiento de la protección de sobrecarga
• Conexión, ajuste y operación de un arrancador reversible trifásico
• Conexión y operación de un arrancador magnético para avance por impulsos
• Resolución de problemas de un circuito de control de motor trifásico
• Resolución de problemas de un circuito de control de motor trifásico reversible
• Mantenimiento preventivo en arrancadores magnéticos

Los materiales deben incluir
Estación de aprendizaje
Panel de control de alimentación (220V) trifásico
Multímetro digital
Arrancadores de motores electromagnéticos, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores
Paneles Control de ARRANQUE-PARADA
Arrancador magnético individual
Interruptor de ARRANQUE-REVERSA-PARADA
Arrancador magnético reversible
Motor trifásico
Transformador
Relé analógico
Lámparas e interruptores
Interruptor Manual/Apagado/Automático (HOA)
• Especificaciones requeridas del hardware
Control de ARRANQUE-PARADA
Tipo de panel: Individual
1 Interruptor, pulsador, momentáneo, negro, NA con bloque de contactos
• Interruptor, pulsador, momentáneo, rojo, NC con bloque de contactos
• Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo
Arrancador magnético individual Tipo de panel: Individual
1 Contactor, 9A, 43mm
1 Contacto AUX 1NA/1NC
• Relé, sobrecarga térmica, 0,8-1,2A
• Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo
Interruptor de ARRANQUE-REVERSA-PARADA Tipo de panel: Individual
1 Interruptor, pulsador, momentáneo, LED rojo, NC con bloque de contactos
1 Interruptor, pulsador, momentáneo, LED verde, NA con bloque de contactos
• Interruptor, pulsador, momentáneo, LED amarillo, NA con bloque de contactos
• Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo
Arrancador magnético reversible Tipo de panel: Individual

2 Contactor, 9A, 43mm
2 Contactos AUX 2NA/2NC
1 Relé, sobrecarga térmica, 0,8-1,2A
1 Unidad de bloqueo

- Unidad reversible (lado carga)
- Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Motor trifásico Tipo de panel: Doble
- Motor trifásico, 0,13 HP, 1725 RPM
- Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Transformador Tipo de panel: Individual

1 Fusible miniatura, 2A
1 Bloque de fusibles miniatura, 30A
1 Transformador, 110V, 230 a 115V

- Transformador Finger/Guard
- Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Relé analógico

Tipo de panel: Individual
1 Relé, 120V bipolar bidireccional (2PDT), 15A, pulsador de prueba con LED 1 Relé, zócalo
1 Temporizador de modo múltiple, bipolar bidireccional (2PDT), 100-240V 0,05S-60H 1 Relé, montaje en zócalo
Lámparas e interruptores
Tipo de panel: Individual
1 Luz indicadora elevada de 125V, rojo
1 Luz indicadora elevada, 125V, ámbar
1 Luz indicadora elevada, 125V, verde
3 Interruptores, conmutadores, unipolares unidireccionales (SPST)
1 Interruptor, conmutador, tripolar unidireccional (3PST), encendido/apagado Interruptor Manual/Apagado/Automático (HOA) Tipo de panel: Individual

- Interruptor, 3 posiciones, contacto mantenido, negro
- Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado Dispositivos piloto

El curso Dispositivos piloto debe transmitir habilidades en instalación, operación y resolución de problemas de los dispositivos piloto que se utilizan en los circuitos de control eléctrico.
El diagrama del curso debe incluir

- Conexión y operación de un detector fotoeléctrico
- Conexión y operación de un sensor fotoeléctrico con fibra óptica
- Conexión y operación de un interruptor de proximidad capacitivo
- Conexión y operación de un interruptor de proximidad inductivo
- Conexión y operación de un interruptor de límite
- Conexión y operación de un interruptor de presión
- Conexión y operación de un interruptor de nivel de líquido

• Conexión y operación de un interruptor de lámina magnético • Resolución de problemas de dispositivos piloto • Mantenimiento preventivo • Los cursos de prerrequisito deben ser Arrancadores de motores electromagnéticos • Los materiales deben incluir Estación de aprendizaje Dispositivos piloto, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Interruptor de límite Interruptor de nivel de líquido y de presión Interruptor de proximidad y fotoeléctrico Circuito de CA/CC • Especificaciones requeridas del hardware Interruptor de límite Tipo de panel: Individual 2 Interruptores de límite, acción rápida, palanca de único sentido 4 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Interruptor de nivel de líquido y de presión Tipo de panel: Doble 1 Manómetro, 60 psi, diámetro 1-1/2 • Interruptor de presión, encapsulado NEMA 1, 40-100 PSIG • Interruptores de nivel de líquido, 1/4" x 1/2" NPT 1 Interruptor de nivel de líquido, flotante, 1/4" NPT 4 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Interruptor de proximidad y fotoeléctrico Tipo de panel: Doble 1 Interruptor, fotoeléctrico para fibra óptica 1 Interruptor, proximidad, 34mm, 120 VCA 1 Interruptor, magnético de lámina 1 Sensor fotoeléctrico, 12-240 VCC, con cable de 6 pies 1 Sensor de proximidad, diámetro 12mm, 24 VCC, NA 4 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Circuito de CA/CC Tipo de panel: Individual 1 Transformador, salida de 24V, 40 VA nominal 1 Celda solar encapsulada, 0,45V/200mA 1 Rectificador puente, 4A, 50PIV 1 Bombilla , 24V, con portalámparas Arrancadores de estado sólido El curso Arrancadores de estado sólido debe guiar a los estudiantes por la instalación, operación y resolución de problemas de los arrancadores de estado sólido que se utilizan en los circuitos de control eléctrico. El diagrama del curso debe incluir • Aplicación de los principios de estado sólido • Conexión y operación de un arrancador de estado sólido	

• Ajuste de un arrancador de estado sólido
• Prueba de arrancadores de estado sólido
• Resolución de problemas de arrancadores de estado sólido

• Los cursos de prerrequisito deben ser
Motores eléctricos
• Los materiales deben incluir
Estación de aprendizaje
Arrancadores de estado sólido, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores
Paneles Arrancador de estado sólido
• Especificaciones requeridas del hardware
Arrancador de estado sólido Tipo de panel: Individual
• Arrancador de estado sólido, 1/2HP, tensión de control de 100-240V, 200-208V 3PH, salida de 3A
• Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo
Variadores de frecuencia variable (VFD)
Variadores de frecuencia variable brinda una cobertura completa de la instalación, operación y resolución de problemas de variadores de frecuencia variable en circuitos de control de motores.
El diagrama del curso debe incluir
• Aplicación de los principios de los VFD
• Conexión y operación de un variador de frecuencia variable
• Ajuste de los parámetros de operación de los VFD
• Parámetros de protección y entradas/salidas de los VFD
• Resolución de problemas del VFD
• Comprensión de características adicionales de los VFD

• Los cursos de prerrequisito deben ser
Motores eléctricos
• Los materiales deben incluir
Estación de aprendizaje
Variadores de frecuencia variable, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores
Paneles Variador de frecuencia variable
Control de ARRANQUE-PARADA
• Especificaciones requeridas del hardware
Variador de frecuencia variable Tipo de panel: Individual
1 Variador ajustable de CA, 115V, 0,5 HP, 1 fase en salida trifásica
Control de ARRANQUE-PARADA Tipo de panel: Individual
1 Interruptor, pulsador, momentáneo, negro, NA con bloque de contactos

- Interruptor, pulsador, momentáneo, rojo, NC con bloque de contactos
- Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Control de motor de CC

El curso Control de motor de CC debe brindar habilidades prácticas en instalación, operación y resolución de problemas de los variadores de CC que se utilizan en los circuitos de los motores eléctricos.

El diagrama del curso debe incluir

• Demostración de los principios del variador de CC
• Conexión y operación de un control de velocidad con SCR
• Conexión y operación de un control de velocidad por PWM
• Conexión, puesta en marcha y operación de un variador de CC
• Conexión y operación de controles de frenado
• Prueba de un variador de CC
• Resolución de problemas de un variador de CC
• Mantenimiento preventivo

• Los cursos de prerrequisito deben ser

Motores eléctricos

• Los materiales deben incluir

Estación de aprendizaje
Panel de control de alimentación: (120V)
Multímetro digital
Control de motor de CC, programa de estudios del laboratorio
Guía de los profesores
Paneles Control de velocidad con rectificador controlado de silicio
(SCR) Relé digital
Interruptor F-O-R y potenciómetro
Motor de CC
Control de motor por modulación por ancho de pulso
(PWM) Carga inercial
Variador de CC de cuatro cuadrantes regenerativo

• Especificaciones requeridas del hardware

Control de velocidad con rectificador controlado de silicio (SCR) Tipo de panel:
Individual 1 Control de velocidad con SCR, 115V CC
2 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado
momentáneo Relé digital Tipo de panel: Individual
1 Relé, 120V bipolar bidireccional (2PDT), 15A, pulsador de prueba
con LED 1 Relé con zócalo
1 Relé con retardo, bipolar bidireccional (DPDT), multifunción
(1) Relé con zócalo, base octal, 11 pines
4 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo
Interruptor F-O-R y potenciómetro Tipo de panel: Individual
1 Interruptor conmutador, unipolar bidireccional (SPDT),

encendido/apagado/encendido, contacto, 125V/15A, 250V/10A nominales 1 Potenciómetro, lineal, 5 K-ohmios, 1/2 W
Motor de CC Tipo de panel: Doble
1 Motor, 90 VCC, 0,13 HP
1 Interruptor de falla: 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo
Control de motor por modulación por ancho de pulso (PWM) Tipo de panel: Individual
1 Control de velocidad por modulación por ancho de pulso (PWM), entrada de 115 VCA, 1 HP, 10A, salida de 0-130 VCC
Carga inercial Tipo de panel: Individual
1 Rotor, equilibrado, diámetro 4", acero 1141
1 Acoplamiento de eje alternativo, agujero de 5/8"
1 Rodamiento tipo deflector con montaje
Variador de CC de cuatro cuadrantes regenerativo Tipo de panel: Individual
1 Variador de CC de 4 cuadrantes regenerativo,
Entrada de 115V/230V, 0,75HP/1,5HP, armadura 90V/180 VCC
Celda de mantenimiento electromecánico
La celda de mantenimiento electromecánico debe simular una operación de fabricación automatizada en una planta industrial. Esta plataforma debe brindar habilidades relevantes para la instalación, operación, resolución de problemas y mantenimiento de equipos industriales. La celda básica debe incluir distribución de energía eléctrica y controles, cableado y bandeja portacables, cables canal, conductos y carcasas de equipos.
Simulador de electrónica de potencia industrial

- • La capacitación Mantenimiento industrial y mecatrónica debe enseñar las habilidades especializadas que requieren los técnicos industriales. Debe proporcionar una solución de aprendizaje combinado para la capacitación en fabricación automatizada uniendo componentes de tipo industrial con el programa de estudios.

- Los cursos de Mantenimiento industrial y mecatrónica deben basarse exclusivamente en habilidades y constar de ejercicios individuales que reproduzcan las tareas esenciales que realizan los técnicos industriales, los operadores de equipos y los técnicos de reparación de máquinas. Osciloscopio

El curso Osciloscopio debe guiar a los estudiantes por actividades prácticas en las que se utilicen equipos de ensayos de tipo industrial.
El diagrama del curso debe incluir

- Lectura de la pantalla del osciloscopio
- Identificación de los controles del osciloscopio
- Configuración y operación del osciloscopio
- Ajuste de la compensación de la punta de prueba
- Cálculos de tensión de CA
- Medición de tensión y frecuencia de CA
- Cálculos de tensión de CC

- Medición de tensión de CC

- Materiales requeridos

Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial
Panel de control de alimentación: (120V)*
Osciloscopio, programa de estudios del laboratorio
Guía de los profesores
Paneles Fuente de alimentación regulable
Circuito de CA/CC
Osciloscopio (BK Precisión o equivalente)
* Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware
Fuente de alimentación regulable Tipo de panel: Individual
1 Fuente de alimentación regulable, 3-12V @ 2A
Circuito de CA/CC Tipo de panel: Individual
1 Transformador, salida de 24V, 40 VA nominal
1 Celda solar encapsulada, 0,45V/200mA
1 Rectificador puente, 4A, 50PIV
1 Zócalo tipo candelabro
1 Bombilla, 24V

Osciloscopio digital portátil Ancho de banda: 5 Mhz
Frecuencia máxima de muestreo por canal: 25MS/s (doble canal); 50MS/s (canal único)
Longitud de registro: 512 para disparo único, 256 para el resto de los modos
Modo de muestreo: disparo único, roll o normal
Sensibilidad vertical máxima: 50mV
Tensión de entrada máxima: 600V CC o CA RMS
Modos de disparo: automático, normal o único
Fuente de accionamiento: canal A, B o externa
Acoplamiento del accionamiento de CA y CC
Base de tiempos: 1µS a 5 seg
Impedancia de entrada: 1MΩ
Perfil bajo y compacto
Paneles de capacitación de Fuentes de alimentación de CC
El curso Fuentes de alimentación de CC debe brindar habilidades prácticas en operación de rectificadores puente, transformadores y equipo de ensayos de tipo industrial.
El diagrama del curso debe incluir
• Dibujo de un diagrama en bloques de una fuente de alimentación
• Dibujo de símbolos esquemáticos
• Prueba de un transformador

• Ubicación de diodos y símbolos
• Prueba de un diodo
• Dibujo de un rectificador de media onda
• Conexión y operación de una fuente de alimentación de CC de media onda
• Dibujo de un rectificador de onda completa
• Conexión y operación de un rectificador de onda completa
• Dibujo de un rectificador puente monofásico
• Conexión y operación de un rectificador puente monofásico

• Los cursos de prerrequisito deben ser
Multímetro digital
• Materiales requeridos
Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial
Panel de control de alimentación: (120V)*
Fuentes de alimentación de CC, programa de estudios del
laboratorio Guía de los profesores
Paneles Rectificador puente monofásico
Transformador de baja tensión
Diodos rectificadores
Osciloscopio (BK Precisión o equivalente)
* Compatibilidad de la alimentación para uso
internacional. • Especificaciones requeridas del
hardware
Rectificador puente monofásico Tipo de panel: Individual
1 Rectificador puente, 25A, 200V
• Disipador térmico, TO-3, 76,2mm
• Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo
Transformador de baja tensión Tipo de panel: Individual
1 Transformador, bobinas, 115V a 24V, 96A
1 Bloque de fusibles miniatura, 30A
• Fusible, miniatura, 10A, acción rápida
• Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo
Diodos rectificadores Tipo de panel: Individual
2 Rectificadores de recuperación, 16A, 1,23V
• Disipador térmico, TO-3, 76,2mm
• Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado
momentáneo Fuentes de alimentación monofásica y trifásica
El curso Fuentes de alimentación monofásica y trifásica se debe basar en los
conceptos aprendidos en el curso de prerrequisito: Fuentes de alimentación de CC.
El diagrama del curso debe incluir
• Dibujos de diagramas esquemáticos de filtros
• Conexión y operación de una fuente de alimentación

- Dibujo de símbolos esquemáticos de diodos Zener
- Conexión y operación de un regulador de tensión con diodo Zener
- Ubicación de un regulador de tensión con circuito integrado
- Conexión y operación de una fuente de alimentación de CC con un regulador de tensión con circuito integrado
- Conexión y operación de un motor de un resistor de dispersión
- Conexión y operación de un divisor de tensión
- Resolución de problemas de una fuente de alimentación de CC
- Confirmación de la operación de un rectificador puente trifásico
- Prueba de un rectificador puente trifásico
- Conexión y operación de un rectificador puente trifásico
- Resolución de problemas de un rectificador puente trifásico

- Los cursos de prerrequisito deben ser

Fuentes de alimentación de CC

- Materiales requeridos

Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial

- Panel de control de alimentación: (120V)*

Fuentes de alimentación monofásicas y trifásicas, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores

Paneles Diodo Zener

Fuente de alimentación regulada

Rectificador puente trifásico

* Compatibilidad de la alimentación para uso internacional.

• Especificaciones requeridas del hardware

Diodo Zener Tipo de panel: Individual

1 Diodo Zener, 15V, 170mA

• Disipador térmico, TO-3, 76,2mm

• Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo

Fuente de alimentación regulada Tipo de panel: Individual

• Fuente de alimentación de tensión regulable

• Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo

Rectificador puente trifásico Tipo de panel: Individual

- Rectificador puente, 3 fases, 1200V, 60A
- Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Osciloscopio digital portátil

El curso Osciloscopio digital portátil debe comprender ocho habilidades que incluyen la identificación de los controles del osciloscopio, realización de cálculos de tensión de CA y la medición de frecuencia.

El diagrama del curso debe incluir

• Lectura de la pantalla del osciloscopio

• Identificación y uso de los controles del osciloscopio

• Configuración y operación del osciloscopio • Cálculos de tensión de CA • Medición de tensión y frecuencia de CA • Cálculos de tensión de CC • Medición de tensión de CC • Almacenamiento y recuperación de visualizaciones de pantallas • Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* Osciloscopio digital portátil, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Fuente de alimentación regulable Circuito de CA/CC Osciloscopio digital portátil * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Fuente de alimentación regulable Tipo de panel: Individual 1 Fuente de alimentación regulable, 3-12V @ 2A Circuito de CA/CC Tipo de panel: Individual 1 Transformador, salida de 24V, 40 VA nominal 1 Celda solar encapsulada, 0,45V/200mA 1 Rectificador puente, 4A, 50PIV 1 Zócalo tipo candelabro 1 Bombilla, 24V Osciloscopio digital portátil Ancho de banda: 5 Mhz Frecuencia máxima de muestreo por canal: 25MS/s (doble canal); 50MS/s (canal único) Longitud de registro: 512 para disparo único, 256 para el resto de los modos • Modo de muestreo: disparo único, roll o normal Sensibilidad vertical máxima: 50mV Tensión de entrada máxima: 600V CC o CA RMS Modos de disparo: automático, normal o único • Fuente de accionamiento: canal A, B o externa Acoplamiento del accionamiento de CA y CC Base de tiempos: 1µS a 5 seg Impedancia de entrada: 1MΩ Perfil bajo y compacto Paneles de capacitación de Fuentes de alimentación de CC El curso Fuentes de alimentación de CC debe brindar habilidades prácticas en operación de rectificadores puente, transformadores y equipo de ensayos de tipo industrial.	

El diagrama del curso debe incluir • Dibujo de un diagrama en bloques de una fuente de alimentación • Dibujo de símbolos esquemáticos • Prueba de un transformador • Ubicación de diodos y símbolos • Prueba de un diodo • Dibujo de un rectificador de media onda • Conexión y operación de una fuente de alimentación de CC de media onda • Dibujo de un rectificador de onda completa • Conexión y operación de un rectificador de onda completa • Dibujo de un rectificador puente monofásico • Conexión y operación de un rectificador puente monofásico • Los cursos de prerrequisito deben ser Multímetro digital • Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* Fuentes de alimentación de CC, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Rectificador puente monofásico Transformador de baja tensión Diodos rectificadores * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Rectificador puente monofásico Tipo de panel: Individual 1 Rectificador puente, 25A, 200V • Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado Transformador de baja tensión Tipo de panel: Individual 1 Transformador, bobinas, 115V a 24V, 96A 1 Bloque de fusibles miniatura, 30A • Fusible, miniatura, 10A, acción rápida • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Diodos rectificadores Tipo de panel: Individual 2 Rectificadores de recuperación, 16A, 1,23V • Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Paneles de capacitación de Fuentes de alimentación monofásica y trifásica El curso Fuentes de alimentación monofásica y trifásica se debe basar en los conceptos aprendidos en el curso de prerrequisito: Fuentes de alimentación de CC.	

El diagrama del curso debe ser el siguiente • Dibujos de diagramas esquemáticos de filtros • Conexión y operación de una fuente de alimentación • Dibujo de símbolos esquemáticos de diodos Zener • Conexión y operación de un regulador de tensión con diodo Zener • Ubicación de un regulador de tensión con circuito integrado • Conexión y operación de una fuente de alimentación de CC con un regulador de tensión con circuito integrado • Conexión y operación de un motor de un resistor de dispersión • Conexión y operación de un divisor de tensión • Resolución de problemas de una fuente de alimentación de CC • Confirmación de la operación de un rectificador puente trifásico • Prueba de un rectificador puente trifásico • Conexión y operación de un rectificador puente trifásico • Resolución de problemas de un rectificador puente trifásico • Los cursos de prerrequisito deben ser Fuentes de alimentación de CC • Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* Fuentes de alimentación monofásicas y trifásicas, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Diodo Zener Fuente de alimentación regulada Rectificador puente trifásico * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Diodo Zener Tipo de panel: Individual Diodo Zener, 15V, 170mA • Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Fuente de alimentación regulada Tipo de panel: Individual • Fuente de alimentación de tensión regulable • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Rectificador puente trifásico Tipo de panel: Individual • Rectificador puente, 3 fases, 1200V, 60A • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Controles de motores eléctricos con tiristores El curso Controles de motores eléctricos con tiristores debe poner a los estudiantes en contacto con los mismos componentes de tipo industrial que se utilizan en los controles de motores eléctricos industriales.	

El diagrama del curso debe incluir • Ubicación de un SCR y dibujo del símbolo esquemático • Prueba de un SCR • Conexión y operación de un SCR • Confirmación del control de onda completa con SCR • Conexión y operación de un control de motor de CC de onda completa con SCR • Resolución de problemas de un control de motor de CC de onda completa con SCR • Ubicación del TRIAC y dibujo del símbolo del TRIAC • Prueba de un TRIAC • Demostración de los principios de control del TRIAC • Ubicación de un TRIAC y dibujo del símbolo esquemático • Conexión y operación de un control de motor de CA con TRIAC controlado por DIAC • Conexión y operación de un control de motor de CA con TRIAC controlado por Schmitt Trigger • Resolución de problemas de un Control de motor con TRIAC • Demostración de los principios de modulación por ancho de pulso (PWM) • Conexión y operación de un control de motor de CC por modulación por ancho de pulso (PWM) • Los cursos de prerrequisito deben ser Fuentes de alimentación monofásicas y trifásicas • Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* • Fuentes de alimentación monofásicas y trifásicas, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Motor de CC SCR Control de onda completa con SCR TRIAC Resistores regulables con DIAC TRIAC con Schmidt Trigger Control de motor por modulación por ancho de pulso (PWM) Motor de CA/CC universal y motor de CC con imán permanente * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Motor de CC Tipo de panel: Doble	

1 Motor, 90 VCC, 0,13 HP 1 Interruptor de falla: 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo SCR Tipo de panel: Individual 1 Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • Tiristor SCR, 25A • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Control de onda completa con SCR Tipo de panel: Individual • Control de velocidad, CC 115V, SCR • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo TRIAC Tipo de panel: Individual 1 Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • TRIAC, 15A, 600V • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Resistores regulables con DIAC Tipo de panel: Individual 1 DIAC, 36V 1 Capacitor, 0,1uf, 600VCC, radial, poliéster metalizado 1 Potenciómetro lineal 50 K-ohmios con eje 0,125 1 Potenciómetro lineal 500 K-ohmios con eje 0,125 TRIAC con Schmidt Trigger Tipo de panel: Individual 1 Control de velocidad, TRIAC 1 Interruptor, conmutador, bipolar bidireccional (DPDT), palanca plana Control de motor por modulación por ancho de pulso (PWM) Tipo de panel: Individual 1 Control de velocidad, PWM Motor de CA/CC universal y motor de CC con imán permanente Tipo de panel: Individual 1 Motor de CA/CC, 1/15 HP, 5000 RPM • Motor de CC, 12/24V, 1/44 HP 12 VCC, 1/18 HP 24VCC, 1800 RPM 12 VCC, 4300 RPM 24 VCC • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Paneles de capacitación de Temporizadores electrónicos El curso Temporizadores electrónicos debe enseñar a los estudiantes a trabajar con dispositivos temporizadores de tipo industrial, que se utilizan ampliamente en relés de retardo de tiempo, controles de motores y circuitos digitales. El diagrama del curso debe incluir • Ubicación de los pines del temporizador • Verificación de un circuito temporizador monoestable • Conexión y operación de un temporizador 555 en modo monoestable (disparo único) • Verificación de un circuito temporizador astable • Conexión y operación de un temporizador 555 en modo astable (multivibrador) • Verificación de un circuito de tren de pulsos • Conexión y operación de un tren de pulsos electrónico	

• Los cursos de prerrequisito deben ser
  • Controles de motores eléctricos con tiristores
• Materiales requeridos
  • Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial

Panel de control de alimentación: (120V)*
Temporizadores electrónicos, programa de estudios del laboratorio
Guía de los profesores
Paneles Temporizadores y accionadores
* Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware
Temporizadores y accionadores Tipo de panel: Individual
1 Temporizador
1 Potenciómetro
1 Interruptor pulsador NA
Paneles de capacitación de Controles de motores paso a paso
El curso Controles de motores paso a paso debe brindar habilidades prácticas en el uso de los sistemas de motores paso a paso hallados en robots, dispositivos de posicionamiento lineal de precisión, máquinas CNC y otros dispositivos que proporcionan control de movimiento con una precisión calculada.
El diagrama del curso debe incluir
• Identificación del torque de detención
• Confirmación del ángulo de paso del motor paso a paso
• Demostración de los principios del motor paso a paso
• Confirmación de las conexiones del bobinado del estator
• Demostración del control de motor paso a paso unipolar
• Instalación, conexión y supervisión de un control de motor paso a paso básico
• Prueba y resolución de problemas de un motor y control paso a paso básico

• Los cursos de prerrequisito deben ser
Temporizadores electrónicos
• Materiales requeridos
Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial
Panel de control de alimentación: (120V)*
Controles de motores paso a paso, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores
Paneles Motor y control paso a paso
* Compatibilidad de la alimentación para uso internacional.
• Especificaciones requeridas del hardware
Motor y control paso a paso Tipo de panel: Individual
1 Motor paso a paso
1 Control paso a paso

1 Interruptor pulsador NA
1 Potenciómetro
1 Cuadrante

- zócalo de prueba de circuito integrado, 16 posiciones
- Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Controles de servomotores

El curso Controles de servomotores debe guiar a los estudiantes para que desarrollen seis habilidades adicionales con un servomotor y control de tipo industrial montadas en un panel.
El diagrama del curso debe incluir
• Demostración de los principios del control de un servomotor de lazo cerrado
• Demostración de los principios de un servomotor de lazo cerrado
• Demostración de los principios de un dispositivo de realimentación de un servomecanismo
• Demostración de los principios del control analógico y digital de un servomotor
• Instalación, conexión y supervisión de un control de servomotor básico
• Prueba y resolución de problemas de un control de servomotor básico

• Los cursos de prerrequisito deben ser
Controles de motores paso a paso
• Materiales requeridos

- Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial

Panel de control de alimentación: (120V)*
Controles de servomotores, programa de estudios del laboratorio
Guía de los profesores
Paneles Motor y control paso a paso
* Compatibilidad de la alimentación para uso internacional.
• Especificaciones requeridas del hardware
Control y servomotor Tipo de panel: Individual
1 Servomotor
1 Control de servomotor
1 Interruptor pulsador NA
1 Potenciómetro
1 Cuadrante
1 zócalo de prueba de circuito integrado, 16 posiciones
Sistemas mecánicos
El Banco de capacitación en mecánica debe ser una estación de capacitación móvil independiente que pueda brindar una formación completa sobre la transmisión de potencia mecánica.
El Banco de capacitación en mecánica debe contar con componentes de solidez industrial alojados en una estructura móvil resistente con un sistema de almacenamiento en cajones modulares personalizado. Se debe diseñar para dos estudiantes en cada lado, e incluir rodamientos, transmisiones por correa, por cadena, por engranaje, etc.
El Banco de capacitación en mecánica debe ser un simulador integral que combine

componentes de calidad industrial con el programa de estudios de e-learning (aprendizaje multimedia en línea). Banco de capacitación en mecánica El Banco de capacitación en mecánica debe operar los principios de transmisión de potencia de la manera más eficaz: con capacitación basada en habilidades mediante los mismos componentes de solidez industrial que se utilizan en los entornos de fabricación. Alineación láser El paquete Herramientas de alineación láser debe ser un complemento del simulador del Banco de capacitación en mecánica. Debe agregar herramientas Láser para la alineación de ejes y correas así como todas las herramientas que sean necesarias para brindar una instrucción completa en todos los aspectos de la Alineación láser. Análisis de vibraciones El paquete Herramientas de análisis de vibraciones debe ser un complemento del Banco de capacitación en mecánica. Debe agregar un analizador de vibraciones digital, ejes, rotores y otros componentes de calidad industrial para brindar una instrucción completa de todos los aspectos del análisis de vibraciones. Servicio de rodamientos El Carro de servicio de rodamientos es una estación de capacitación móvil independiente para la instalación, extracción y mantenimiento de rodamientos planos y de rodillos. Los estudiantes deben aprender los principios del servicio apropiado para los rodamientos y trabajan con un montador de rodamientos, extractores de rodamientos, una prensa de husillo manual, un engrasador de pistón y diferentes tipos de rodamientos.	

DEBE DECIR:

Lote Nº 2: Laboratorio de Mantenimiento Industrial

Deberá contar con lo siguiente:

Especificaciones técnicas		U.M.
2.1	**Laboratorios de Mantenimiento Industrial y Electromecánico**	
Laboratorio de Mantenimiento Industrial CARACTERISTICAS: Se debe contar con 2 mesas equipadas. Programa de capacitación en electricidad El Programa de capacitación en electricidad debe contar con las estaciones de aprendizaje necesarias para adaptarse a la cantidad de estudiantes presentes. Estación de aprendizaje • Cada lado de la estación de aprendizaje debe soportar al menos 15 paneles estándar y tener espacio para dos estudiantes, para que puedan montar y extraer fácil y rápidamente los paneles para configurar el área de trabajo requerida para cada habilidad individual. • La estación de aprendizaje debe facilitar la organización del aula. Debe contar con ruedas giratorias con bloqueo para permitir su desplazamiento de manera		**Unidad**

sencilla a través de las puertas estándar del edificio. Cursos de electricidad

- Los cursos de electricidad deben cubrir las habilidades y conceptos necesarios para el programa de capacitación. Además del contenido, cada serie de cursos debe incluir todos los paneles que se necesitan en la estación de aprendizaje, junto con todas las herramientas adicionales y el hardware que se utiliza en las actividades prácticas, como medidores y pantallas.
- Los paneles deben añadirse e intercambiarse fácilmente, permitiendo que el espacio de trabajo se reconfigure a medida que los estudiantes avancen en el curso. Debe ser flexible y modular para permitir la construcción de un programa personalizado.

Paneles de control de alimentación

Los paneles de control de alimentación cumplen tres funciones vitales:

- Deben proporcionar la conexión eléctrica necesaria desde la estación de aprendizaje a la central eléctrica.
- Deben asegurar un entorno seguro en el aula.

Deben exponer a los estudiantes al mismo entorno que encontrarán en instalaciones industriales.

Los paneles de control de alimentación deben contar con controles de seguridad de nivel industrial, tales como:

- Punto de bloqueo/señalización
- Parada de emergencia
- El interruptor encendido/apagado para todos los componentes de la estación de trabajo Cada panel de control de alimentación debe contar con tres formas de bloqueo:
- Una para el instructor
- Una para el estudiante
- Una para condiciones de parada de emergencia

Los controladores de potencia deben estar disponibles para fuentes de alimentación de 120V monofásicas y 220V trifásicas. Cada curso de capacitación en tecnología debe especificar el modelo de controlador de potencia necesario.
La Fuente de alimentación principal debe ser compatible con el sistema internacional de energía: 220V monofásica y 380V trifásica.
Simulador de hardware eléctrico
Se debe alcanzar una solución combinada para la capacitación en mecatrónica y mantenimiento industrial, uniendo componentes de tipo industrial con el programa de estudios.

Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial
Construcción del bastidor
Material Bastidor en forma de U de aluminio anodizado y mesa con ranura en t cuadrada de 11/2" (38 mm)

Tamaño Total: 76" altura x 44,25" ancho x 32" prof. (1930 mm x 1120 mm x 813 mm) Altura del banco: Estante vertical de 34" (864 mm): 42" (107 cm) Bandeja porta cables Conducto de cableado de 1" (2,54 cm) instalado a lo largo del bastidor que permite realizar las prácticas de cableado estándares de la industria Ruedas 4" (10 cm) giratorias y con bloqueo Cajones (1/lado) con guías con rodamientos de suspensión completa. Dimensiones interiores: 6" altura x 12" ancho x 16" prof. (15,25 cm x 30,5 cm x 40,5 cm) Superficie de la mesa Material Polietileno grueso de alta densidad de 3/8" (9,5 mm) Propiedades Estabilizada para el medio ambiente, químicamente resistente, no conductora Peso Peso del conjunto 150 lb (68 kg) Materiales incluidos Pantalla de protección (se incluyen 2) 8,5" altura x 18" ancho x 14,75" prof. (216 mm x 457 mm x 375 mm) Conjunto de tuercas de montaje del panel de nailon Conjunto de cables con terminales de conexión Diferentes longitudes de cables codificados por colores, aislados y trenzados de calibre 16 Ambos extremos del cable terminados con casquillos metálicos plegados sin aislación estándares (no hay conectores tipo banana) Guía de instalación Llave hexagonal para el armado Controladores de potencia Todos los controladores de potencia incluyen Dos teclas que le permiten a los instructores controlar el acceso a la estación de aprendizaje El interruptor de bloqueo de potencia debe activarse con la tecla antes de que corra energía por el panel. Una vez que el interruptor de bloqueo de potencia está activado, lo cual se indica con la luz de indicador de potencia, el interruptor conmutador encendido/apagado sirve como el interruptor de potencia de cualquiera de los componentes conectados al panel La tecla de parada de emergencia se requiere para resetear la parada de emergencia una vez que está activada Protección de sobrecarga mediante disyuntores de 5 amperios. Si se dispara debido a una sobrecarga en el circuito, los disyuntores y el interruptor de bloqueo de potencia deben resetearse Parada de emergencia que desconecta la energía de todo el sistema cuando se activa. Una vez activados, la parada de emergencia y el interruptor de bloqueo de potencia se deben resetear usando las teclas respectivas Baliza de luz de precaución sobre el panel que destella cuando la parada de emergencia se activa, y continúa parpadeando hasta que se resetea el botón de parada de emergencia Terminales estándar industriales para conexiones eléctricas seguras	

Paneles de control de alimentación (componente requerido) Cada estación de aprendizaje requiere un panel de control de alimentación para cada lado que esté en uso Cada módulo debe especificar cuál es el controlador de potencia necesario Paneles de control de alimentación 120V monofásico* 220V trifásico* Paquete transformador reductor internacional * Paquete transformador reductor internacional requerido para uso internacional. Los paneles de control de alimentación proporcionan la conexión necesaria de la estación de aprendizaje a la central eléctrica, así como también el punto de bloqueo/señalización, la parada de emergencia y el interruptor encendido/apagado para todos los componentes de la estación de trabajo. Especificaciones requeridas del panel Placa de montaje Material: Polietileno grueso de alta densidad de 3/8" (9,5 mm) Propiedades: Estabilizada para el medio ambiente, químicamente resistente, no conductora Dimensiones: 8" ancho x 11,5" altura x 0,375" prof. (203 mm x 292 mm x 9,525 mm) Terminales Sujetadores estándar industriales útiles en campo para conexiones eléctricas Homologados para 50-amperios a 600 voltios Definidos y aislados por seguridad Paneles Todos los paneles deben estar construidos de polietileno no conductor de alta densidad con conexiones terminales estándar industriales definidas y aisladas. Los paneles deben ser un componente del programa de estudios y cada curso especifica qué materiales deben incluirse. Cada panel requiere una estación de aprendizaje con el panel de control de alimentación apropiado. Todos los paneles deben cumplir con las siguientes especificaciones Construcción Polietileno grueso de alta densidad de 3/8" (9,5 mm), estabilizado para el medio ambiente, químicamente resistente, no conductor Terminales Sujetadores estándar industriales útiles en campo para conexiones eléctricas Homologados para 50-amperios a 600 voltios Definidos y aislados por seguridad Dimensiones: Panel único: 8" ancho x 11,5" altura x 0,375" prof. (203 mm x 292 mm x 9,525 mm) Panel doble: 16" ancho x 11,5" altura x 0,375" prof. (406 mm x 292 mm x 9,525 mm) Simulador de electricidad de potencia básica • La capacitación en electricidad de potencia básica debe enseñar las habilidades especializadas que requieren los técnicos industriales. Debe proporcionar una solución de aprendizaje combinado para la capacitación en fabricación automatizada uniendo componentes de tipo industrial con el plan de estudios. • El contenido de los cursos debe basarse en habilidades y constar de ejercicios individuales que reproduzcan las tareas esenciales que realizan los técnicos	

industriales, los operadores de equipos y los técnicos de reparación de máquinas.
Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial
Construcción del bastidor
Material Bastidor en forma de U de aluminio anodizado y mesa con ranura en t cuadrada de 11/2" (38 mm)
Tamaño Total: 76" altura x 44,25" ancho x 32" prof. (1930 mm x 1120 mm x 813 mm)
Altura del banco: Estante vertical de 34" (864 mm): 42" (107 cm)

Bandeja porta cables Conducto de cableado de 1" (2,54 cm) instalado a lo largo del bastidor
que permite realizar las prácticas de cableado estándares de la industria
Ruedas 4" (10 cm) giratorias y con bloqueo
Cajones (1/lado) con guías con rodamientos de suspensión completa. Dimensiones interiores: 6" altura x 12" ancho x 16" prof. (15,25 cm x 30,5 cm x 40,5 cm)
Superficie de la mesa
Material Polietileno grueso de alta densidad de 3/8" (9,5 mm)
Propiedades Estabilizada para el medio ambiente, químicamente resistente, no conductora
Peso
Peso del conjunto 150 lb (68 kg)
Peso del envío 245 lb (112 kg)
Materiales requeridos
Pantalla de protección (se incluyen 2) 8,5" altura x 18" ancho x 14,75" prof. (216 mm x 457 mm x 375 mm)
Conjunto de tuercas de montaje del panel de nailon
Conjunto de cables con terminales de conexión Diferentes longitudes de cables codificados por colores, aislados y trenzados de calibre 16
Ambos extremos del cable terminados con casquillos metálicos plegados sin aislación estándares (no hay conectores tipo banana)
Guía de instalación
Llave hexagonal para el armado

Se debe contar con 4 estaciones de aprendizaje de mantenimiento industrial las cuales tienen que contar con los siguientes paneles:
- Paneles de capacitación de Circuitos eléctricos
Circuitos eléctricos debe presentar a los estudiantes conceptos tales como:
• Bloqueo/señalización y seguridad
• Conexión de circuitos
• Medición de magnitudes eléctricas como la tensión y la corriente
El diagrama del curso debe incluir
• Ejecución del bloqueo/señalización
• Conexión de un circuito básico
• Identificación de interruptores

• Conexión de un interruptor momentáneo • Conexión de un interruptor conmutador • Identificación de fuentes de energía eléctrica • Medición de tensión de CC • Construcción de un circuito en serie • Construcción de un circuito en paralelo • Aplicación de los principios de la tensión de CC • Prueba de una celda electrolítica • Prueba de una batería • Prueba de una termocupla • Prueba de una celda fotovoltaica Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. Los materiales deben incluir Contenido del curso con Guía de los profesores Multímetro digital (5) Paneles Interruptor, lámpara y zumbador Fuentes de energía eléctrica Fuente de calor y luz Circuitos de lámparas en serie/paralelo Fuente de alimentación regulable Especificaciones requeridas del hardware Multímetro digital Valor eficaz verdadero Homologado para seguridad de CAT III 600 V Voltios, milivoltios, amperes de CA/CC Continuidad Resistencia Prueba de diodos Capacitancia Hz (entrada V o A) Panel: Interruptor, lámpara y zumbador Tipo de panel: Individual (1) Zumbador de pulsos piezoeléctrico de 87dB (1) Lámpara jumbo de 12V (1) Interruptor conmutador unipolar unidireccional (SPST) (1) Interruptor conmutador unipolar bidireccional (DPDT) (1) Interruptor pulsador NA (1) Interruptor pulsador NC Panel: Fuentes de energía eléctrica Tipo de panel: Individual (1) Celda fotovoltaica encapsulada	

(1) Termocupla de superficie tipo J (1) Caja de pilas (4) Pilas de celda tipo D Panel: Fuente de calor y luz Tipo de panel: Individual (1) Pistola de aire caliente (1) Linterna Panel: Circuitos de lámparas en serie/paralelo Tipo de panel: Individual (6) Portalámparas miniatura (3) Lámparas 3,7V@0,30A (3) Lámparas 6,3V@0,30A Panel: Fuente de alimentación regulable Tipo de panel: Individual (1) Transformador 8V/16V/24V (1) Capacitor electrolítico axial 1000uF 50V 20% (1) Rectificador puente 4A 50PIV (1) Reóstato de 100 ohmios - Paneles de capacitación de Resistores y conductores Resistores y conductores debe enseñar sobre la resolución de problemas de circuitos y probar habilidades entre las que se incluyen la medición de resistencia, el cálculo del calibre del cable o la determinación de las pérdidas en un cable. El diagrama del curso debe incluir • Medición de resistencia • Medición de resistencia en circuitos en serie • Medición de resistencia en circuitos en paralelo • Dibujo y lectura del símbolo del resistor • Prueba de un resistor regulable • Medición del calibre del cable • Aplicación de la resistencia y calibre del cable • Cálculo del calibre del cable • Determinación de las pérdidas en un conductor Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. Los cursos de prerrequisito deben ser Circuitos eléctricos Los materiales deben incluir Contenido del curso con Guía de los profesores (1) Panel Resistencia Especificaciones requeridas del hardware Panel: Resistencia Tipo de panel: Doble (1) Calibre de cables para estándar de EE.UU. (1) Paquete de bobinas de resistencias	

(1) Reóstato, 100 ohmios
(1) Potenciómetro lineal de 5 K-ohmios
(1) Potenciómetro lineal de 10 K-ohmios
(1) Potenciómetro lineal de 50 K-ohmios
(1) Perilla, hexagonal
(1) Resistor, alambre bobinado, 10 ohmios, 5%, 5W, cerámico
(1) Resistor, alambre bobinado, 400 ohmios, 5%, 5W
(1) Resistor, alambre bobinado, 900 ohmios, 5%, 5W
(1) Resistor, alambre bobinado, 10 K-ohmios, 5%, 5W, cerámico
(1) Resistor, película de carbono, 15 K-ohmios, 5%, 1/4W
- Paneles de capacitación de Circuitos LCR
Circuitos LCR debe enseñar las relaciones entre las propiedades eléctricas como la inductancia, capacitancia y reactancia.
El diagrama del curso debe incluir
• Descarga de un capacitor
• Prueba de un capacitor
• Determinación de la capacitancia
• Aplicación de los principios de la capacitancia
• Aplicación de los principios magnéticos
• Inducción de un campo magnético
• Armado de un electroimán
• Aplicación de los principios electromagnéticos
• Inducción de una tensión
• Inducción de una tensión de CC
• Armado y operación de transformadores
• Aplicación de los principios de la inductancia
• Operación de electroimanes
• Dibujo de símbolos de inductancia

Materiales requeridos
Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial
Panel de control de alimentación: (120V)*
* Compatibilidad de la alimentación para uso internacional.
Los cursos de prerrequisito deben ser
Resistores y conductores
Los materiales deben incluir
Contenido del curso con Guía de los profesores
(5) Paneles Magnetismo
Capacitancia
Inductancia
Motor/Generador
Relé/Contactor
Especificaciones requeridas del hardware

Panel: Magnetismo Tipo de panel: Individual (1) Medidor de corriente, 100-0-100, 3.5" x 3.5" (1) Mini cuadrante, diámetro 1-1/2" Panel: Capacitancia Tipo de panel: Individual (1) Capacitor de arranque, 88-106MFD, 110-125V (1) Capacitor, 100uf, 50V, axial, aluminio (1) Capacitor, 2200uf, 25V, axial, aluminio (1) Capacitor, 3,3uf, 10V, axial, cerámico (1) Capacitor, 47uf, 25V, axial, aluminio (1) Capacitor de funcionamiento, 12.5 MFD, 370V Panel: Inductancia Tipo de panel: Individual • Bobina primario-secundario • Imanes de barra, 2" Panel: Motor/Generador Tipo de panel: Individual (1) Motor/Generador (1) Cubierta, transparente, profundidad 3.5" Panel: Relé/Contactor Tipo de panel: Individual (1) Contactor, mini, 6A, 24V (1) Relé, 8 pines bipolar bidireccional (DPDT) (1) Enchufe, relé, 8 pines (1) Solenoide, 24V, bastidor - Paneles de capacitación de Motores y Generadores Motores y generadores debe brindar una comprensión plena de las relaciones de fase y la operación práctica de motores y generadores a través de actividades como las siguientes • Operación de generadores de CA y CC • Operación de un motor en serie • Demostración de la reactancia e impedancia El diagrama del curso debe incluir • Operación de un motor de CC con imán permanente • Operación de un generador de CC • Operación de un generador de CA • Operación de un motor en serie • Demostración de los principios de la reactancia e impedancia • Aplicación de los principios de relación de fase • Ilustración de la potencia trifásica • Medición de tensión de CA Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional.	

Los cursos de prerrequisito deben ser Circuitos LCR Los materiales deben incluir Contenido del curso con Guía de los profesores Sistema de control eléctrico • Los cursos de Sistemas de control eléctrico deben enseñar las habilidades especializadas que requieren los técnicos industriales de hoy. • Deben proporcionar una solución superior de aprendizaje combinado para la capacitación en fabricación automatizada uniendo componentes de tipo industrial con el programa de estudios. El sistema de capacitación debe hacer hincapié en los experimentos prácticos que impliquen CA/CC, magnetismo, componentes eléctricos, y el diseño de circuitos en serie y paralelo. Estación de aprendizaje Construcción del bastidor Material Bastidor en forma de U de aluminio anodizado y mesa con ranura en t cuadrada de 11/2" (38 mm) Tamaño Total: 76" altura x 44,25" ancho x 32" prof. (1930 mm x 1120 mm x 813 mm) Altura del banco: Estante vertical de 34" (864 mm): 42" (107 cm) Bandeja porta cables Conducto de cableado de 1" (2,54 cm) instalado a lo largo del bastidor que permite realizar las prácticas de cableado estándares de la industria Ruedas 4" (10 cm) giratorias y con bloqueo Cajones (1/lado) con guías con rodamientos de suspensión completa. Dimensiones interiores: 6" altura x 12" ancho x 16" prof. (15,25 cm x 30,5 cm x 40,5 cm) Superficie de la mesa Material Polietileno grueso de alta densidad de 3/8" (9,5 mm) Propiedades Estabilizada para el medio ambiente, químicamente resistente, no conductora Peso Peso del conjunto 150 lb (68 kg) Peso del envío 245 lb (112 kg) Materiales incluidos Pantalla de protección (se incluyen 2) 8,5" altura x 18" ancho x 14,75" prof. (216 mm x 457 mm x 375 mm) Conjunto de tuercas de montaje del panel de nailon Conjunto de cables con terminales de conexión Diferentes longitudes de cables codificados por colores, aislados y trenzados de calibre 16 Ambos extremos del cable terminados con casquillos metálicos plegados sin aislación estándares (no hay conectores tipo banana) Guía de instalación Llave hexagonal para el armado Protección y supervisión de circuitos eléctricos El curso Protección y supervisión de circuitos eléctricos debe brindar habilidades prácticas en los métodos y dispositivos que se utilizan para proteger los circuitos eléctricos industriales.	

El diagrama del curso debe incluir • Dibujo y lectura de los símbolos de protección de circuitos • Dimensionado de fusibles • Instalación de fusibles • Prueba y reemplazo de fusibles • Mantenimiento preventivo y resolución de problemas de bloques de fusibles • Dimensionado de disyuntores • Prueba y restablecimiento de un disyuntor • Dimensionado e instalación de un disipador térmico de sobrecarga • Ajuste y prueba de un relé de sobrecarga • Instalación y puesta en marcha de un monitor trifásico • Los cursos de prerrequisito deben ser Arrancadores de motores electromagnéticos • Los materiales deben incluir Estación de aprendizaje Panel de control de alimentación (220V) trifásico Multímetro digital Protección y supervisión de circuitos eléctricos, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Motor de arranque por capacitor Arrancador manual Protección y supervisión de sobrecarga de circuitos • Especificaciones requeridas del hardware Motor de arranque por capacitor Tipo de panel: Doble • Motor monofásico, 0,08 HP, 1725 RPM • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Arrancador manual Tipo de panel: Individual 1 Arrancador de potencia fraccional (FHP) monofásico 1 Unidad de sobrecarga térmica (0,41 a 16 A) con indicador luminoso • Arrancador manual no reversible con disparo térmico por bimetálico y disparo magnético • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Protección y supervisión de sobrecarga de circuitos Tipo de panel: Doble 1 Relé, sobrecarga 1 Disyuntor, 2A 1 Monitor de línea trifásico 3 Fusibles miniatura, 2A 1 Bloque de fusibles miniatura, 30A, 3 polos Transformadores El curso Transformadores debe brindar habilidades prácticas en instalación, operación	

y resolución de problemas de transformadores. El diagrama del curso debe incluir • Aplicación de los principios del transformador • Dibujo y lectura de símbolos del transformador • Instalación de un transformador de control • Resolución de problemas de transformadores • Conexión de un transformador como autotransformador para operación de máximo y mínimo • Conexión de transformadores en triángulo y estrella • Inspección y puesta a punto de un transformador - Dimensionado de un transformador • Los materiales deben incluir Estación de aprendizaje Panel de control de alimentación (220V) trifásico Multímetro digital Transformadores, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Transformador trifásico • Especificaciones requeridas del hardware Transformador trifásico Tipo de panel: Doble 1 Fusible miniatura, 2A 1 Bloque de fusibles miniatura, 30A 3 Transformadores reductores, 0,05kVA, 50/60 Hz Motores eléctricos El curso Motores eléctricos debe presentar una amplia variedad de actividades prácticas utilizando motores industriales, entre los que se incluyen los motores trifásicos, de fase dividida y de arranque por capacitor. El diagrama del curso debe incluir • Conexión y operación de un motor de fase dividida • Conexión y operación de un motor de arranque por capacitor • Conexión y operación de un motor de polos sombreados • Conexión y operación de un motor de CC • Conexión y operación de un motor trifásico • Inspección visual • Lubricación de motores • Pruebas con multímetro digital (DMM) y pruebas Megger en motores • Resolución de problemas de un motor de fase dividida • Resolución de problemas de un motor de arranque por capacitor • Resolución de problemas de un motor de polos sombreados • Resolución de problemas de un motor de CC	

• Resolución de problemas de un motor trifásico • Prueba de motores con cargas regulables • Los materiales deben incluir Estación de aprendizaje Panel de control de alimentación (220V) trifásico Pinza amperométrica Comprobador de aislamiento Tacómetro estroboscópico o foto tacómetro Motores eléctricos, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Control de velocidad con rectificador controlado de silicio (SCR) Transformador Motor de polos sombreados Lámparas e interruptores Motor desmontable Motor trifásico Motor de arranque por capacitor Motor de CC Motor de fase dividida Carga de motor regulable • Especificaciones requeridas del hardware Control de velocidad con rectificador controlado de silicio (SCR) Tipo de panel: Individual 1 Control de velocidad con SCR, 115V CC 2 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Transformador Tipo de panel: Individual 1 Fusible miniatura, 2A 1 Bloque de fusibles miniatura, 30A 1 Transformador, 110V, 230 a 115V • Transformador Finger/Guard • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Motor de polos sombreados Tipo de panel: Individual 1 Motor de polos sombreados, 1/20 HP 1 Interruptor de falla: 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Lámparas e interruptores Tipo de panel: Individual 1 Luz indicadora elevada, 125V, ROJO 1 Luz indicadora elevada, 125V, ÁMBAR 1 Luz indicadora elevada, 125V, VERDE 3 Interruptores, conmutadores, unipolares unidireccionales (SPST) 1 Interruptor, conmutador, tripolar unidireccional (3PST), encendido/apagado Motor desmontable Tipo de panel: Individual 1 Motor trifásico, 0,13 HP, 1725 RPM, deshabilitado	

Motor trifásico Tipo de panel: Doble 1 Motor trifásico, 0,13 HP, 1725 RPM 3 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Motor de arranque por capacitor Tipo de panel: Doble • Motor monofásico, 0,08 HP, 1725 RPM • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Motor de CC Tipo de panel: Doble 1 Motor, 90 VCC, 0,13 HP 1 Interruptor de falla: 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Motor de fase dividida Tipo de panel: Doble • Motor, fase dividida, marco 42 de NEMA • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Carga de motor regulable Tipo de panel: Doble 1 Freno, partícula magnética, 0,6-35 lb-in 1 Fuente de alimentación, salida de 0-24 VCC, entrada de 220V CA 1 Soporte, montaje de freno con torque regulable 1 Cuerpo de acoplamiento, tipo mordaza, tamaño L050, agujero de 1/2" 1 Cuerpo de acoplamiento, tipo mordaza, tamaño L050, agujero de 3/8" 1 Inserto de acoplamiento, tipo mordaza, tamaño L050 1 Relé, estado sólido, retardo de 10 seg 1 Relé, estado sólido, retardo de 0,1 a 100 min 1 Interruptor pulsador NA Arrancadores de motores electromagnéticos El curso Arrancadores de motores electromagnéticos debe guiar a los estudiantes por actividades prácticas en las que se utilicen controles de motores industriales. El diagrama del curso debe incluir • Conexión de un circuito con sellado hermético de relé de control • Conexión, ajuste y operación de un arrancador magnético individual • Prueba y restablecimiento de la protección de sobrecarga • Conexión, ajuste y operación de un arrancador reversible trifásico • Conexión y operación de un arrancador magnético para avance por impulsos • Resolución de problemas de un circuito de control de motor trifásico • Resolución de problemas de un circuito de control de motor trifásico reversible • Mantenimiento preventivo en arrancadores magnéticos Los materiales deben incluir Estación de aprendizaje Panel de control de alimentación (220V) trifásico Multímetro digital Arrancadores de motores electromagnéticos, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Control de ARRANQUE-PARADA Arrancador magnético individual	

Interruptor de ARRANQUE-REVERSA-PARADA Arrancador magnético reversible Motor trifásico Transformador Relé analógico Lámparas e interruptores Interruptor Manual/Apagado/Automático (HOA) • Especificaciones requeridas del hardware Control de ARRANQUE-PARADA Tipo de panel: Individual 1 Interruptor, pulsador, momentáneo, negro, NA con bloque de contactos • Interruptor, pulsador, momentáneo, rojo, NC con bloque de contactos • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Arrancador magnético individual Tipo de panel: Individual 1 Contactor, 9A, 43mm 1 Contacto AUX 1NA/1NC • Relé, sobrecarga térmica, 0,8-1,2A • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Interruptor de ARRANQUE-REVERSA-PARADA Tipo de panel: Individual 1 Interruptor, pulsador, momentáneo, LED rojo, NC con bloque de contactos 1 Interruptor, pulsador, momentáneo, LED verde, NA con bloque de contactos • Interruptor, pulsador, momentáneo, LED amarillo, NA con bloque de contactos • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Arrancador magnético reversible Tipo de panel: Individual 2 Contactor, 9A, 43mm 2 Contactos AUX 2NA/2NC 1 Relé, sobrecarga térmica, 0,8-1,2A 1 Unidad de bloqueo • Unidad reversible (lado carga) • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Motor trifásico Tipo de panel: Doble • Motor trifásico, 0,13 HP, 1725 RPM • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Transformador Tipo de panel: Individual 1 Fusible miniatura, 2A 1 Bloque de fusibles miniatura, 30A 1 Transformador, 110V, 230 a 115V • Transformador Finger/Guard • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Relé analógico Tipo de panel: Individual 1 Relé, 120V bipolar bidireccional (2PDT), 15A, pulsador de prueba con LED 1 Relé, zócalo	

1 Temporizador de modo múltiple, bipolar bidireccional (2PDT), 100-240V 0,05S-60H 1 Relé, montaje en zócalo Lámparas e interruptores Tipo de panel: Individual 1 Luz indicadora elevada de 125V, rojo 1 Luz indicadora elevada, 125V, ámbar 1 Luz indicadora elevada, 125V, verde 3 Interruptores, conmutadores, unipolares unidireccionales (SPST) 1 Interruptor, conmutador, tripolar unidireccional (3PST), encendido/apagado Interruptor Manual/Apagado/Automático (HOA) Tipo de panel: Individual • Interruptor, 3 posiciones, contacto mantenido, negro • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado Dispositivos piloto El curso Dispositivos piloto debe transmitir habilidades en instalación, operación y resolución de problemas de los dispositivos piloto que se utilizan en los circuitos de control eléctrico. El diagrama del curso debe incluir • Conexión y operación de un detector fotoeléctrico • Conexión y operación de un sensor fotoeléctrico con fibra óptica • Conexión y operación de un interruptor de proximidad capacitivo • Conexión y operación de un interruptor de proximidad inductivo • Conexión y operación de un interruptor de límite • Conexión y operación de un interruptor de presión • Conexión y operación de un interruptor de nivel de líquido • Conexión y operación de un interruptor de lámina magnético • Resolución de problemas de dispositivos piloto • Mantenimiento preventivo • Los cursos de prerrequisito deben ser Arrancadores de motores electromagnéticos • Los materiales deben incluir Estación de aprendizaje Dispositivos piloto, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Interruptor de límite Interruptor de nivel de líquido y de presión Interruptor de proximidad y fotoeléctrico Circuito de CA/CC • Especificaciones requeridas del hardware Interruptor de límite Tipo de panel: Individual 2 Interruptores de límite, acción rápida, palanca de único sentido 4 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Interruptor de nivel de líquido y de presión Tipo de panel: Doble	

1 Manómetro, 60 psi, diámetro 1-1/2 • Interruptor de presión, encapsulado NEMA 1, 40-100 PSIG • Interruptores de nivel de líquido, 1/4" x 1/2" NPT 1 Interruptor de nivel de líquido, flotante, 1/4" NPT 4 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Interruptor de proximidad y fotoeléctrico Tipo de panel: Doble 1 Interruptor, fotoeléctrico para fibra óptica 1 Interruptor, proximidad, 34mm, 120 VCA 1 Interruptor, magnético de lámina 1 Sensor fotoeléctrico, 12-240 VCC, con cable de 6 pies 1 Sensor de proximidad, diámetro 12mm, 24 VCC, NA 4 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Circuito de CA/CC Tipo de panel: Individual 1 Transformador, salida de 24V, 40 VA nominal 1 Celda solar encapsulada, 0,45V/200mA 1 Rectificador puente, 4A, 50PIV 1 Bombilla , 24V, con portalámparas Arrancadores de estado sólido El curso Arrancadores de estado sólido debe guiar a los estudiantes por la instalación, operación y resolución de problemas de los arrancadores de estado sólido que se utilizan en los circuitos de control eléctrico. El diagrama del curso debe incluir • Aplicación de los principios de estado sólido • Conexión y operación de un arrancador de estado sólido • Ajuste de un arrancador de estado sólido • Prueba de arrancadores de estado sólido • Resolución de problemas de arrancadores de estado sólido • Los cursos de prerrequisito deben ser Motores eléctricos • Los materiales deben incluir Estación de aprendizaje Arrancadores de estado sólido, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Arrancador de estado sólido • Especificaciones requeridas del hardware Arrancador de estado sólido Tipo de panel: Individual • Arrancador de estado sólido, 1/2HP, tensión de control de 100-240V, 200-208V 3PH, salida de 3A • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Variadores de frecuencia variable (VFD) Variadores de frecuencia variable brinda una cobertura completa de la instalación,	

operación y resolución de problemas de variadores de frecuencia variable en circuitos de control de motores. El diagrama del curso debe incluir • Aplicación de los principios de los VFD • Conexión y operación de un variador de frecuencia variable • Ajuste de los parámetros de operación de los VFD • Parámetros de protección y entradas/salidas de los VFD • Resolución de problemas del VFD • Comprensión de características adicionales de los VFD • Los cursos de prerrequisito deben ser Motores eléctricos • Los materiales deben incluir Estación de aprendizaje Variadores de frecuencia variable, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Variador de frecuencia variable Control de ARRANQUE-PARADA • Especificaciones requeridas del hardware Variador de frecuencia variable Tipo de panel: Individual 1 Variador ajustable de CA, 115V, 0,5 HP, 1 fase en salida trifásica Control de ARRANQUE-PARADA Tipo de panel: Individual 1 Interruptor, pulsador, momentáneo, negro, NA con bloque de contactos • Interruptor, pulsador, momentáneo, rojo, NC con bloque de contactos • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Control de motor de CC El curso Control de motor de CC debe brindar habilidades prácticas en instalación, operación y resolución de problemas de los variadores de CC que se utilizan en los circuitos de los motores eléctricos. El diagrama del curso debe incluir • Demostración de los principios del variador de CC • Conexión y operación de un control de velocidad con SCR • Conexión y operación de un control de velocidad por PWM • Conexión, puesta en marcha y operación de un variador de CC • Conexión y operación de controles de frenado • Prueba de un variador de CC • Resolución de problemas de un variador de CC • Mantenimiento preventivo • Los cursos de prerrequisito deben ser Motores eléctricos • Los materiales deben incluir	

Estación de aprendizaje Panel de control de alimentación: (120V) Multímetro digital Control de motor de CC, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Control de velocidad con rectificador controlado de silicio (SCR) Relé digital Interruptor F-O-R y potenciómetro Motor de CC Control de motor por modulación por ancho de pulso (PWM) Carga inercial Variador de CC de cuatro cuadrantes regenerativo • Especificaciones requeridas del hardware Control de velocidad con rectificador controlado de silicio (SCR) Tipo de panel: Individual 1 Control de velocidad con SCR, 115V CC 2 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Relé digital Tipo de panel: Individual 1 Relé, 120V bipolar bidireccional (2PDT), 15A, pulsador de prueba con LED 1 Relé con zócalo 1 Relé con retardo, bipolar bidireccional (DPDT), multifunción (1) Relé con zócalo, base octal, 11 pines 4 Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Interruptor F-O-R y potenciómetro Tipo de panel: Individual 1 Interruptor conmutador, unipolar bidireccional (SPDT), encendido/apagado/encendido, contacto, 125V/15A, 250V/10A nominales 1 Potenciómetro, lineal, 5 K-ohmios, 1/2 W Motor de CC Tipo de panel: Doble 1 Motor, 90 VCC, 0,13 HP 1 Interruptor de falla: 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Control de motor por modulación por ancho de pulso (PWM) Tipo de panel: Individual 1 Control de velocidad por modulación por ancho de pulso (PWM), entrada de 115 VCA, 1 HP, 10A, salida de 0-130 VCC Carga inercial Tipo de panel: Individual 1 Rotor, equilibrado, diámetro 4", acero 1141 1 Acoplamiento de eje alternativo, agujero de 5/8" 1 Rodamiento tipo deflector con montaje Variador de CC de cuatro cuadrantes regenerativo Tipo de panel: Individual 1 Variador de CC de 4 cuadrantes regenerativo, Entrada de 115V/230V, 0,75HP/1,5HP, armadura 90V/180 VCC Celda de mantenimiento electromecánico La celda de mantenimiento electromecánico debe simular una operación de fabricación automatizada en una planta industrial. Esta plataforma debe brindar habilidades relevantes para la instalación, operación, resolución de problemas y mantenimiento de equipos industriales. La celda básica debe incluir distribución de	

energía eléctrica y controles, cableado y bandeja portacables, cables canal, conductos y carcasas de equipos.
Simulador de electrónica de potencia industrial

- • La capacitación Mantenimiento industrial y mecatrónica debe enseñar las habilidades especializadas que requieren los técnicos industriales. Debe proporcionar una solución de aprendizaje combinado para la capacitación en fabricación automatizada uniendo componentes de tipo industrial con el programa de estudios.

- Los cursos de Mantenimiento industrial y mecatrónica deben basarse exclusivamente en habilidades y constar de ejercicios individuales que reproduzcan las tareas esenciales que realizan los técnicos industriales, los operadores de equipos y los técnicos de reparación de máquinas. Osciloscopio

El curso Osciloscopio debe guiar a los estudiantes por actividades prácticas en las que se utilicen equipos de ensayos de tipo industrial.
El diagrama del curso debe incluir

- Lectura de la pantalla del osciloscopio
- Identificación de los controles del osciloscopio
- Configuración y operación del osciloscopio
- Ajuste de la compensación de la punta de prueba
- Cálculos de tensión de CA
- Medición de tensión y frecuencia de CA
- Cálculos de tensión de CC
- Medición de tensión de CC

- Materiales requeridos

Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial
Panel de control de alimentación: (120V)*
Osciloscopio, programa de estudios del laboratorio
Guía de los profesores
Paneles Fuente de alimentación regulable
Circuito de CA/CC
Osciloscopio (BK Precisión o equivalente)
* Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware
Fuente de alimentación regulable Tipo de panel: Individual
1 Fuente de alimentación regulable, 3-12V @ 2A
Circuito de CA/CC Tipo de panel: Individual
1 Transformador, salida de 24V, 40 VA nominal
1 Celda solar encapsulada, 0,45V/200mA
1 Rectificador puente, 4A, 50PIV
1 Zócalo tipo candelabro

1 Bombilla, 24V Osciloscopio digital portátil Ancho de banda: 5 Mhz Frecuencia máxima de muestreo por canal: 25MS/s (doble canal); 50MS/s (canal único) Longitud de registro: 512 para disparo único, 256 para el resto de los modos Modo de muestreo: disparo único, roll o normal Sensibilidad vertical máxima: 50mV Tensión de entrada máxima: 600V CC o CA RMS Modos de disparo: automático, normal o único Fuente de accionamiento: canal A, B o externa Acoplamiento del accionamiento de CA y CC Base de tiempos: 1µS a 5 seg Impedancia de entrada: 1MΩ Perfil bajo y compacto Paneles de capacitación de Fuentes de alimentación de CC El curso Fuentes de alimentación de CC debe brindar habilidades prácticas en operación de rectificadores puente, transformadores y equipo de ensayos de tipo industrial. El diagrama del curso debe incluir • Dibujo de un diagrama en bloques de una fuente de alimentación • Dibujo de símbolos esquemáticos • Prueba de un transformador • Ubicación de diodos y símbolos • Prueba de un diodo • Dibujo de un rectificador de media onda • Conexión y operación de una fuente de alimentación de CC de media onda • Dibujo de un rectificador de onda completa • Conexión y operación de un rectificador de onda completa • Dibujo de un rectificador puente monofásico • Conexión y operación de un rectificador puente monofásico • Los cursos de prerrequisito deben ser Multímetro digital • Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* Fuentes de alimentación de CC, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Rectificador puente monofásico Transformador de baja tensión Diodos rectificadores Osciloscopio (BK Precisión o equivalente)	

* Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Rectificador puente monofásico Tipo de panel: Individual 1 Rectificador puente, 25A, 200V • Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Transformador de baja tensión Tipo de panel: Individual 1 Transformador, bobinas, 115V a 24V, 96A 1 Bloque de fusibles miniatura, 30A • Fusible, miniatura, 10A, acción rápida • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Diodos rectificadores Tipo de panel: Individual 2 Rectificadores de recuperación, 16A, 1,23V • Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Fuentes de alimentación monofásica y trifásica El curso Fuentes de alimentación monofásica y trifásica se debe basar en los conceptos aprendidos en el curso de prerrequisito: Fuentes de alimentación de CC. El diagrama del curso debe incluir • Dibujos de diagramas esquemáticos de filtros • Conexión y operación de una fuente de alimentación • Dibujo de símbolos esquemáticos de diodos Zener • Conexión y operación de un regulador de tensión con diodo Zener • Ubicación de un regulador de tensión con circuito integrado • Conexión y operación de una fuente de alimentación de CC con un regulador de tensión con circuito integrado • Conexión y operación de un motor de un resistor de dispersión • Conexión y operación de un divisor de tensión • Resolución de problemas de una fuente de alimentación de CC • Confirmación de la operación de un rectificador puente trifásico • Prueba de un rectificador puente trifásico • Conexión y operación de un rectificador puente trifásico • Resolución de problemas de un rectificador puente trifásico • Los cursos de prerrequisito deben ser Fuentes de alimentación de CC • Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial • Panel de control de alimentación: (120V)* Fuentes de alimentación monofásicas y trifásicas, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores	

Paneles Diodo Zener Fuente de alimentación regulada Rectificador puente trifásico * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Diodo Zener Tipo de panel: Individual 1 Diodo Zener, 15V, 170mA • Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Fuente de alimentación regulada Tipo de panel: Individual • Fuente de alimentación de tensión regulable • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Rectificador puente trifásico Tipo de panel: Individual • Rectificador puente, 3 fases, 1200V, 60A • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Osciloscopio digital portátil El curso Osciloscopio digital portátil debe comprender ocho habilidades que incluyen la identificación de los controles del osciloscopio, realización de cálculos de tensión de CA y la medición de frecuencia. El diagrama del curso debe incluir • Lectura de la pantalla del osciloscopio • Identificación y uso de los controles del osciloscopio • Configuración y operación del osciloscopio • Cálculos de tensión de CA • Medición de tensión y frecuencia de CA • Cálculos de tensión de CC • Medición de tensión de CC • Almacenamiento y recuperación de visualizaciones de pantallas • Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* Osciloscopio digital portátil, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Fuente de alimentación regulable Circuito de CA/CC Osciloscopio digital portátil * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Fuente de alimentación regulable Tipo de panel: Individual 1 Fuente de alimentación regulable, 3-12V @ 2A Circuito de CA/CC Tipo de panel: Individual	

1 Transformador, salida de 24V, 40 VA nominal 1 Celda solar encapsulada, 0,45V/200mA 1 Rectificador puente, 4A, 50PIV 1 Zócalo tipo candelabro 1 Bombilla, 24V Osciloscopio digital portátil Ancho de banda: 5 Mhz Frecuencia máxima de muestreo por canal: 25MS/s (doble canal); 50MS/s (canal único) Longitud de registro: 512 para disparo único, 256 para el resto de los modos • Modo de muestreo: disparo único, roll o normal Sensibilidad vertical máxima: 50mV Tensión de entrada máxima: 600V CC o CA RMS Modos de disparo: automático, normal o único • Fuente de accionamiento: canal A, B o externa Acoplamiento del accionamiento de CA y CC Base de tiempos: 1µS a 5 seg Impedancia de entrada: 1MΩ Perfil bajo y compacto Paneles de capacitación de Fuentes de alimentación de CC El curso Fuentes de alimentación de CC debe brindar habilidades prácticas en operación de rectificadores puente, transformadores y equipo de ensayos de tipo industrial. El diagrama del curso debe incluir • Dibujo de un diagrama en bloques de una fuente de alimentación • Dibujo de símbolos esquemáticos • Prueba de un transformador • Ubicación de diodos y símbolos • Prueba de un diodo • Dibujo de un rectificador de media onda • Conexión y operación de una fuente de alimentación de CC de media onda • Dibujo de un rectificador de onda completa • Conexión y operación de un rectificador de onda completa • Dibujo de un rectificador puente monofásico • Conexión y operación de un rectificador puente monofásico • Los cursos de prerrequisito deben ser Multímetro digital • Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* Fuentes de alimentación de CC, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Rectificador puente monofásico	

Transformador de baja tensión Diodos rectificadores * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Rectificador puente monofásico Tipo de panel: Individual 1 Rectificador puente, 25A, 200V • Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado Transformador de baja tensión Tipo de panel: Individual 1 Transformador, bobinas, 115V a 24V, 96A 1 Bloque de fusibles miniatura, 30A • Fusible, miniatura, 10A, acción rápida • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Diodos rectificadores Tipo de panel: Individual 2 Rectificadores de recuperación, 16A, 1,23V • Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Paneles de capacitación de Fuentes de alimentación monofásica y trifásica El curso Fuentes de alimentación monofásica y trifásica se debe basar en los conceptos aprendidos en el curso de prerrequisito: Fuentes de alimentación de CC. El diagrama del curso debe ser el siguiente • Dibujos de diagramas esquemáticos de filtros • Conexión y operación de una fuente de alimentación • Dibujo de símbolos esquemáticos de diodos Zener • Conexión y operación de un regulador de tensión con diodo Zener • Ubicación de un regulador de tensión con circuito integrado • Conexión y operación de una fuente de alimentación de CC con un regulador de tensión con circuito integrado • Conexión y operación de un motor de un resistor de dispersión • Conexión y operación de un divisor de tensión • Resolución de problemas de una fuente de alimentación de CC • Confirmación de la operación de un rectificador puente trifásico • Prueba de un rectificador puente trifásico • Conexión y operación de un rectificador puente trifásico • Resolución de problemas de un rectificador puente trifásico • Los cursos de prerrequisito deben ser Fuentes de alimentación de CC • Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)*	

Fuentes de alimentación monofásicas y trifásicas, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Diodo Zener Fuente de alimentación regulada Rectificador puente trifásico * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Diodo Zener Tipo de panel: Individual Diodo Zener, 15V, 170mA • Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Fuente de alimentación regulada Tipo de panel: Individual • Fuente de alimentación de tensión regulable • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Rectificador puente trifásico Tipo de panel: Individual • Rectificador puente, 3 fases, 1200V, 60A • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Controles de motores eléctricos con tiristores El curso Controles de motores eléctricos con tiristores debe poner a los estudiantes en contacto con los mismos componentes de tipo industrial que se utilizan en los controles de motores eléctricos industriales. El diagrama del curso debe incluir • Ubicación de un SCR y dibujo del símbolo esquemático • Prueba de un SCR • Conexión y operación de un SCR • Confirmación del control de onda completa con SCR • Conexión y operación de un control de motor de CC de onda completa con SCR • Resolución de problemas de un control de motor de CC de onda completa con SCR • Ubicación del TRIAC y dibujo del símbolo del TRIAC • Prueba de un TRIAC • Demostración de los principios de control del TRIAC • Ubicación de un TRIAC y dibujo del símbolo esquemático • Conexión y operación de un control de motor de CA con TRIAC controlado por DIAC • Conexión y operación de un control de motor de CA con TRIAC controlado por Schmitt Trigger • Resolución de problemas de un Control de motor con TRIAC • Demostración de los principios de modulación por ancho de pulso (PWM) • Conexión y operación de un control de motor de CC por modulación por ancho de pulso (PWM)	

• Los cursos de prerrequisito deben ser Fuentes de alimentación monofásicas y trifásicas • Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* • Fuentes de alimentación monofásicas y trifásicas, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Motor de CC SCR Control de onda completa con SCR TRIAC Resistores regulables con DIAC TRIAC con Schmidt Trigger Control de motor por modulación por ancho de pulso (PWM) Motor de CA/CC universal y motor de CC con imán permanente * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Motor de CC Tipo de panel: Doble 1 Motor, 90 VCC, 0,13 HP 1 Interruptor de falla: 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo SCR Tipo de panel: Individual 1 Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • Tiristor SCR, 25A • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Control de onda completa con SCR Tipo de panel: Individual • Control de velocidad, CC 115V, SCR • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo TRIAC Tipo de panel: Individual 1 Disipador térmico, TO-3, 76,2mm • TRIAC, 15A, 600V • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Resistores regulables con DIAC Tipo de panel: Individual 1 DIAC, 36V 1 Capacitor, 0,1uf, 600VCC, radial, poliéster metalizado 1 Potenciómetro lineal 50 K-ohmios con eje 0,125 1 Potenciómetro lineal 500 K-ohmios con eje 0,125 TRIAC con Schmidt Trigger Tipo de panel: Individual 1 Control de velocidad, TRIAC 1 Interruptor, conmutador, bipolar bidireccional (DPDT), palanca plana	

Control de motor por modulación por ancho de pulso (PWM) Tipo de panel: Individual 1 Control de velocidad, PWM Motor de CA/CC universal y motor de CC con imán permanente Tipo de panel: Individual 1 Motor de CA/CC, 1/15 HP, 5000 RPM • Motor de CC, 12/24V, 1/44 HP 12 VCC, 1/18 HP 24VCC, 1800 RPM 12 VCC, 4300 RPM 24 VCC • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Paneles de capacitación de Temporizadores electrónicos El curso Temporizadores electrónicos debe enseñar a los estudiantes a trabajar con dispositivos temporizadores de tipo industrial, que se utilizan ampliamente en relés de retardo de tiempo, controles de motores y circuitos digitales. El diagrama del curso debe incluir • Ubicación de los pines del temporizador • Verificación de un circuito temporizador monoestable • Conexión y operación de un temporizador 555 en modo monoestable (disparo único) • Verificación de un circuito temporizador astable • Conexión y operación de un temporizador 555 en modo astable (multivibrador) • Verificación de un circuito de tren de pulsos • Conexión y operación de un tren de pulsos electrónico • Los cursos de prerrequisito deben ser • Controles de motores eléctricos con tiristores • Materiales requeridos • Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* Temporizadores electrónicos, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Temporizadores y accionadores * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Temporizadores y accionadores Tipo de panel: Individual 1 Temporizador 1 Potenciómetro 1 Interruptor pulsador NA Paneles de capacitación de Controles de motores paso a paso El curso Controles de motores paso a paso debe brindar habilidades prácticas en el uso de los sistemas de motores paso a paso hallados en robots, dispositivos de posicionamiento lineal de precisión, máquinas CNC y otros dispositivos que proporcionan control de movimiento con una precisión calculada. El diagrama del curso debe incluir	

• Identificación del torque de detención • Confirmación del ángulo de paso del motor paso a paso • Demostración de los principios del motor paso a paso • Confirmación de las conexiones del bobinado del estator • Demostración del control de motor paso a paso unipolar • Instalación, conexión y supervisión de un control de motor paso a paso básico • Prueba y resolución de problemas de un motor y control paso a paso básico • Los cursos de prerrequisito deben ser Temporizadores electrónicos • Materiales requeridos Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* Controles de motores paso a paso, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Motor y control paso a paso * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Motor y control paso a paso Tipo de panel: Individual 1 Motor paso a paso 1 Control paso a paso 1 Interruptor pulsador NA 1 Potenciómetro 1 Cuadrante • zócalo de prueba de circuito integrado, 16 posiciones • Interruptores de falla, 4A, 250V tipo pulsador de encendido/apagado momentáneo Controles de servomotores El curso Controles de servomotores debe guiar a los estudiantes para que desarrollen seis habilidades adicionales con un servomotor y control de tipo industrial montadas en un panel. El diagrama del curso debe incluir • Demostración de los principios del control de un servomotor de lazo cerrado • Demostración de los principios de un servomotor de lazo cerrado • Demostración de los principios de un dispositivo de realimentación de un servomecanismo • Demostración de los principios del control analógico y digital de un servomotor • Instalación, conexión y supervisión de un control de servomotor básico • Prueba y resolución de problemas de un control de servomotor básico • Los cursos de prerrequisito deben ser Controles de motores paso a paso • Materiales requeridos	

• Estación de aprendizaje de mantenimiento industrial Panel de control de alimentación: (120V)* Controles de servomotores, programa de estudios del laboratorio Guía de los profesores Paneles Motor y control paso a paso * Compatibilidad de la alimentación para uso internacional. • Especificaciones requeridas del hardware Control y servomotor Tipo de panel: Individual 1 Servomotor 1 Control de servomotor 1 Interruptor pulsador NA 1 Potenciómetro 1 Cuadrante 1 zócalo de prueba de circuito integrado, 16 posiciones	

SE MODIFICAN LAS FECHAS DE TOPE DE CONSULTA, TOPE DE RESPUESTAS, INICIO DE PROPUESTA, FIN DE PROPUESTA, ETAPA DE COMPETENCIA, FECHA DE ENTREGA DE SOBRES Y APERTURA DE SOBRES DEL PRESENTE LLAMADO, QUEDANDO CONFORME A LO INDICADO EN EL SICP.

TODAS LAS DEMAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES Y LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS NO MODIFICADAS POR ESTA ADENDA PERMANECEN VIGENTES, INVARIABLES E INALTERABLES.

ECON. FERNANDO RUOTTI
Director de la UOC
Servicio Nacional de Promoción Profesional
(SNPP)