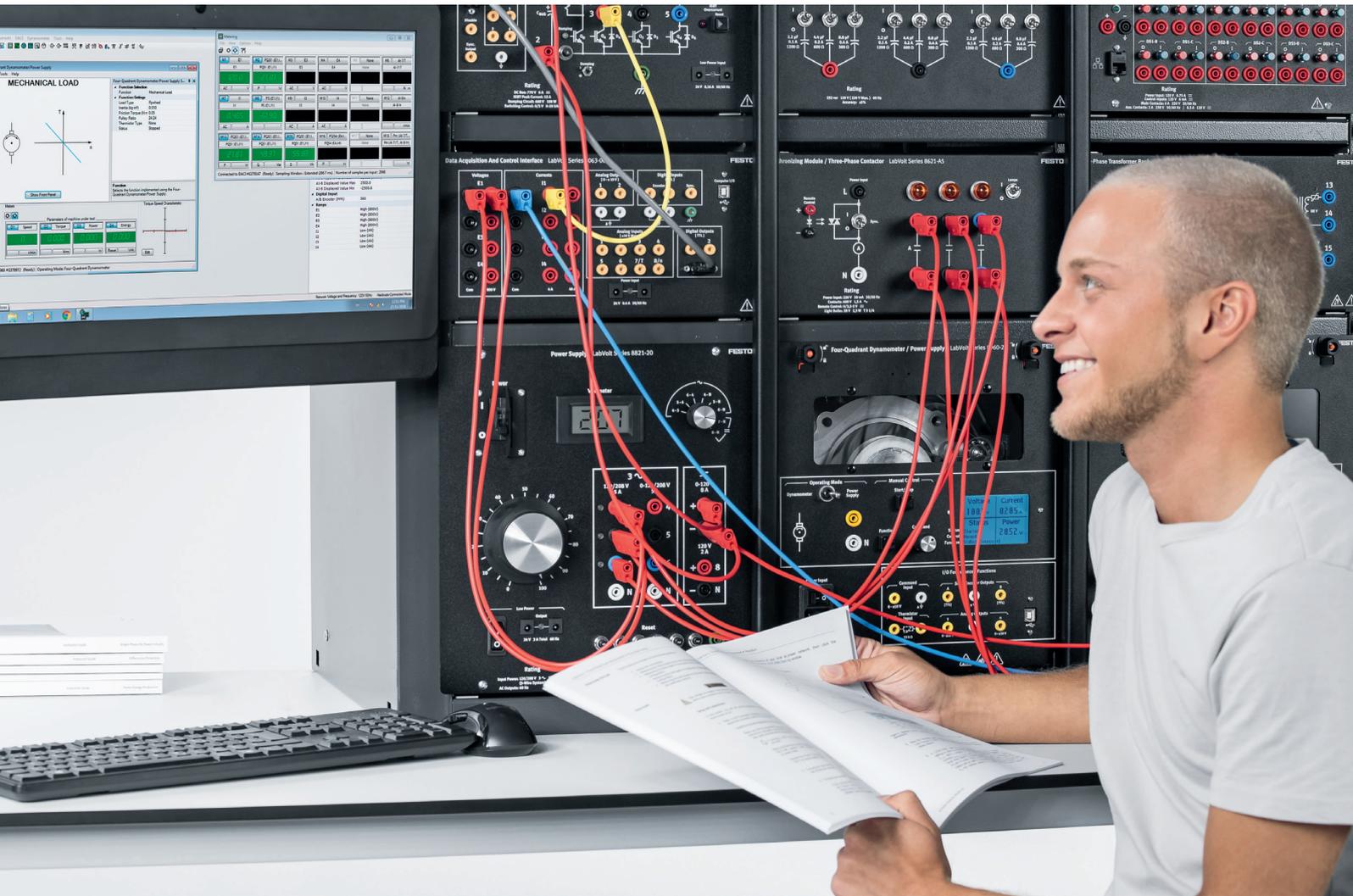


Tecnología de la energía eléctrica

Organigrama del programa de formación

FESTO



Fortalecer la educación en electrotécnica

Capacitación práctica en el campo de la energía eléctrica

Capacitación alineada con la industria

La demanda de electricidad está creciendo, mientras que varias tendencias cambian el panorama energético. La producción de energía utilizando recursos naturales renovables como el viento, el sol, el agua, etc., ha cobrado importancia en los últimos años como un medio eficaz para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La popularidad de los vehículos eléctricos está aumentando. Las redes eléctricas son cada vez más inteligentes. Continúa la electrificación de los edificios y de los procesos y aplicaciones industriales o comerciales. La eficiencia energética es un tema de actualidad. Estas tendencias repercuten directamente en el número de trabajadores cualificados que se necesitan y en las necesidades de formación.

La ingeniería eléctrica se cruza con un número creciente de ocupaciones. El fortalecimiento de la educación en esta disciplina es primordial; los programas y cursos de capacitación deben estar estrechamente alineados con la industria y cubrir todos los temas relevantes. Este es precisamente el objetivo del programa de formación en tecnología de la energía eléctrica de Festo Didactic.

- 44 cursos ofrecen más de 150 ejercicios de laboratorio (más de 300 horas)
- Dirigido a instituciones técnicas, colegios y universidades que ofrecen programas de estudio e investigación en ingeniería eléctrica

Un programa único

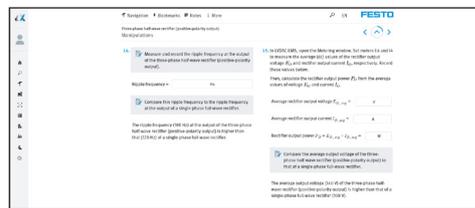
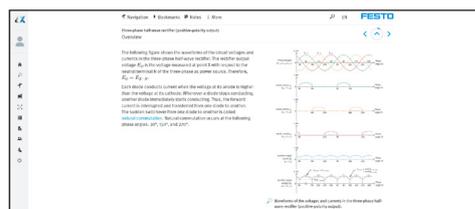
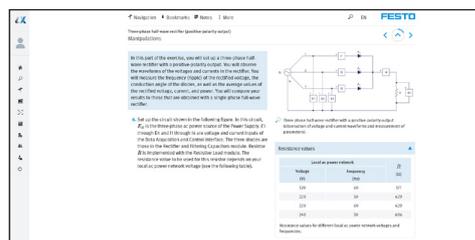
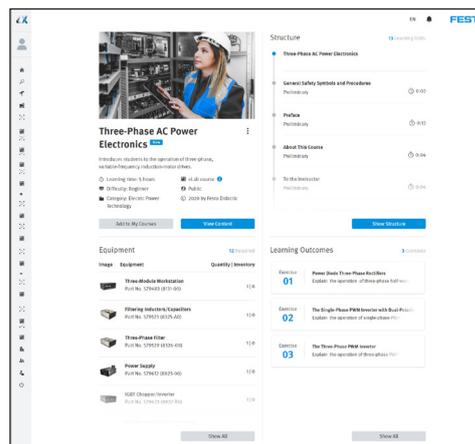
El programa de formación en tecnología de la energía eléctrica se desarrolló para responder a las necesidades de formación cada vez más diversificadas en el amplio campo de la energía eléctrica. Los cursos cuidadosamente elaborados en torno a temas de tecnología básica combinan la teoría con ejercicios prácticos.

Los cursos se organizan en un camino de aprendizaje gradual: desde los temas básicos hasta los avanzados. Regularmente se añaden nuevos cursos al programa para mantenerse al día con las necesidades y temas emergentes.

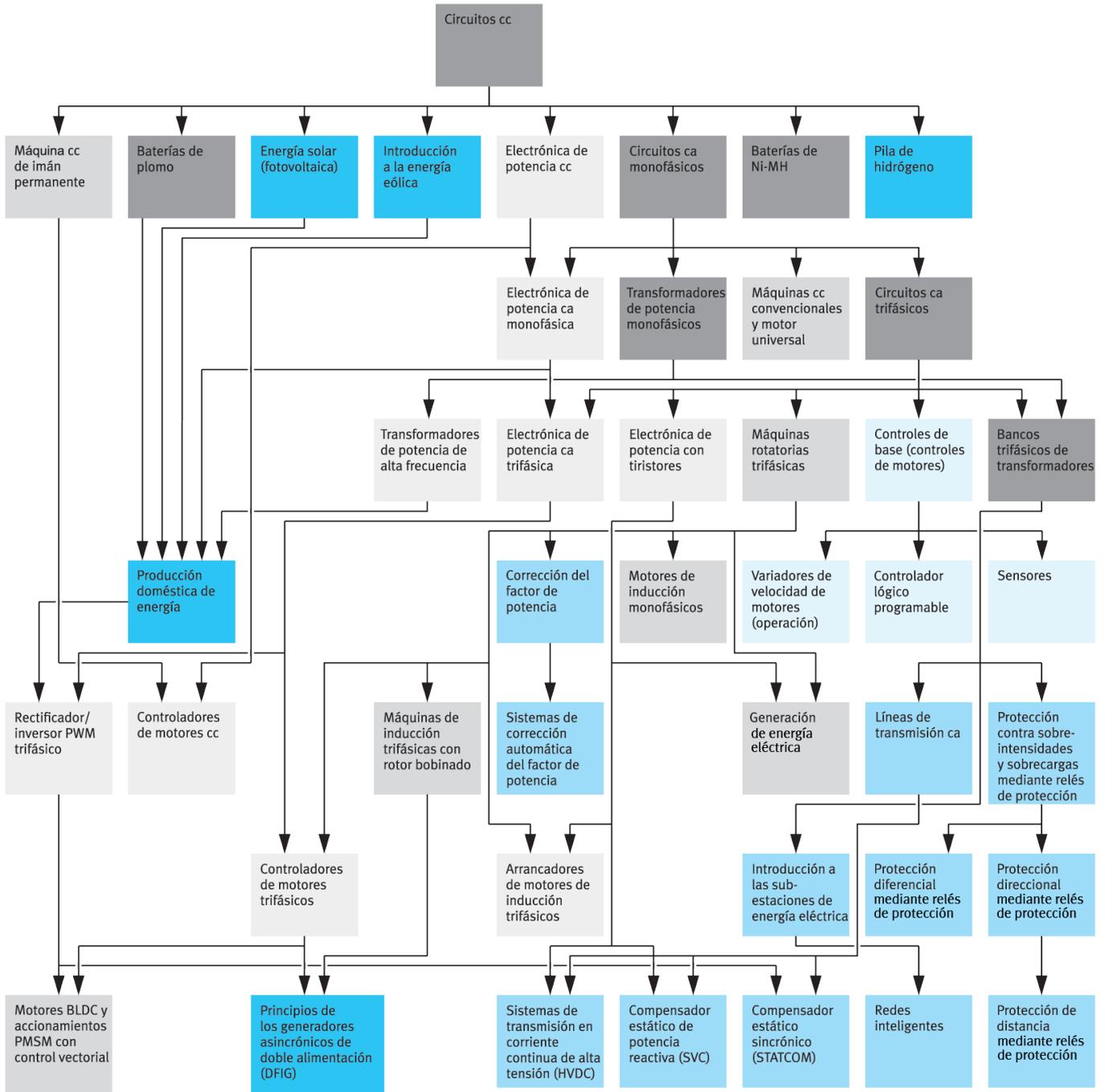
La filosofía modular del programa ofrece a los instructores una flexibilidad total en cuanto a la integración de los contenidos en sus planes de lecciones: pueden elegir rutas de aprendizaje predefinidas con cursos completos, personalizar los cursos o incluso crear su propia ruta desde el principio, ejercicio por ejercicio.

Cada curso representa un libro de trabajo (disponible en PDF, impreso o como un curso eLab en Festo LX) que presenta ejercicios prácticos acompañados de nociones teóricas. Los estudiantes son guiados a través de la experimentación práctica con procedimientos y preguntas de laboratorio ilustrados paso a paso, seguidos por pruebas de revisión. Los instructores tienen acceso a los resultados del laboratorio, las respuestas y las notas didácticas.

Imágenes del curso eLab “Electrónica de potencia ca trifásica” en Festo LX..



Las flechas representan el camino sugerido; no son requisitos previos estrictos.



Los cursos, de la A a la Z

Temas generales cubiertos

Arrancadores de motores de inducción trifásicos

Arrancadores de motores de inducción, DOL y progresivos. Características avanzadas de los arrancadores progresivos.

Bancos trifásicos de transformadores

Introducción. Conexión de los bobinados de los bancos trifásicos de transformadores en estrella y triángulo. Relaciones de tensión, corriente y fase entre los bobinados primarios y secundarios. Uso de bancos de transformadores trifásicos en circuitos ca trifásicos.

Baterías de Ni-MH

Operación durante ciclos de carga y descarga. Capacidad de la batería en función de la tasa de descarga. Tensión de la batería y energía suministrada durante una descarga. Perfiles de tensión y temperatura de la batería durante la carga. Métodos y control de carga de baterías.

Baterías de plomo

Fundamentos de las baterías. Tipos y características de las baterías de plomo. Características de carga y de descarga. Métodos de carga de baterías (de corriente constante, de tensión constante, de tensión constante modificado, flotante y lenta).

Circuitos ca monofásicos

Ondas de tensión et de corriente sinusoidales. Potencia disipada en una carga resistiva. Reactancia inductiva et capacitiva. Relación entre la frecuencia y la reactancia de un inductor o de un condensador. Potencia activa, reactiva y aparente. Cálculo de la impedancia del circuito y solución de circuitos ca utilizando el método del triángulo de potencias.

Circuitos ca trifásicos

Diferencia entre tensiones de fase y de línea, y corrientes de fase y de línea. Determinación de la secuencia de fases. Mediciones de tensión, corriente y potencia en un circuito conectado en triángulo o en estrella.

Circuitos cc

Tensión y corriente en los circuitos cc. Leyes de Ohm y de Kirchhoff. Resistencia equivalente. Resistencia equivalente de una combinación de resistencias. Potencia disipada en un circuito cc. Solución de circuitos complejos en serie y en paralelo utilizando leyes fundamentales.

Compensador estático de potencia reactiva (SVC)

Componentes principales. Compensación de tensión de las líneas de transmisión ca utilizando un SVC. Corrección dinámica del factor de potencia utilizando un SVC

Compensador estático sincrónico (STATCOM)

Compensación de tensión de líneas de transmisión ca y corrección dinámica del factor de potencia mediante un STATCOM.

Controlador lógico programable (PLC)

Funciones de los relés temporizados y de mando. Marcadores y lógica booleana. Funciones de los contadores y comparadores. Circuitos de control con el PLC. Interconexión de tensiones. Arrancadores con marcha lenta para motores. Arrancadores inversores con marcha lenta para motores.

Controles de base

Principios básicos. Diagramas de circuitos y especificaciones. Circuitos de control de base y de marcha lenta. Arrancadores inversores y arrancadores de motores con marcha lenta. Arrancadores a tensión ca reducida. Circuitos con relés temporizados.

Controladores de motores cc

Control de motor cc por PWM básico y bidireccional con frenado regenerativo. Realimentación de velocidad y control de corriente en controles de motor cc por PWM.

Controladores de motores trifásicos

Controlador de motor de inducción de frecuencia variable trifásico. Controlador de motor de inducción de frecuencia variable trifásico, con relación V/f constante.

Para leer muestras (en PDF), visita:

→ bitly.com/EMS-course-samples and vaya a la sección “Downloads”

Corrección del factor de potencia

Tipos de corrección del factor de potencia: centralizada frente a distribuida. Uso de baterías de condensadores conmutados. Corrección del factor de potencia en los circuitos trifásicos.

Electrónica de potencia ca monofásica

Principios de funcionamiento de un diodo. Rectificador monofásico. Rectificador de onda completa y de media onda. Curva característica de tensión y corriente. Inversor PWM monofásico.

Electrónica de potencia ca trifásica

Análisis de rectificadores trifásicos de media onda y onda completa, así como de inversores PWM monofásicos y trifásicos. Formas de onda de tensión y de corriente. Ventajas de los rectificadores trifásicos sobre los rectificadores monofásicos. Fuente de alimentación cc de doble polaridad.

Electrónica de potencia cc

Funcionamiento y características del diodo y del transistor de conmutación. El cortador reductor (buck), el cortador elevador (boost), el cortador reductor/elevador (buck/boost) y el cortador de cuatro cuadrantes. Conexión de un circuito de tensión a un circuito de corriente mediante un interruptor electrónico sin un diodo de transferencia. El rizado en los cortadores. Implementación de un cargador de baterías de plomo utilizando un cortador reductor con lazos de realimentación.

Electrónica de potencia con tiristores

Diodos. Rectificador de media onda y de onda completa monofásico (puente). Formas de onda de tensión y de corriente. Tiristores en circuitos de control de potencia ca trifásica con configuraciones de carga. Rectificador/inversor trifásico por tiristor.

Energía solar (fotovoltaica)

Diodo. Panel solar. Efecto de la temperatura en el rendimiento de paneles solares. Almacenamiento de la energía de los paneles solares en baterías. Efecto de las sombras en la operación de los paneles solares. Rendimiento del panel solar frente a la insolación.

Generación de energía hidroeléctrica

Principios de control de la frecuencia y la tensión del generador. Sincronización del generador mediante un relé de comprobación de sincronismo. Funcionamiento del generador con regulación de velocidad y tensión. Estatismo. Funcionamiento del generador en paralelo y distribución de la carga.

Introducción a la energía eólica

Aerogeneradores y potencia eólica a pequeña escala. Característica del par en función de la corriente en el alternador de un aerogenerador. Potencia en función de la velocidad del viento. Almacenamiento en baterías de la energía producida por los aerogeneradores.

Introducción a las subestaciones de energía eléctrica

Disyuntores y seccionadores de alta tensión. Esquema de barra simple y doble con un disyuntor.

Líneas de transmisión ca

Circuitos equivalentes y características de las líneas de transmisión ca para cargas resistivas, inductivas y capacitivas. Compensación de tensión. Transmisión de potencia activa. Subestación de condensadores en derivación. Control del flujo de potencia activa y reactiva.

Los cursos, de la A a la Z

Temas generales cubiertos

Máquinas cc convencionales y motor universal

Principios básicos de las máquinas rotatorias. Funcionamiento del motor de impulsión y el freno. Motores con excitación independiente, serie, shunt y compound. Generadores cc con excitación independiente, shunt y compound. Reacción de inducido y efecto de saturación. Motor universal.

Máquinas de inducción trifásicas con rotor bobinado

Máquinas trifásicas con rotor bobinado con rotor cortocircuitado. Máquina de inducción trifásica con rotor bobinado con resistencia rotórica.

Máquinas rotatorias trifásicas

Motor de impulsión y operación de frenado. Máquinas de inducción jaula de ardilla trifásicas. Freno por corrientes de Foucault y generador asincrónico. Motores sincrónicos. Generadores asincrónicos (alternadores). Par de desenganche del motor sincrónico. Sincronización del generador.

Motores BLDC y accionamientos PMSM con control vectorial

Máquinas sincrónicas de imán permanente. Control de PMSM mediante un inversor trifásico con modulación de seis etapas 120°. Motor BLDC. Accionamiento PMSM con control vectorial.

Motor cc de imán permanente

Motor de impulsión y freno. Introducción al Dinamómetro/Fuente de alimentación de cuatro cuadrantes. Medición de velocidad, par y potencia mecánica. Construcción de un motor cc de imán permanente funcionando como generador. Curva característica del par y de la velocidad en función de la tensión de un motor cc de imán permanente operando como generador o motor.

Motores de inducción monofásicos

Motores de inducción ca. Operación y características de los motores de inducción monofásicos.

Pila de hidrógeno

Funciones básicas. Curva característica. Parámetros que influyen en la curva característica. Determinación de la curva de corriente de hidrógeno. Eficiencia de la batería. Instalación de una fuente de alimentación de pila de hidrógeno. Eficiencia de la alimentación por pila de hidrógeno.

Principios de los generadores asincrónicos de doble alimentación (DFIG)

Máquina de inducción trifásica con rotor bobinado utilizada como una máquina sincrónica. Generadores y motores de inducción de doble alimentación.

Producción doméstica de energía

Inversor monofásico interconectado a la red (rectificador/inversor PWM). Producción doméstica de energía en modo autónomo o en modo interconectado utilizando un inversor de energía solar o eólica sin convertidor cc a cc. Almacenamiento de energía a gran escala: un paso hacia la realización de la red de potencia inteligente

Protección contra sobrecargas y sobrecargas mediante relés de protección

Sobrecargas de máquinas de corriente alterna, transformadores de potencia, alimentadores radiales.

Protección diferencial mediante relés de protección

Fundamentos. Protección diferencial con retención porcentual.

Protección direccional mediante relés de protección

Introducción. Protección direccional contra sobrecargas y de potencia, y contra comparaciones direccionales.

Para leer muestras (en PDF), visita:
 → bitly.com/EMS-course-samples y
 vaya a la sección “Downloads”

Protección de distancia mediante relés de protección

Introducción. Características de impedancia del relé de protección de distancia. Protección de distancia convencional con pasos temporizados y con sistemas de disparo asistido por comunicación.

Rectificador/inversor PWM trifásico

Diagrama de bloques. Aplicaciones comunes. Variación de los comandos de corrientes activa y reactiva. Control de potencia activa y reactiva.

Red inteligente

La red Inteligente y lo que la hace inteligente. Reducir las pérdidas de energía y mejorar la eficiencia energética de las subestaciones. Actualizar y operar una subestación para su funcionamiento en la red Inteligente. Control automatizado del funcionamiento de la estación de distribución. Rápido restablecimiento de la energía a las cargas después de una falla en el bus. Reparto dinámico de la carga.

Sensores

Interruptor fotoeléctrico con eliminación del segundo plano. Interruptor fotoeléctrico con retroreflexión polarizada. Interruptor de proximidad inductivo y capacitivo. Interruptor de fin de carrera. Utilización de sensores en circuitos operados con motor. Circuitos de PLC con sensores.

Transformadores de potencia monofásicos

Relaciones de tensiones y de corrientes. Principios de los transformadores reductores y elevadores. Polaridad e interconexión del arrollamiento de transformador. Diagrama equivalente de un transformador de potencia. Tensión, corriente et potencia nominales. Efecto de la relación de espiras en la potencia nominal de los autotransformadores.

Sistemas de transmisión en corriente continua de alta tensión (HVDC)

Regulación de tensión y factor de potencia de desplazamiento (DPF) en puentes de tiristores trifásicos. Operación básica de sistemas de transmisión HVDC. Regulación de corriente cc y control de flujo de potencia en sistemas de transmisión HVDC. Falla de conmutación en el puente inversor. Reducción de armónicos utilizando convertidores de 12 impulsos con tiristores.

Transformadores de potencia de alta frecuencia

Uso de los transformadores de potencia de AF. Efecto de la frecuencia en la potencia nominal de los transformadores. Los transformadores de potencia de alta frecuencia en fuentes de alimentación conmutadas y convertidores aislados cc a cc.

Localización y reparación de fallas

Introducción. Localización y reparación de fallas en circuitos básicos para control de motores (circuitos arrancador inversor manual y con marcha lenta, circuito por contracorriente con relé temporizado). Localización y reparación de fallas en circuitos con PLC (circuito controlado con un PLC, circuito arrancador inversor con marcha lenta para motor, circuito arrancador con marcha lenta para motor controlado). Localización y reparación de fallas en circuitos variadores de velocidad ca y cc (circuito variador de velocidad ca, circuito de frenado y marcha lenta controlado con un variador de velocidad ca, circuito variador de velocidad cc) Nota: este curso no aparece en el organigrama porque está incluido en los cursos de Motores, PLC y Sensores.

Variadores de velocidad de motores (operación)

Presentación. Características de voltios por hercios. Rampa y sobretensión. Protección. Frenado y marcha por pasos. Control a distancia. Variador de velocidad cc. Limitación de corriente y compensación IR.

Cree su entorno de aprendizaje ideal



Las actividades de laboratorio que se presentan en los cursos están diseñadas para ser realizadas de manera óptima en los Sistemas didácticos en tecnología de la energía eléctrica (también conocidos como EMS).

Esta plataforma flexible, mejorada con herramientas de software, puede configurarse para que se adapte exactamente a sus necesidades de formación. Servicios complementarios, como sesiones de formación de instructores, instalación y puesta en marcha, etc. y una excelente asistencia técnica le ayudarán a sacar el máximo provecho de su inversión.

Contacte con su representante de ventas para obtener orientación y más información sobre la selección de cursos.



→ bitly.com/EMS_Training_Systems

Festo Didactic Inc.

607 Industrial Way West
Eatontown, NJ 07724y
EE.UU.

Teléfono: +1 732 938-2000
services.didactic@festo.com

Festo Didactic Ltd.

675, rue du Carbone
Quebec City (QC) G1K 8W1
Canadá

Teléfono: +1 418 849-1000
services.didactic@festo.com

Festo Didactic SE

Rechbergstrasse 3
73770 Denkendorf
Alemania

Teléfono: +49 711 3467-0
did@festo.com