Ministerio de TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL

identidad

SNPP SERVICIO NACIONAL DE PROMOCIÓN PROFESIONAL

GOBIERNO NACIONAL Paraguay de la gente

Nota UOC N° 559 /2019

Asunción, 03 de diciembre de 2019

ADENDA Nº 6

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 correcciones de la Adenda 5:

SECCION III
REQUISITOS DE LOS BIENES Y/O SERVICIOS REQUERIDOS

DONDE DICE:

Lote Nº 1: Laboratorio de Mantenimiento Industrial

Deberá contar con lo siguiente:

Especificaciones técnicas		U.M.
1.1	**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	

DEBE DECIR:

Lote Nº 1: Laboratorio de Mantenimiento Industrial

Deberá contar con lo siguiente:

Especificaciones técnicas		U.M.
1.1	**Laboratorios de Mantenimiento Industrial y Electromecánico**	
Laboratorio de Mantenimiento Industrial		**Unidad**

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 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	

Especificaciones técnicas	U.M.
Plataforma de gestión de aprendizaje hibrido El Sistema de gestión de aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), debe ser una plataforma de gestión para un programa de aprendizaje híbrido. Debe tener capacidad de ofrecer programas de estudios y proporcionar datos en tiempo real para medir el progreso de los estudiantes, a la vez que permita una gestión eficaz del aula tanto para profesores como para administradores. Características principales del LMS: • El LMS debe manejar tareas de gestión del aula que consumen mucho tiempo, tales como expedir certificados y calificar a los estudiantes. El LMS tiene que permitir a los profesores enfocarse en enseñar y disponer de más herramientas para reconocer y adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. • El LMS debe brindar una evaluación significativa y comentarios en tiempo real sobre el progreso de los estudiantes, dando a los profesores valiosa información que posibilite diferentes métodos de enseñanza. • El LMS debe ampliar las capacidades de los docentes para brindar instrucción diferenciada en un aula realmente enfocada en el alumno. • Las empresas proveedoras del LMS deben contar con experiencia internacional comprobable en el rubro de Sistemas de gestión de aprendizaje (LMS). • Las empresas proveedoras del LMS deben tener experiencia comprobable en el suministro de sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) para el uso de 50.000 estudiantes como mínimo, al menos en un Instituto de Educación Nacional. • Las empresas proveedoras del LMS deben tener experiencia en el desarrollo y suministro de contenidos de e-learning interactivos en el campo de ingeniería y tecnología, habiendo brindado dicho contenido al menos a 100 institutos educativos diferentes. • La empresa que provee el LMS deberá incluir una Herramienta de sincronización para clases en vivo dictadas por profesores, para alumnos que se encuentran en lugares remotos, a través de internet. Dicha Herramienta de sincronización debe compartir la misma base de datos de estudiantes del LMS principal, e iniciarse dentro de la plataforma. • La empresa participante (no por medio de empresas independientes) debe contar con experiencia comprobable en el desarrollo y suministro de paquetes de software de simulación 3D en el campo de Ingeniería y Tecnología. El LMS brindado por la empresa debe permitir el inicio del software de simulación 3D, y realidad aumentada desde el contenido del e-learning, permitiendo al alumno la práctica virtual de diferentes conceptos de ingeniería y técnicos, mientras estudia el contenido de e-learning. • El LMS brindado debe permitir el inicio de software de otros fabricantes. Especificaciones detalladas del LMS:	**Unidad**

El LMS provisto debe contar mínimamente con las siguientes especificaciones y características: Compatibilidad con todos los navegadores populares El LMS debe poder correr en todos los navegadores populares, incluyendo Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Apple Safari y Google Chrome, Linux. Inicio del software El LMS debe poder iniciar con facilidad aplicaciones del software virtual que se usan en el contenido de aprendizaje • Debe iniciarse directamente desde cada contenido del curso. • Debe manejar todas las tareas de instalación del software pertinente • Debe manejar la licencia mediante verificación automática para un estudiante que usa el software dentro del curso. • Debe señalar e iniciar la actividad o el archivo relacionado al software dentro del software. Recursos disponibles para los usuarios Debe brindar rápido acceso a instrucciones específicas de tareas disponible en la mayoría de las páginas. Tiene que contar con demostraciones en video de tareas comunes Debe incluir glosarios disponibles con el contenido Compatibilidad con idiomas El LMS debe ser compatible con diferentes idiomas. La herramienta de autoría debe tener la capacidad para crear contenidos en cualquier idioma. Comunidad de aprendizaje en línea Para instructores, administradores y estudiantes, la comunidad LMS debe brindar un entorno dinámico para el aprendizaje, incluyendo foros, chat en tiempo real y correo electrónico. Los alumnos deben poder participar en debates y proyectos grupales e interactuar con los instructores. Los profesores deben tener la posibilidad de publicar tareas, crear temas diarios y recibir comentarios instantáneos de los estudiantes. Aprendizaje social y colaborativo Se debe poder publicar, buscar y suscribirse a foros. Se debe poder crear Wikis y blogs para mejorar la experiencia educativa de los alumnos Gestión y manejo del aula fácil de usar Debe contar con : Armar clases de manera sencilla. Gestión automatizada del aula Monitoreo del progreso del alumno y de la clase Certificaciones para estudiantes con un código de autenticidad. Reportes completos en tiempo real Fácil auto inscripción del alumno Se debe poder asignar una clave de inscripción a todos los cursos de LMS, permitiendo a los usuarios autoinscribirse en los cursos posteriores. Cuaderno de calificaciones	

Los instructores podrán ver las calificaciones de todos sus estudiantes y ajustarlas. Los estudiantes podrán ver únicamente sus propias calificaciones. Gestión sencilla del curso Permitir que los cursos tengan un número máximo de usuarios inscriptos. Brindar cursos de apoyo. Grupos de usuarios flexibles Debe Poder Organizar a los estudiantes de la misma clase en grupos, o usar grupos para dar un curso a clases separadas. Se debe poder calificar tareas por grupo. Los cursos deben permitir más de un instructor. Informes Los informes se deben poder ver en pantalla, imprimir y exportar a una hoja de cálculo. Debe contar con al menos los siguientes: participación del estudiante, uso de las actividades, accesos al curso, resultados de exámenes, calificaciones de tareas y número de usuarios que seleccionaron una opción específica. Gestión de resultados Se debe poder: Agrupar resultados en estándares de habilidades. Mapear resultados de cursos dentro de una evaluación. Evaluaciones Se debe poder crear, entregar y monitorear evaluaciones. Plataforma de entrega de evaluaciones Debe proporcionar un entorno de evaluación seguro con: Protección con clave Limitación de toma de evaluaciones para una IP específica Reordenamiento aleatorio de preguntas y respuestas Debe incluir varios tipos de pregunta que incluyan: Cálculos Ensayo Coincidencias y ordenamiento Opción múltiple Verdadero/falso Se deben poder incluir comentarios opcionales para respuestas correctas o incorrectas. Se deben poder usar todos los tipos de medios en resultados de preguntas, respuestas y comentarios. Herramienta de personalización de contenidos para la plataforma Debe permitir crear contenidos ricos en medios e interactivos. Debe permitir utilizar las siguientes características: Evaluaciones Tareas (fuera de línea y en línea) Páginas Web, HTML y de texto Archivos para descargar o para ver en línea Certificados Compatibilidad con SCORM Debe ser posible crear programas de estudios, pruebas y tareas compatibles con SCORM, AIC y 508c para usar en cualquier LMS compatible con SCORM. Debe ser posible importar contenido de otros proveedores o herramientas de autoría que sean compatibles con SCORM.	

Debe contar con Edición WYSIWYG (What you see is what you get) Esto debe permitir un control intuitivo sobre el formato, incluidas tablas e imágenes dentro del texto. Pegar desde MS Word con formato y edición HTML. Sistema de aprendizaje a distancia sincronizado integrado El LMS debe incluir una opción integrada (no externa) para clases interactivas en vivo con video y audio. Las clases en vivo deben estar integradas al LMS y no deben ser una aplicación externa. Clases sincrónicas, interactivas, dirigidas por un instructor para audiencias que se encuentran en lugares remotos. 1. La clase en vivo debe ser parte de la secuencia de las clases en el LMS. 2. Debe estar basado en la web sin necesidad de instalar software alguno. 3. No debe limitarse el número de alumnos que puede participar en una clase en vivo. 4. Cada profesor debe ver una lista de sus alumnos asignados Requisitos de video: • Ancho de banda ajustable. • Capacidad para alternar entre una video cámara y otra. • El profesor puede conectar a cualquier estudiante para una interacción de video y audio privada. Todos los otros estudiantes deben ser capaces de ver y oír la conversación. Debe incluir herramientas de colaboración: • pizarra interactiva • Chat integrado con opciones para mensajería privada • votaciones, etc. El LMS debe supervisar las clases en vivo y proporcionar los siguientes reportes: • Duración de cada clase en vivo. • Número de estudiantes en cada transmisión • Información estadística (por ej., puntaje promedio, distribución) con respecto a comentarios que los alumnos le hacen al profesor. Especificaciones de la clase en vivo: • Debe tener Comunicación de audio y video en tiempo real Debe permitir reproducciones de video en tiempo real accesibles a todos los participantes. • Debe incluir Pizarras interactivas Al igual que en una pizarra tradicional se debe poder Escribir notas, resolver problemas matemáticos, dibujar diagramas, usar gráficos para los estudiantes, etc. • Debe incluir Chat Debe permitir chatear con los alumnos en forma individual o grupal. • Debe incluir Pantalla compartida Debe permitir compartir todo el escritorio en tamaño completo. • Debe incluir diversos tipos de archivo de software educativo Ejemplos: archivos PDF, documentos de Word, presentaciones, videos y archivos de audio,etc.	

• Debe contar con un reproductor de medios integrado Esto debe permitir reproducir archivos de audio y video en calidad HD. A su vez debe ser compatible con YouTube. • Debe incluir opciones de control manejadas por el profesor El profesor debe poder realizar un control completo sobre la plataforma y a su vez debe poder transferir el control a alumnos durante una clase en vivo. • Debe incluir Herramientas para encuestas Se debe poder realizar encuestas, permitiendo realizar preguntas y recibir respuestas de los estudiantes de manera instantánea en cualquier momento de la clase. • Debe incluir Grabaciones de seguridad Debe permitir grabar las clases para luego poder reutilizar dicha grabaciones. • Debe Incluir Asistencia en al menos dos idiomas: español e inglés.	

ESPECIFICACIONES TECNICAS	U.M.
Laboratorio de Mantenimiento Electromecánico El laboratorio de mantenimiento electromecánico debe estar compuesto por una 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. La celda de mantenimiento electromecánico debe cumplir como mínimo con los siguientes requisitos: · Debe tener como mínimo un alto x ancho x profundidad [en milímetros] de: 2300 mm x 2300 mm x 1800 mm · Debe tener como mínimo un peso de 600 Kg · Debe contar con: · Gabinetes para equipos eléctricos de Acero o material similar. · Canales de cableado de Acero o material similar · Bandejas para los cables de Aluminio o material similar · Desconexiones de seguridad trifásicas, tripolares 240V y 30A · Un mecanismo de rápida conexión y desconexión que contemple los procedimientos de bloqueo y rotulación de seguridad estándares de la OSHA y cumpla con los estándares UL 98. · Un transformador de tipo interior/exterior con entrada Monofásica 208/240 V y salida 120/110V a 1kVA. · Conductos y componentes de un metal flexible · Un Motor de CA que cumpla como mínimo con las siguientes características: · 208/240 V · trifásico · 1/3 HP · 1725 RPM	**Unidad**

· Un Motor de CC que cumpla como mínimo con las siguientes características: · 90V · 0.25 HP · 1725 RPM · Transmisión de frecuencia variable con entrada trifásica de 208/240 V · Trasmisión de CC con entrada de 220/120 V CA · Freno eléctrico a prueba de fallos · Sensores de proceso con interruptor de proximidad y interruptor fotoeléctrico · Controlador lógico programable de procesos con funciones de autodiagnostico · Componentes de iluminación industrial que cumplan como mínimo con las siguientes características · Reflector en carcasa con lámpara de 175 W · Lámpara de halogenuro metálico de 250W · Emergencia · Reflector · Iluminación para entornos peligrosos · Iluminación fluorescente para tareas con Lámparas de 32 W · Sistema de introducción de fallas/resolución de problemas programable y configurable integrado en la celda. A su vez debe permitir combinar la práctica con un programa de estudios de e-learning (aprendizaje multimedia en línea) para poder optimizar el tiempo de laboratorio de los estudiantes. Se deberá poder integrar con la plataforma de elearning que actualmente cuenta el SNPP basado en moodle. Mediante esta práctica combinada y tomando como guía el contenido de e-learning debe permitir adquirir las siguientes habilidades: · Trabajo con Celda de mantenimiento básica · Trabajo con Cinta transportadora, transmisión de la cinta transportadora y controles · Manipulación de partes · Circuitos de iluminación industrial · Transmisión de frecuencia variable · Transmisión del motor de CC · Sistema de introducción de fallas	

ESPECIFICACIONES TECNICAS		
1.2	**Instalación, y puesta en marcha**	**U.M.**
• 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 60 horas Capacitación en el exterior para 2 técnicos sobre el mantenimiento de los equipos y		**Unidad**

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 (o varios Centros) de Capacitación donde los equipos suministrados estén en pleno funcionamiento. Incluye cobertura de todos los gastos de pasajes, traslados, alojamientos y estadías (así como cualquier otro gasto) para 2 técnicos a seleccionar por parte de SNPP. Se prevé que la capacitación tenga una duración de al menos 30 horas efectivas.	

TODAS LAS DEMAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN EL PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES Y LAS ADENDAS EMITIDAS PERMANECEN VIGENTES, INVARIABLES E INALTERABLES.

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