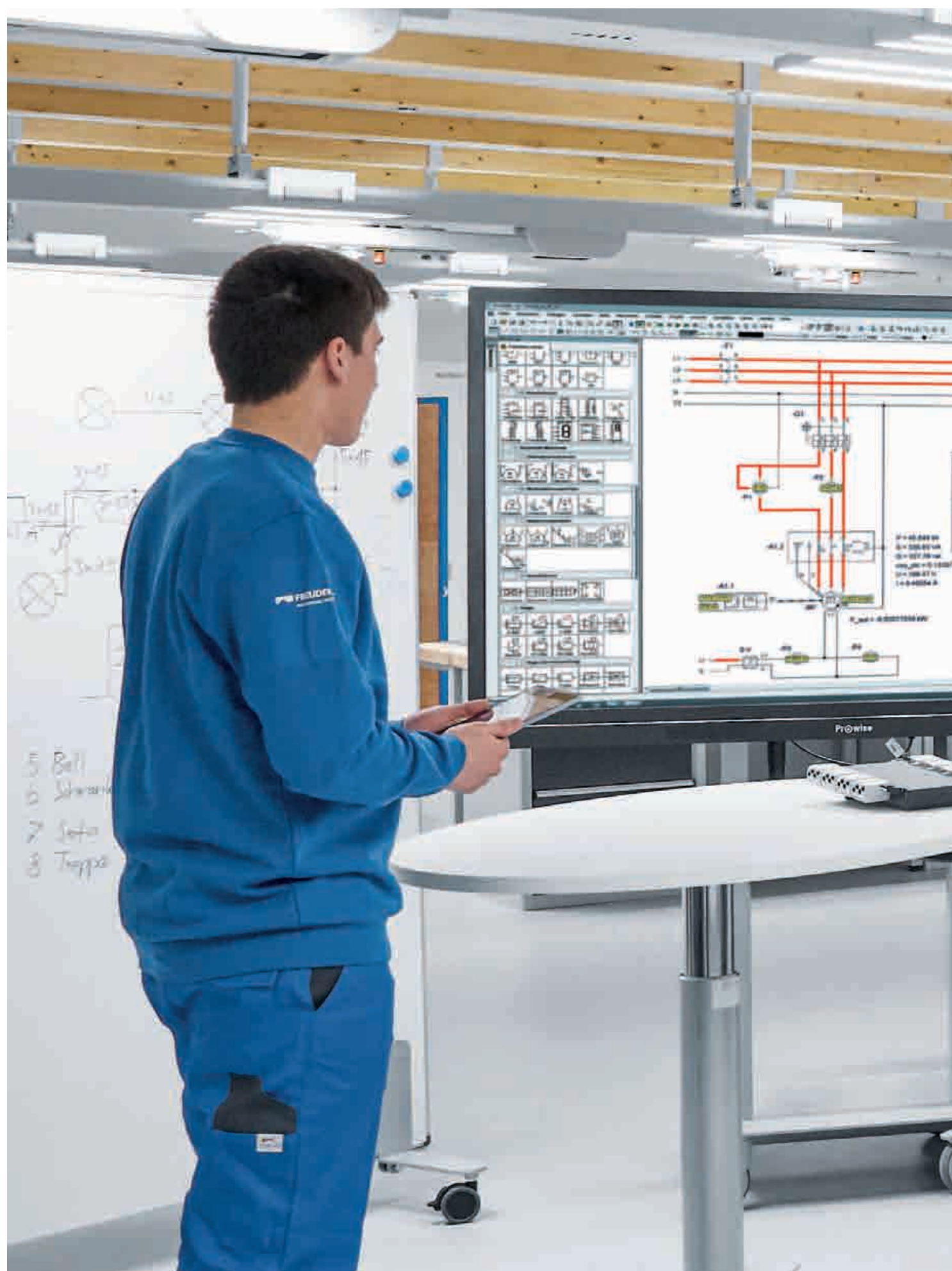


Ingenierías eléctrica y electrónica
Sistemas de aprendizaje y servicios
para la formación técnica

FESTO







Contenido

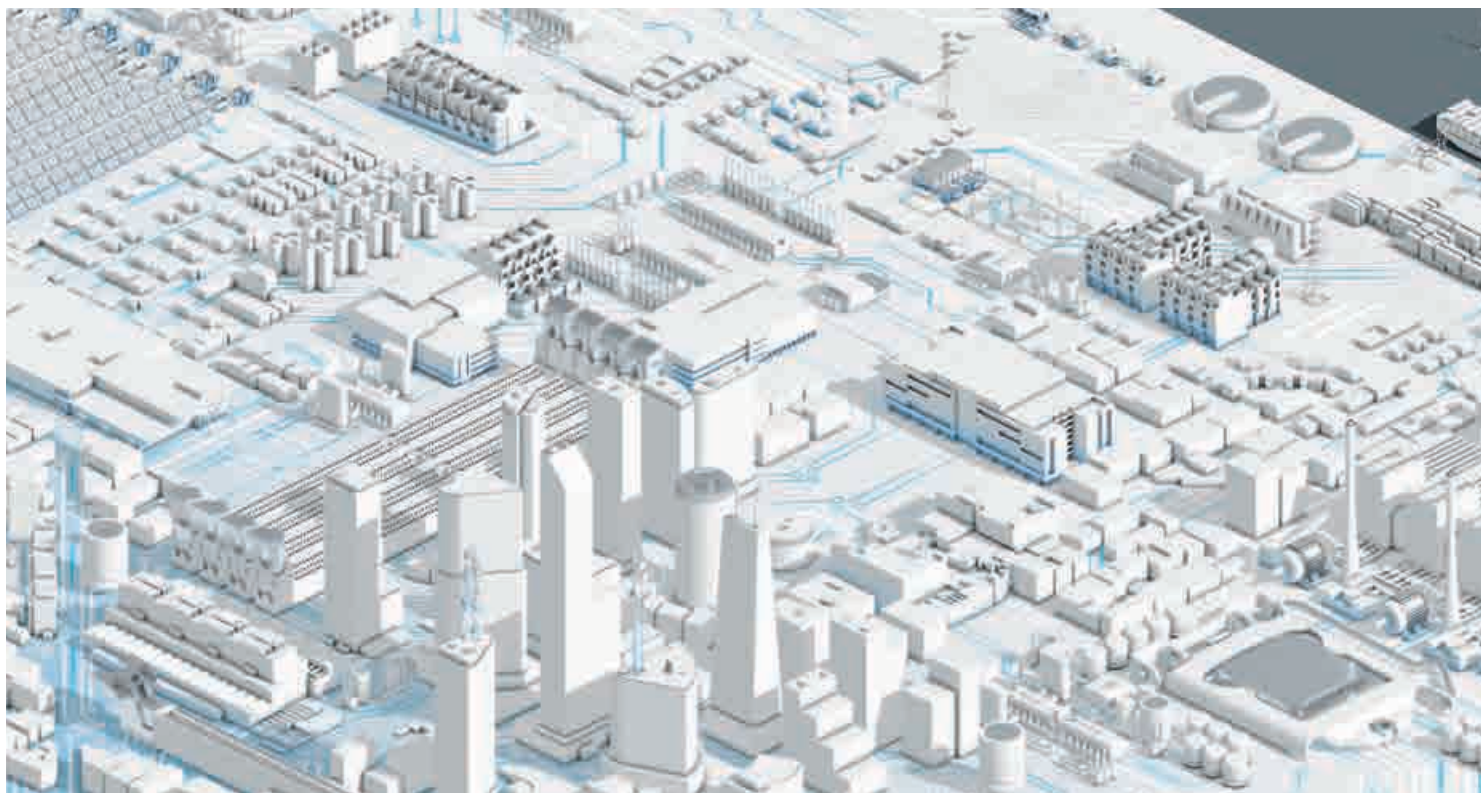
Mobiliario de laboratorio	8
Medios.....	14
Electrotécnica y electrónica.....	52
Tecnología de la energía eléctrica	118
Control de motores industriales	182
Transmisión y distribución de electricidad.....	214
Tecnologías de las comunicaciones y radar	224
Asistencia técnica.....	282



Algunas soluciones de formación incluidas en esta guía de productos todavía no cumplen por completo con la legislación de la UE sobre seguridad, salud y conservación del medio ambiente (marcado CE).

Si necesita la conformidad CE, contacte con su representante de ventas de Festo antes de hacer un pedido.

Soluciones prácticas de aprendizaje en tecnologías clave...



Soluciones integrales

A lo largo de los años, hemos creado una amplia gama de soluciones de aprendizaje relacionadas con la ingeniería eléctrica y la electrónica, como no podría ser de otra manera dada su gran importancia en todas las áreas de producción, así como en la automatización de procesos y fábricas.

La integración de la empresa canadiense/estadounidense Lab-Volt en 2014 nos ayudó a fortalecer todavía más nuestros conocimientos, ya que se incluyeron nuevos productos especializados en la ingeniería eléctrica y electrónica y en tecnologías de las comunicaciones.

Conceptos de diseño modular

Profesores de todo el mundo tienen acceso a nuestra amplia gama de soluciones de aprendizaje. Desde paquetes de formación autónomos hasta sistemas completos, la modularidad es el denominador común.

La modularidad permite a los profesores adaptarse exactamente a los requisitos y ampliar su solución con el tiempo, a medida que las necesidades evolucionan, sin duplicación innecesaria de equipos, optimizando el retorno de la inversión.

Reglas de seguridad

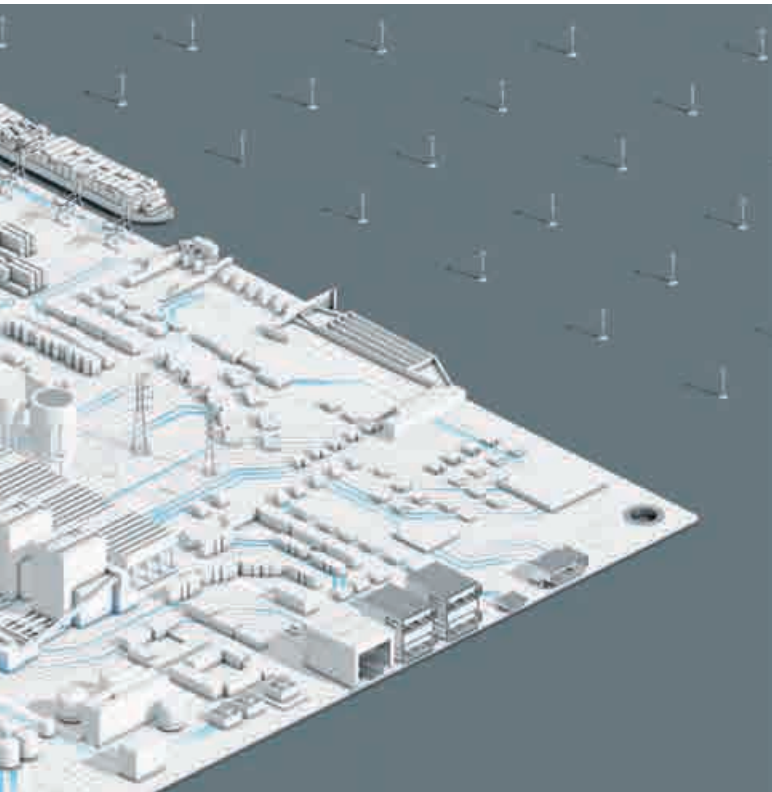
Las corrientes eléctricas pueden ser peligrosas y provocar daños o lesiones si no se manejan correctamente y con cuidado.

En la fase de diseño de nuestros sistemas didácticos, prestamos especial atención a las funciones de seguridad (desde los cables de conexión segura hasta nuevos métodos de puesta a tierra) para evitar percances como descargas eléctricas y cortocircuitos. Los cuadernos de trabajo también incluyen procedimientos de seguridad para implementar técnicas y hábitos de trabajo seguros.

Éxito con una interconexión directa entre los métodos de aprendizaje

Una amplia gama de productos, entre los que se incluyen hardware, software de simulación, productos de aprendizaje online y un extenso plan de estudios, se interconectan para proporcionar a los instructores los programas didácticos más completos sobre la industria disponibles en todo el mundo.

... que responden a extensas necesidades de formación.



Las soluciones de aprendizaje abarcan estos campos tecnológicos:



Soluciones de aprendizaje en electricidad y electrónica

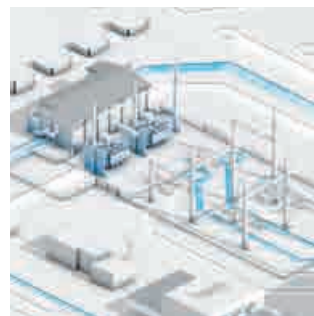
Nuestro sistema de aprendizaje en electrónica FACET®, además de otros sistemas y equipos, ayuda a los estudiantes a estudiar los principios eléctricos, circuitos electrónicos y componentes. Las soluciones cubren los principios fundamentales, electrónica digital y de comunicaciones, electrónica industrial y electricidad.

Cualificación en tecnologías fundamentales

La electrónica, la ingeniería eléctrica y las telecomunicaciones conforman la base de numerosas tecnologías y nuevos e importantes temas, como las energías renovables, la industria 4.0 y la digitalización en los mundos domésticos e industriales.

Por tanto, conocer estas tecnologías fundamentales (en varios niveles) es útil para un amplio abanico de trabajadores, y ya no se reserva únicamente a las posiciones especializadas, como los ingenieros eléctricos y técnicos de electrónica.

Las soluciones de aprendizaje eficientes y relevantes son clave en la cualificación de trabajadores competentes.



Soluciones de aprendizaje en tecnología de la energía eléctrica

Nuestro programa único en tecnología de la energía eléctrica aborda una gama cada vez más diversa de necesidades de formación. Los temas tratados incluyen máquinas y circuitos eléctricos, controles y accionamientos de motores, electrónica de potencia y energías renovables, así como producción, transmisión, protección y distribución de energía.



Soluciones de aprendizaje en tecnologías de las comunicaciones y radar

Esta categoría incluye sistemas de aprendizaje en comunicaciones por satélite, microondas, antenas, comunicaciones digitales, etc. Los sistemas son plenamente operativos y permiten un aprendizaje realista de las redes y protocolos, el procesamiento y modulación en la banda de base, la transmisión y propagación, y la tecnología de radar.

Soluciones de formación integrales y llave en mano

Todo de un mismo proveedor



Definición, planificación y equipamiento de laboratorios completos para tecnología y formación

Festo Didactic se ha marcado el objetivo de diseñar y desarrollar el aprendizaje de un modo aún más efectivo, para lo que cuenta con una experiencia de 50 años de historia empresarial en el sector de las soluciones de aprendizaje y el equipamiento de laboratorios y talleres para la formación.

Le ayudamos a definir, planificar y equipar sus laboratorios o talleres personalizados con una extensa gama de sistemas de aprendizaje y un amplio abanico de tecnologías en el ámbito de la formación técnica. Nuestra oferta abarca sistemas de aprendizaje completos, así como formación y asesoramiento para el sector industrial.

Ventajas para usted

- Seguridad en el proceso de planificación y asesoramiento profesional durante todo el proyecto
- Las más modernas herramientas de planificación y una oferta de productos adaptada a sus necesidades para que el proyecto se desarrolle de forma rápida y efectiva
- Seguridad de la inversión y aprovechamiento óptimo del laboratorio gracias a la perfecta adaptación a las necesidades de formación
- Diseño profesional del laboratorio basado en estándares internacionales
- El equipamiento de formación más moderno gracias al uso de los sistemas de aprendizaje Festo Didactic, complementados por los de otros líderes del mercado





Ofrecemos un amplio abanico de servicios, desde la definición del proyecto y la planificación conceptual, pasando por la instalación del equipamiento, hasta los cursos de formación para:

- Centros de formación del sector de la industria
- Centros de formación profesional
- Universidades y escuelas técnicas superiores
- Educación secundaria superior
- Laboratorios de ciencias



Recorrido Virtual

→ www.festo-turnkey-solutions.com

Entornos educativos eficaces para una experiencia de aprendizaje positiva



Tecnologías esenciales

Tanto si se necesita enseñar mecatrónica como técnica de automatización, Festo Didactic puede ayudar a desarrollar entornos de aprendizaje personalizados, como:

- Electricidad/electrónica y técnica de accionamiento
- Mecatrónica virtual
- Sistemas parcialmente automatizados
- Industria 4.0
- Flúidica
- Ingeniería mecánica
- CAD/CAM/CNC



Electricidad/electrónica y técnica de accionamiento eléctrico – Aspectos destacados

- Paquetes básicos de formación, para los primeros pasos en automatización
- Posibilidad de formación en todos los aspectos de la electricidad y la electrónica, incluidos los circuitos de contacto y el accionamiento eléctrico
- Servomotores y motores paso a paso
- Aprendizaje conectado con Tec2Screen®; una metodología de aprendizaje innovadora



Industria 4.0 – Aspectos destacado

- Aplicaciones de Fábrica CF con Industria 4.0: CPS, tecnología RFID, NFC, Plug & Produce, interfaces estándares, SOA, software MES4, Realidad Aumentada
- Fábrica CF como una fábrica convertible con flexibilidad excepcional
- Célula Robótica de Fábrica CF para formación en robótica industrial

Concepto de espacio flexible

Mobiliario innovador para laboratorios



Equipamiento de los espacios de aprendizaje según las necesidades individuales

Aprovechamiento flexible del espacio

Realizamos diseños individualizados in situ con base en las circunstancias del espacio y las necesidades específicas. Hacemos especial hincapié en el aprovechamiento óptimo y rentable del espacio y en la multifuncionalidad del equipamiento. De esta manera, en el mismo espacio se pueden impartir cursos de formación en electrotécnica, neumática y mecatrónica, así como clases teóricas o conferencias. Gracias al sistema de cobertura, los racores industriales y el equipamiento móvil, el espacio se prepara en pocos minutos.

Los espacios eficientes y versátiles ahorran en superficie y, por tanto, también dinero.

Planificación y asesoramiento

Como servicio especial, le ofrecemos la posibilidad de que nuestros expertos diseñen su interior. Realizamos diseños individualizados in situ y en colaboración con usted, basándonos en las circunstancias del espacio y las necesidades específicas.

Hacemos especial hincapié en el aprovechamiento óptimo y rentable del espacio y en la multifuncionalidad del equipamiento. Reciba asesoramiento y benefíciense de nuestra amplia experiencia en el mercado educativo y en la creación de centros de formación, talleres completos y laboratorios.

Cumplimos todos los requisitos de seguridad actuales y garantizamos una larga vida útil gracias a nuestros altos estándares de calidad. La estrecha colaboración con los arquitectos y planificadores permite que todas las fases del proyecto se desarrollen de forma fluida.





Componentes principales del espacio



Elementos para almacenar los componentes

Tanto el mobiliario como los aparatos utilizados pueden guardarse de forma sencilla y compacta en sistemas de almacenamiento inteligentes, ya sea en la misma sala o en una sala complementaria.

Nuestro concepto ofrece la flexibilidad necesaria para ello.



Mobiliario de prácticas

El soporte desplazable para los sistemas de aprendizaje permite gran flexibilidad y ofrece posibilidades casi ilimitadas. El mobiliario se puede adaptar de forma óptima, rápida y sencilla a cualquier situación. Gracias a la posibilidad de conversión se logra un alto aprovechamiento de los espacios y, por tanto, la mayor rentabilidad posible y seguridad de cara al futuro.



Suministro de energía

El flexible sistema de cobertura es un concepto integral para espacios multifuncionales que permite la impartición de clases experimentales y teóricas con el suministro adecuado. Con conexiones de datos, aire comprimido y energía en el espacio educativo, el sistema de cobertura es ideal para la formación y el perfeccionamiento profesional técnico.

Espacios de formación multifuncionales

- Individual
- Flexible
- Rentable

Nuestro concepto de espacios ofrece posibilidades individuales para el equipamiento de su entorno de aprendizaje. El mobiliario móvil y la alimentación de fluidos abatible de la cubierta de la sala garantizan un aprovechamiento flexible y rentable de los espacios.



Información adicional respecto al concepto de espacios flexibles ver:
→ www.festo-didactic.com

Mobiliario de laboratorio





Frameline.....10

Learnline 12

Frameline

Móvil y flexible



La solución móvil

Con el sistema de puesto de trabajo móvil, la estructura combina los requisitos de la disposición altamente flexible de un laboratorio o una clase con posibilidades de instalación polivalentes, como por ejemplo la formación en ingeniería eléctrica y en sistemas neumáticos con el mismo mobiliario.

Ahorro de espacio

Como las patas de la mesa están colocadas en ángulo las unas con las otras, los modelos se pueden instalar de espaldas o situarse uno enfrente del otro para ahorrar espacio. Esto garantiza que el espacio se utilice de la forma más eficiente posible.

Versátil

Los componentes con una gran variedad de diseños se pueden adaptar, tanto si son una unidad de ER, un marco DIN A4 o una placa perfilada. Un marco de montaje está disponible para adaptarse a todos los insertos.

Mesas flexibles

Las mesas laterales de la estructura ofrecen un espacio seguro y práctico para instalar dispositivos y materiales para experimentos. Proporcionan un extenso espacio de mesa y un amplio espacio para las piernas. Gracias a la estructura fuerte y de alta calidad, se garantiza que las mesas son seguras incluso para requisitos estrictos. También están disponibles con un tablero de la mesa plegable para ahorrar espacio en el almacenamiento.

Almacenamiento seguro

Según el concepto general de flexibilidad, los contenedores móviles de la estructura ofrecen mobiliario de almacenamiento y un puesto de trabajo de pie, todo en uno.

Los distintos modelos disponibles ofrecen una gran variedad de opciones para un almacenamiento lógico y minucioso de los materiales y los accesorios de formación.

Como resultado, el contenedor móvil crea un puesto de trabajo estructurado ahorrando tiempo.

1 Frameline móvil, modelo completo sin canal de energía

Bastidor básico Frameline móvil con estructura con dos líneas DIN A4 y una línea ER para equipamiento individual de laboratorio y taller. Altamente flexible y universal para formación y perfeccionamiento técnico. Posible posicionamiento de dorso con dorso, también es probable un almacenamiento en poco espacio de 3 bastidores uno tras otro a un metro de profundidad, incluye sistema de prueba. Construcción compacta para tiempos de preparación extremadamente cortos.

Dimensiones (An. x Pr. x Al.):
1505 x 700 x 1953 – 2073 mm

Nº de artículo 8075133

2 Mesa plegable Frameline móvil

- Dimensiones (anch. x prof. x alt.): 1500 x 700 x 750 mm, con cuatro rodillos guía, dos con frenos de estacionamiento
- Mesa con cuatro patas según DIN EN 1729, construcción soldada estable con marco de bastidor en gris luminoso y patas de tubo de acero perfilado de precisión
- Capacidad máxima de carga 150 kg
- Tablero abatible para almacenamiento en espacios reducidos
- Tablero con revestimiento HPL

Nº de artículo 8087150

3 Frameline, carro con ruedas para placas A4

- Balda interior, (anch. x prof.) 770 x 760 mm con estera ranurada arriba y abajo; por lo tanto, dos compartimientos para el almacenamiento de placas A4
- Dos puertas abatibles con herrajes a 270°, asas azules y sistema de cierre

Nº de artículo 8087154

4 Bandeja Frameline para teclado

Para posar el teclado del PC y el ratón.

- Capacidad de carga de 10 kg
- Superficie de colocación 640 x 172 mm
- Longitud del brazo 589 mm
- Ángulo de giro 180°
- Inclinación 45°

Nº de artículo 8087159

5 Placa perfilada Frameline de 700 x 700 mm, extraíble

- Ranuras en el patrón uniforme de 50 mm para la fijación de componentes Quick-Fix
- Suspensión para placa perfilada.
- En caso necesario, las placas perfiladas pueden guardarse en los carros con ruedas Frameline.

Nº de artículo 8087160

6 Mesa Frameline móvil

- Dimensiones (anch. x prof. x alt.): 1500 x 700 x 780 mm, con cuatro rodillos guía, dos con frenos de estacionamiento
- Mesa según DIN EN 1729, construcción soldada estable con marco de bastidor en gris luminoso y patas de tubo de acero perfilado de precisión
- Tablero fabricado en plancha de aglomerado de 25 mm de tres capas con calidad E1 según la norma DIN 68765, recubierto en ambas caras por una capa de melamina en gris luminoso y bordes de recubrimiento adicionales, con con banda de borde ABS de 3 mm
- Patas de la mesa desplazadas hacia dentro para la adaptación a Frameline móviles

Nº de artículo 8087149

7 Frameline, carro con ruedas para banco de pruebas

- Balda interior, (anch. x prof.) 770 x 760 mm con estera ranurada arriba; por lo tanto, dos compartimientos: arriba para el almacenamiento de placas A4 y abajo para el almacenamiento de motores y accesorios
- Dos puertas abatibles con herrajes a 270°, asas azules y sistema de cierre

Nº de artículo 8087156

8 Rejilla para cables

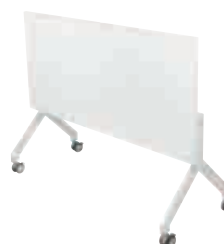
Para un juego de cables eléctricos de laboratorio. Contribuye a mantener el orden y facilitar la distribución. L150 x P136 x H63.

Nº de artículo 535812

9 Soporte para monitores Frameline

Brazo plegable del monitor, longitud de aprox. 455 mm, protección anticaídas incluida, peso máx. de 5 kg, ajustable sin escalonamiento en todas direcciones.

Nº de artículo 8087157



Learnline fijo

Ergonómico y flexible



La solución fija

Con los sistemas de puestos de trabajo fijos, Learnline cumple los requerimientos de los sistemas de mesas de trabajo típicos y ofrece a la vez una gran funcionalidad. Ofrecen una amplia superficie de mesa y permiten estirar las piernas gracias al contenedor con ruedas.

Conquiste la tercera dimensión

Utilice las diversas opciones que le ofrecen las columnas perfiladas Quick-Fix superficies de trabajo compatibles con equipos o para el montaje de otros componentes p.ej. en ajuste vertical.

Calidad Festo

Nunca escatimamos en calidad. La fabricación y la funcionalidad son óptimas.

La rígida construcción y el recubrimiento de alta calidad de tableros y bastidores garantizan una larga vida útil, a pesar de soportar grandes cargas.

1 Unidad básica fija

Gracias a su estabilidad y recubrimiento de alta calidad, las unidades básicas son capaces de satisfacer las más elevadas exigencias. La altura de la placa de trabajo permite trabajar cómodamente estando sentado. Para la incorporación de un bastidor de montaje en la estructura de las placas perfiladas. Dimensiones (An. x Pr. x AL.): 1512 x 780 x 760 mm

Nº de artículo 535835

2 Bastidor y juego de montaje para alojamiento A4

Las versátiles columnas perfiladas forman el núcleo del sistema Learnline. Se utilizan para montar el bastidor de la placa perfilada, para fijar componentes o como superficie alternativa de montaje para sus componentes de formación. Los alojamientos A4 están montados entre las columnas perfiladas. Gracias a dos juegos de montaje adicionales para alojamientos A4, se pueden colocar hasta tres series de alojamientos A4. Para fijar placas perfiladas, solicitar un juego de montaje por cada placa perfilada para el alojamiento de unidades A4 y, para otras series, un juego de montaje para alojamiento A4.

Bastidor de montaje para alojamiento A4

Nº de artículo 8066141

Juego de montaje A4

Nº de artículo 8065498

3 Rejilla para cables

Para un juego de cables eléctricos de laboratorio. Contribuye a mantener el orden y facilitar la distribución. Dimensiones (An. x Pr. x AL.):

150 x 136 x 63 mm

Nº de artículo 535812

4 Soporte para monitores, corto

Soporte para monitores TFT y LCD con taladros según la norma VESA (75 x 75 mm o 100 x 100 mm de distancia entre taladros).

– Brazo articulado corto para una distancia mínima al plano de fijación (aprox. 8 cm)

– Para la fijación en el bastidor de montaje de Learnline o para montaje en la pared

– Se puede girar hasta 180° e inclinar hasta 45°

– Incluye material de montaje

– Carga máx. admisible de 23 kg

Nº de artículo 556292

5 Soporte para monitores, largo

Soporte para monitores TFT y LCD con taladros según la norma VESA (75 x 75 mm o 100 x 100 mm de distancia entre taladros)

– Brazo telescópico articulado largo, para un gran ángulo de giro

– Distancia al plano de fijación (aprox. 8 - 38 cm)

– Para la fijación en el bastidor de montaje de Learnline o para montaje en la pared

– Se puede girar hasta 180° e inclinar hasta 45°

– Incluye material de montaje

– Carga máx. admisible de 15 kg

Nº de artículo 556293

6/7/8 Conexión a tierra para mobiliario de laboratorio

Los productos sirven para la conexión a tierra del mobiliario de laboratorio conforme a la norma VDE 0100. Esto se consigue mediante la unión de piezas conductoras externas con cables de compensación de potencial y la conexión del conductor de protección a tierra de la alimentación de red.

6 Conjunto de conexión a tierra

Se necesita un conjunto de conexión a tierra para la unión de todas las piezas conductoras con uno o dos muebles de laboratorio. También incluye la conexión al conductor de protección a tierra de la alimentación de red.

Nº de artículo 8049368

7 Conjunto de conexión

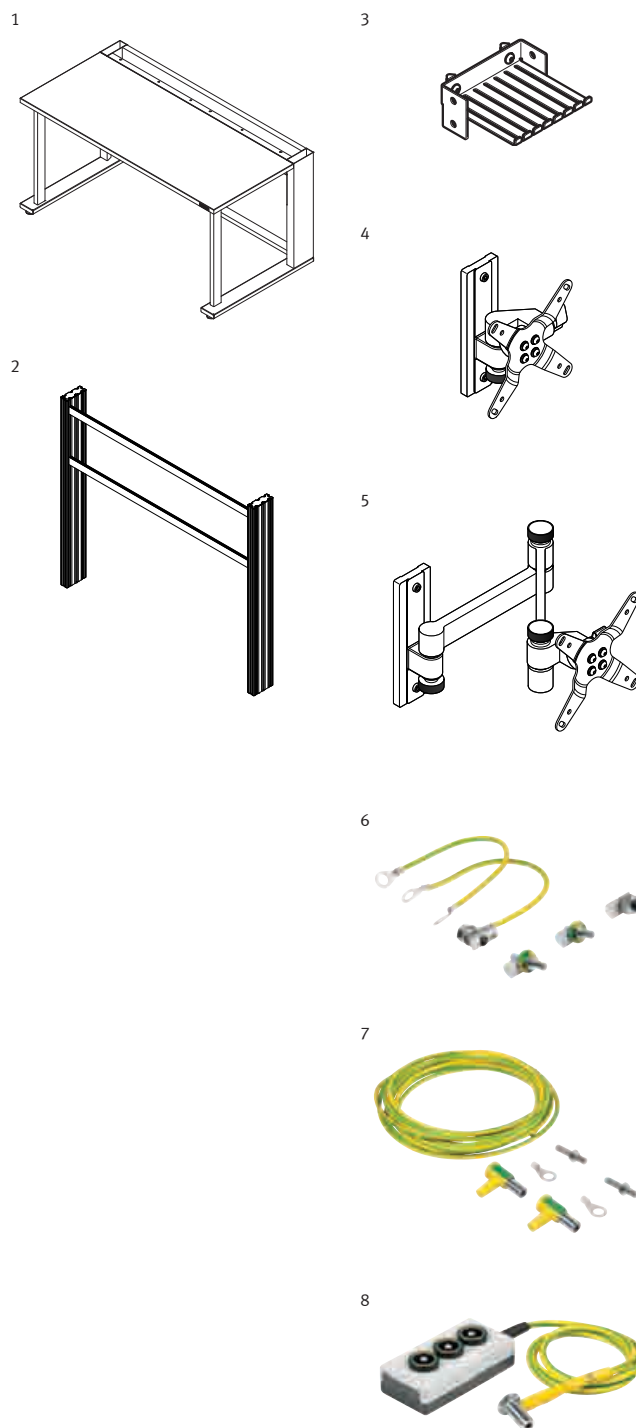
Se necesita un conjunto de conexión para unir el mobiliario de laboratorio al conductor de protección a tierra de la alimentación de red.

Nº de artículo 8049447

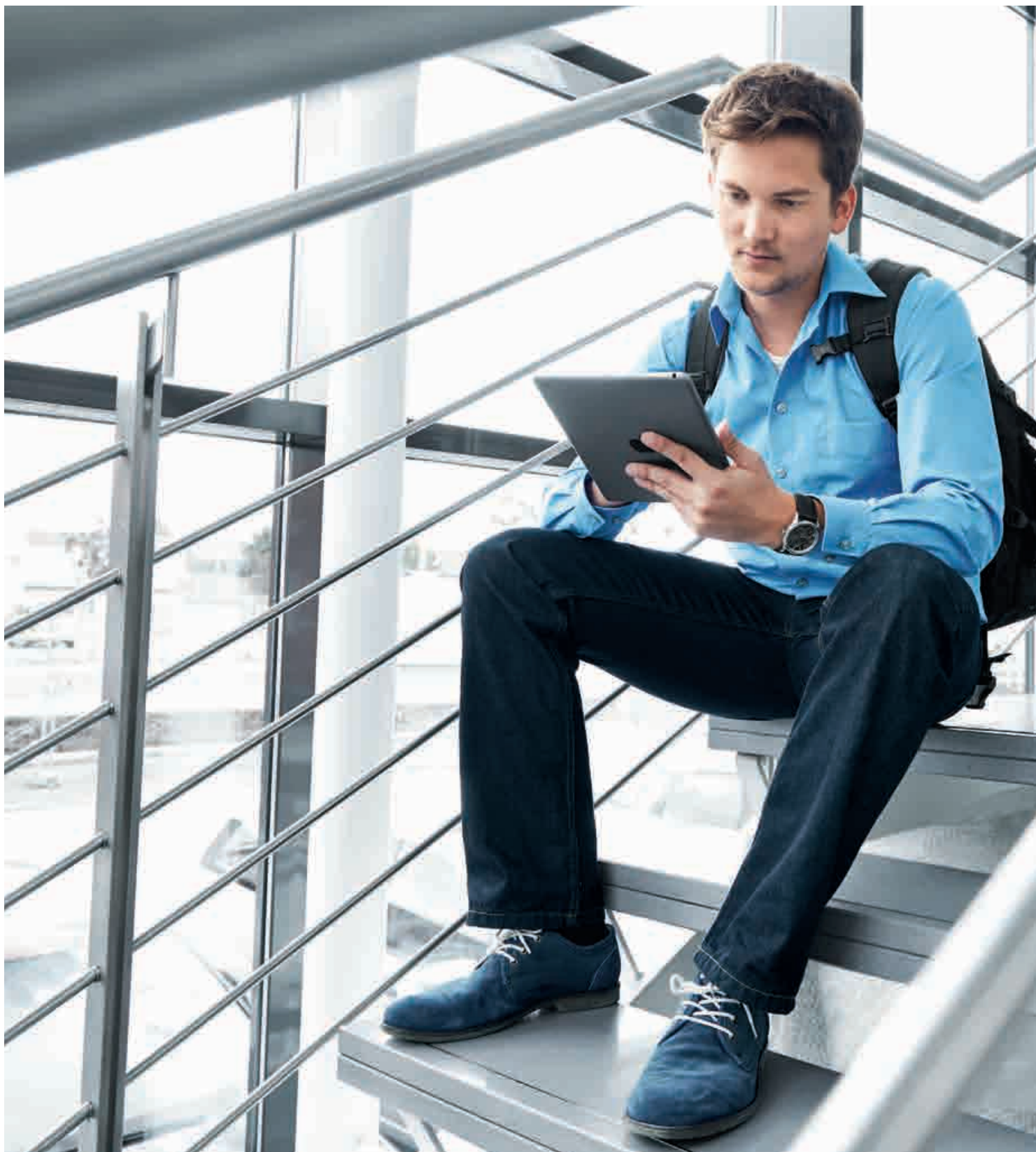
8 Distribuidor en T para conductor de protección a tierra

Un distribuidor permite reunir hasta tres conductores de protección a tierra para la conexión a la alimentación de red.

Nº de artículo 8049442



Medios





Software	16
Programas didácticos multimediales/WBTs/LMS.....	16
Tec2Screen®	34
FluidSIM®	40
EasyPort	42
Courseware.....	44
Manuales de trabajo en electrotécnica y electrónica.....	46



Algunas soluciones de formación incluidas en esta guía de productos todavía no cumplen por completo con la legislación de la UE sobre seguridad, salud y conservación del medio ambiente (marcado CE).

Si necesita la conformidad CE, contacte con su representante de ventas de Festo antes de hacer un pedido.

Programas didácticos multimediales

Conocimientos preparados de forma excelente



Los programas educativos de Festo Didactic ofrecen libertad para el tutor y motivación para el alumno.

Principales características:

- Contenidos didácticos multimediales de calidad
- Libertad en prácticas presenciales mediante fases de autoformación
- Estructuración de escenarios didácticos individuales
- Múltiples funciones de programa, p. ej. glosarios, búsquedas, notas
- Posibilidad de utilización en el Classroom Manager o MindSight
- Integración en conceptos de formación con otros medios (Word, Excel, PDF, etc.)
- Orientación para el participante
- Control del progreso didáctico y certificación

Los programas didácticos pueden adquirirse en diferentes modalidades:

- CD-ROM
- Licencia para redes de comunicación (bajo demanda)
- Cursos en línea (WBT) para el Classroom Manager o MindSight
- Para instalar en uno de sus servidores o en su sistema de gestión de la formación
- Para su integración en software libre (como por ejemplo, Moodle, Ilias, etc.)

Si lo desea, podemos prepararle una oferta didáctica electrónica a su medida. Podemos asesorarle durante todo el proceso, desde la concepción hasta la instalación de sistemas de gestión de formación completos.

Cursos y programas relativos a la tecnología de la energía eléctrica, la electricidad y la electrónica, y las tecnologías de las comunicaciones:

Electrotécnica

- Medidas de seguridad eléctricas
- Electricidad 1
- Electricidad 2
- Electrónica 1
- Electrónica 2

Técnica de la automatización

- Técnica de sensores 1
- Técnica de sensores 2
- Actuadores – motor de corriente continua
- Accionamientos eléctricos 1
- Accionamientos eléctricos 2

Cursos vinculados a un sistema didáctico

- Electromecánica
- Sistema didáctico en circuitos ca y cc
- Controles industriales
- Programa didáctico multimedia FACET que cubre los fundamentos de electricidad y electrotécnica, electrónica digital y microprocesadores, electrónica industrial y comunicaciones

Zona de formación industrial (ITZ)

- Fundamentos de la electricidad
- Electricidad industrial
- Electricidad móvil
- Motores y variadores ca y cc
- Motores cc sin escobillas

Véase las páginas 29 y 31 para consultar la lista completa de cursos y programas en diferentes campos y temas.

Requisitos del sistema para WBT

- PC con Windows 2000/XP/Vista/Windows 7
- Flash Player a partir de la versión 8.0
- Tarjeta de sonido
- Unidad de DVD
- Resolución de pantalla: 1024 x 768 píxeles como mínimo

Idiomas

Todas nuestras WBT están disponibles en varios idiomas. El idioma se selecciona al iniciar la WBT y puede cambiarse en cada página durante el tiempo de ejecución. De este modo, proporcionamos no sólo un programa didáctico, sino un diccionario multilingüe.

Su idioma no está disponible, pero podemos elaborar una oferta a su medida.

Content Builder

La herramienta de creación Content Builder permite desarrollar medios didácticos digitales de alta calidad tales como formación clásica basada en la web, cursos Tec2Screen® o material para escenarios aprendizaje mixto (Blended Learning).

Medidas de seguridad eléctricas



Este programa didáctico interactivo multimedia permite iniciarse en el complejo tema de las medidas de seguridad. En él se enseña qué son las medidas de seguridad eléctricas y cómo se clasifican. El alumno aprenderá además todo lo relativo a las disposiciones legales que existen sobre este tema.

Mediante numerosos ejemplos concretos y principios de funcionamiento, se explica qué medidas son eficaces contra el contacto directo e indirecto.

Finalmente, se muestra cómo se verifican las medidas de seguridad y cuál debe ser el comportamiento ante un caso de electrocución.

Extracto del contenido:

- La peligrosidad de la corriente
- El ser humano y la corriente eléctrica
- Peligros de las descargas eléctricas
- ¿Qué son las medidas de seguridad y cómo se clasifican?
- Niveles de protección
- Medidas de seguridad, clases de protección, tipos de protección
- Diferencias entre normas DIN, disposiciones VDE y normas DIN-VDE, requisitos legales y consecuencias jurídicas

- Definición y visión de conjunto de las medidas de seguridad contra el contacto directo
- Protección mediante el aislamiento de piezas activas
- Protección mediante cubierta o envoltura
- Protección mediante barreras
- Protección mediante distancia
- Definición y visión de conjunto de las medidas de seguridad contra el contacto indirecto
- Protección mediante desconexión de la alimentación de corriente
- Sistemas de red (sistemas TN, TT, IT)
- Protección mediante desconexión
- Verificación de las medidas de seguridad
- Mediciones y aparatos de medida
- Seguridad y ayuda
- Resumen y preguntas de comprensión

Nº de artículo Bajo demanda

Actuadores – motor de corriente continua



Tomando como ejemplo el control de acceso de un aparcamiento, el alumno aprende las nociones básicas de un sistema mecatrónico.

En base a esto, el programa didáctico muestra cuál es la función de los actuadores en los sistemas de mando. El motor de corriente continua, actuador típico, es descrito en detalle: estructura y funcionamiento. En otros capítulos se trata el control del número de revoluciones, el uso de hojas de datos y la relación de reducción de un engranaje conectado en serie.

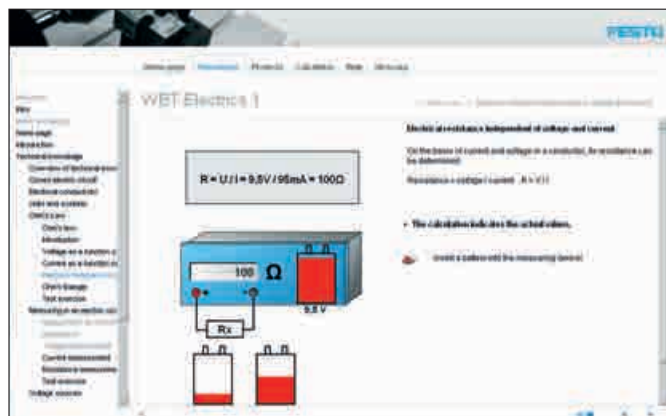
Extracto del contenido:

- Función de los actuadores en sistemas mecatrónicos
- Motores eléctricos
- Motor de corriente continua
- Par de giro e intensidad de corriente
- Comportamiento en funcionamiento de los motores de corriente continua
- Tensión inducida y control del número de revoluciones
- Curva característica del par y del giro
- El trabajo con hojas de datos
- Determinación de la relación de conversión

Nº de artículo Bajo demanda

Nuestra herramienta de autor:
Content Builder
Concepción y diseño de medios didácticos

Electricidad 1



El programa didáctico Electricidad 1 pertenece a una serie de nuevos programas didácticos en las áreas de la electrotécnica y la electrónica. Los programas están orientado a la práctica. Ejemplos prácticos explican el contenido de forma breve y concisa. Todos los contenidos didácticos se ofrecen mediante secuencias de audio. También se puede mostrar simultáneamente el texto del narrador en el mapa del sitio.

Los alumnos se encuentran con un cambio constante de “input” y “output”, es decir, a fases de presentación y explicación en el programa didáctico siguen fases de actividad e interacción. Esto incentiva la motivación y el efecto didáctico.

Cada cinco hojas de materia, como mucho, se incluye una tarea de control. De esta forma se obliga al alumno a repetir, utilizar y desarrollar la materia. Se realizan ejercicios durante la enseñanza de la tarea, al final de cada fase didáctica y durante los ejemplos prácticos. Durante el ejercicio, el programa reacciona a cada respuesta con un comentario correspondiente.

Integrados en el programa didáctico se encuentran diferentes herramientas, como tablas de Excel, una calculadora, archivos PDF y otras descargas. Los programas didácticos contienen también un extenso glosario y una búsqueda de texto completo.

Extracto del contenido:

- Circuito eléctrico cerrado
- Conductividad eléctrica
- Unidades y símbolos
- Ley de Ohm
- Mediciones en el circuito eléctrico
- Fuentes de tensión
- La resistencia como elemento
- Conexión de resistencias en serie
- Conexión de resistencias en paralelo
- Divisor de tensión
- La resistencia como sensor
- Atornillador
- Ampliación del rango de medida
- Calefactor con regulación de temperatura
- Reconocimiento de nivel de llenado

Nº de artículo Bajo demanda

Electricidad 2



El programa didáctico Electricidad 2 pertenece a una serie de nuevos programas didácticos en las áreas de la electrotécnica y la electrónica. Los programas están orientado a la práctica. Ejemplos prácticos explican el contenido de forma breve y concisa. Todos los contenidos didácticos se ofrecen mediante secuencias de audio. También puede mostrarse simultáneamente el texto del narrador en el mapa del sitio.

Integrados en el programa didáctico se encuentran diferentes herramientas, como tablas de Excel, una calculadora, archivos PDF y otras descargas. Los programas didácticos contienen también un extenso glosario y una búsqueda de texto completo.

Extracto del contenido:

- Carga eléctrica
- Condensador
- Condensador en circuito de corriente continua
- Condensador en circuito de corriente alterna
- Aplicación del condensador
- Condensador variable
- Bobina
- Bobina en circuito de corriente continua
- Bobina en circuito de corriente alterna
- Aplicación de la bobina
- Magnitudes físicas
- Cálculos con magnitudes físicas
- Retardo de desconexión
- Comportamiento eléctrico de una lijadora
- Producción y transmisión de energía

Nº de artículo Bajo demanda

Electrónica 1



El programa didáctico Electrónica 1 pertenece a una serie de nuevos programas didácticos en las áreas de la electrotécnica y la electrónica. Los programas están orientado a la práctica. Ejemplos prácticos explican el contenido de forma breve y concisa. Todos los contenidos didácticos se ofrecen mediante secuencias de audio. También puede mostrarse simultáneamente el texto del narrador en el mapa del sitio.

Los alumnos se encuentran con un cambio constante de “input” y “output”, es decir, a fases de presentación y explicación en el programa didáctico siguen fases de actividad e interacción. Esto incentiva la motivación y el efecto didáctico.

Cada cinco hojas de materia, como mucho, se incluye una tarea de control. De esta forma se obliga al alumno a repetir, utilizar y desarrollar la materia. Se realizan ejercicios durante la enseñanza de la tarea, al final de cada fase didáctica y durante los ejemplos prácticos. Durante el ejercicio, el programa reacciona a cada respuesta con un comentario correspondiente.

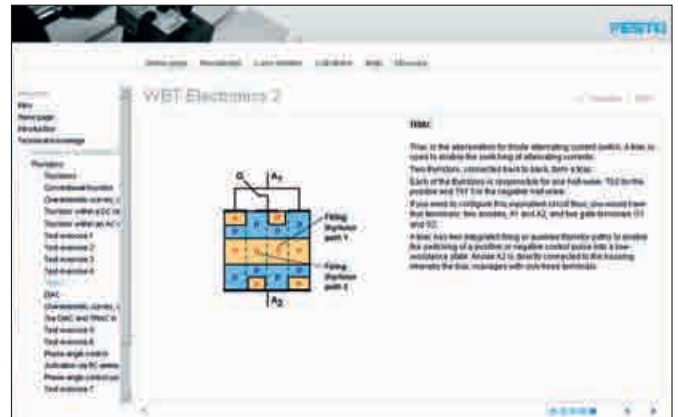
Integrados en el programa didáctico se encuentran diferentes herramientas, como tablas de Excel, una calculadora, archivos PDF y otras descargas. Los programas didácticos contienen también un extenso glosario y una búsqueda de texto completo.

Extracto del contenido:

- Técnica de semiconductores
- Diodos
- Transistores bipolares
- Transistor de efecto campo
- Fuente de alimentación regulada
- Amplificador de audio
- Amplificador de audio con regulación de tono

Nº de artículo Bajo demanda

Electrónica 2



El programa de formación Electrónica 2 pertenece a una serie de nuevos programas para el campo de la ingeniería eléctrica y electrónica. Estos programas están orientados a la práctica y perfectamente estructurados. Diversos ejemplos de estudio reales proporcionan demostraciones concisas sobre los temas tratados. Todo el contenido de la formación se enseña utilizando clips de audio. Adicionalmente, el guión de la narración puede verse en el mapa del sitio.

En el programa de formación se han incorporado diversas herramientas, tales como hojas de cálculo Excel, una calculadora, archivos PDF y diversas descargas. Los programas de formación incluyen un amplio glosario y utilidades para una búsqueda de texto completa.

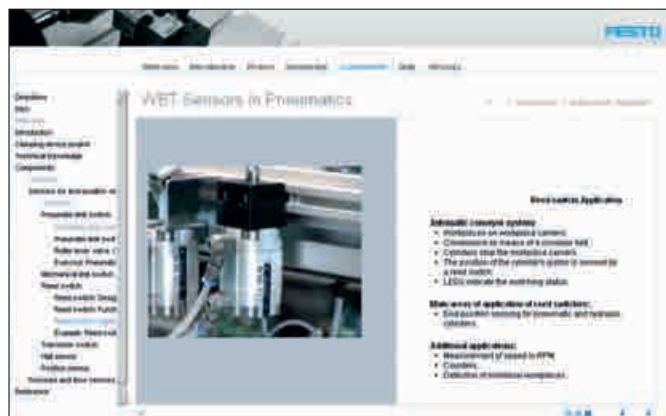
Extracto del contenido:

- Tipos de señales
- Circuitos integrados
- Amplificador operacional
- Tensión AC de diversas frecuencias
- Valores característicos de circuitos amplificadores
- Tecnología de circuitos de amplificadores
- Filtros
- Flip-flop biestable
- Flip-flop simple
- Generador de onda senoidal
- Generador de onda rectangular
- Máquina de taladrar controlada por tiristor
- Control de brillo con triac
- Ajuste electrónico de la velocidad de un atornillador

Nº de artículo Bajo demanda

Nuestra herramienta de autor:
Content Builder
Concepción y diseño de medios didácticos

Técnica de sensores 1



Sensores en la neumática

Este programa didáctico se ocupa de forma detallada de sensores de detección de fin de carrera en cilindros y de sensores de presión y caudal en instalaciones neumáticas. Basándose en un complejo ejemplo de la práctica industrial, el alumno deberá escoger los sensores apropiados. En los módulos de conocimientos técnicos y de componentes encontrará los conocimientos básicos necesarios para ello, a la vez que podrá consultarlos en cualquier momento.

Todos los contenidos didácticos se ofrecen mediante secuencias de audio. También puede mostrarse simultáneamente el texto del narrador en el mapa del sitio.

Extracto del contenido:

- Proyecto: selección de sensores en un dispositivo de sujeción de una unidad de mecanizado
- Ventajas e inconvenientes de diferentes sensores de detección de fin de carrera en cilindros
- Sistemas simples de medición de carrera en cilindros
- Empleo de sensores de presión para aumentar la seguridad de instalaciones neumáticas
- Empleo de sensores de caudal para garantizar los ciclos de la instalación
- Señales de salida de sensores
- Conexiones
- NO/NC (Normally Open, Normally Closed)
- Funciones de conmutación
- Sensores de detección de fin de carrera: detector de final de carrera neumático y mecánico, interruptor Reed, interruptor transistor, sensor Hall, sensor de posición
- Tipos de medición de presión
- Sensores para la medición de presión: presostato mecánico, sensor de presión electrónico
- Sensores para la medición de caudal: indicador volumétrico, principio de presión efectiva, medidor de caudal ultrasónico, medidor de caudal de flujo de masa, procedimiento Heat-Loss

Nº de artículo

Bajo demanda

Técnica de sensores 2



Sensores para el reconocimiento de objetos

Este programa didáctico se ocupa de forma detallada de sensores para el reconocimiento de objetos en instalaciones automatizadas. Basándose en un complejo ejemplo de la práctica industrial, el alumno deberá escoger los sensores apropiados. En los módulos de conocimientos técnicos y de componentes encontrará los conocimientos básicos necesarios para ello, a la vez que podrá consultarlos en cualquier momento.

Todos los contenidos didácticos se ofrecen mediante secuencias de audio. También puede mostrarse simultáneamente el texto del narrador en el mapa del sitio.

Extracto del contenido:

- Proyecto: selección de sensores en una instalación de embotellado de leche
- Reconocimiento de objetos en la práctica industrial
- Comportamiento de conmutación de interruptores de proximidad
- Histéresis
- Técnica de conexión: técnica bifilar, trifilar, tetrafilar
- NO/NC (Normally Open, Normally Closed)
- Sensores inductivos: estructura y función, sensores Factor 1, diseños especiales, sensores de montaje a ras, ejemplos de aplicación
- Sensores ópticos: detectores de reflexión, barrera fotoeléctrica, barrera de luz de reflexión, exclusión de luz de fondo, conductor óptico, tipos de luz, tipos de reflexión, ajuste, sensor de contraste, sensor de color
- Sensores capacitivos: estructura, función, utilización y ejemplos
- Sensores ultrasónicos: estructura, función, usos

Nº de artículo

Bajo demanda

Accionamientos eléctricos 1



El programa didáctico interactivo multimedia Accionamientos eléctricos 1 constituye una interesante manera de iniciarse en el mundo de los motores eléctricos.

El primer capítulo describe los fundamentos de los accionamientos eléctricos. En el segundo capítulo se ilustra la estructura y el funcionamiento de los motores de corriente continua, y el tercer capítulo está dedicado a las particularidades de los motores de corriente alterna.

Extracto del contenido:

- Fundamentos de los accionamientos eléctricos
- Conocimiento de los diferentes tipos de motores (motor paso a paso, motor asíncrono, motor universal)
- Fundamentos mecánicos (conversión de energía mecánica/eléctrica, diferencias motor – generador, esquema de conexiones y sentido de la corriente, magnitudes de traslación (fuerza, potencia mecánica, rendimiento etc.), definiciones de par de giro/número de revoluciones)
- Fundamentos electrónicos (principios básicos del motor, fuerza de Lorentz tomando como ejemplo el bucle conductor, campo eléctrico y magnético, surgimiento del par de giro, regla de los tres dedos)
- Conocimiento de los diferentes motores de corriente continua

- Generalidades (principios de funcionamiento, conmutación, especificaciones técnicas, motor de corriente continua sin escobillas, dependencia de la carga, diferencia entre conexión en serie y en derivación)
- Comportamiento de la conexión en derivación
- Motores de corriente alterna
- Variantes de alimentación de corriente (corriente continua, corriente alterna, corriente trifásica)
- Conocimiento de los diferentes motores de corriente alterna
- Principios generales de funcionamiento (diferencia entre motor síncrono y asíncrono), especificaciones técnicas, placa de características, curvas características y su interpretación, definición de potencia reactiva, aparente y efectiva
- Motor de corriente alterna monofásico
- Casos especiales en los motores de corriente trifásica (motores paso a paso)
- Resumen y ejercicios de control

Nº de artículo Bajo demanda

Accionamientos eléctricos 2



El programa didáctico Actuadores eléctricos 2 profundiza los contenidos de Actuadores eléctricos 1 y amplía el mismo con nuevas áreas temáticas.

Este programa didáctico es adecuado para principiantes y estudiantes avanzados. Los dos primeros capítulos tratan el tema de control de motores de corriente continua y alterna. El tercer capítulo se ocupa de la eficiencia energética de actuadores eléctricos teniendo en cuenta aspectos económicos y ecológicos.

Extracto del contenido:

- Control de motores de corriente continua
 - Reacción de inducido
 - Control de la velocidad de giro
 - Funcionamiento en cuatro cuadrantes

Control de motores de corriente alterna

- Curva característica del motor
- Control y regulación de la velocidad de giro
- Convertidor de frecuencia
- Arranque suave

Eficiencia energética

- Aspectos económicos
- Rendimiento
- Disminución de pérdidas
- Fiabilidad
- Medidas de eficiencia energética
- Aspectos ecológicos
- Ventajas de los motores eléctricos

Nº de artículo Bajo demanda

Nuestra herramienta de autor:
Content Builder
Concepción y diseño de medios didácticos

Sistema didáctico en electromecánica



Este curso está diseñado para utilizarse en conjunto con uno u otro de los Sistemas didáctico en electromecánica de 0,2 kW asistidos por computadora (LabVolt Series 8006 o el software de simulación de sistemas electromecánicos).

Ofrece todo el contenido técnico y los procedimientos de los ejercicios de dos manuales: Circuitos y transformadores de potencia, y motores ca y cc y alternadores. Cada curso comienza con una evaluación preliminar y termina con una evaluación final.

Cada curso incluye los temas tratados en el contenido del libro y los ejercicios prácticos relacionados. La presentación del contenido técnico del ejercicio se acompaña de una voz superpuesta para minimizar la lectura en pantalla.

Contenido:

- Circuitos y transformadores de potencia
- Motores y alternadores ca y cc

eSeries	
en	586998
es	586999
SCORM	
en	587000
es	589189
Curso independiente	
en	587001
es	589190

Sistema didáctico en circuitos ca y cc



Este curso didáctico en línea está diseñado para utilizarse en conjunto con el sistema didáctico en circuitos ca y cc (LabVolt Series 8010-1).

Este curso didáctico en línea abarca los cursos sobre circuitos ca y cc monofásicos, y cada uno incluye una evaluación preliminar y una evaluación final.

Cada curso incluye los temas tratados en el contenido del libro y los ejercicios prácticos relacionados. Los procedimientos del ejercicio se presentan en PDF. Las hojas rellenas pueden imprimirse, guardarse en un lugar concreto o enviarse por correo electrónico al profesor. La presentación del contenido técnico del ejercicio se acompaña de una voz superpuesta para minimizar la lectura en pantalla.

eSeries	
en	579791

Sistema didáctico en controles industriales



Este conjunto de cursos didáctico en línea está diseñado para utilizarse en conjunto con el Sistema didáctico en controles industriales (LabVolt Series 8036).

Contiene cinco cursos, que comienzan con una evaluación preliminar y terminan con una evaluación final. Cada curso incluye los temas tratados en el contenido del libro y los ejercicios prácticos relacionados. Los procedimientos del ejercicio se presentan en PDF. Los ejercicios terminados pueden imprimirse, guardarse en un lugar concreto y enviarse (por correo) al profesor. La presentación del contenido técnico del ejercicio se acompaña de una voz superpuesta para minimizar la lectura en pantalla.

eSeries

en	586013
es	586014

SCORM

en	586015
es	589831

Curso independiente

en	586016
es	589832

Contacte con nosotros para más formatos y opciones de licencia. Están disponibles los conjuntos que contienen todos los cursos eSeries e ITZ.

FACET®

Motores cc sin escobillas – ITZ



La eSeries para el programa FACET® consta actualmente de 30 cursos, todos diseñados cuidadosamente para fomentar el reconocimiento, entendimiento, experimentación, localización de errores, aplicación y evaluación de los circuitos electrónicos analógicos y digitales.

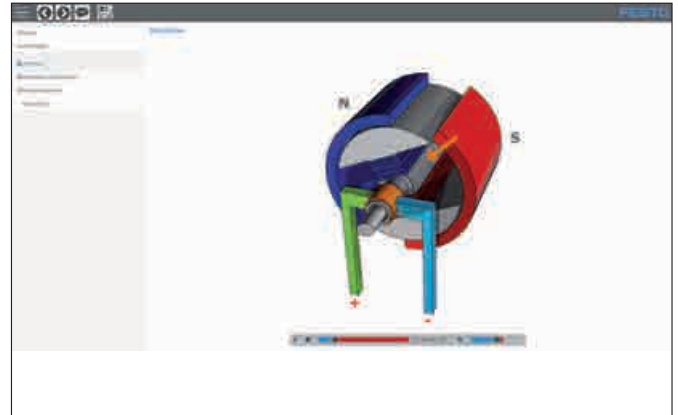
Los cursos se relacionan con 4 temas principales:

- Electrotécnica y electrónica básica
- Electrónica de microprocesadores y digital
- Electrónica industrial
- Sistemas de comunicaciones

Ricos en contenidos y basados en competencias y actividades didáctico prácticas, todos los cursos aportan a los estudiantes habilidades esenciales en una o más de las áreas clave de los estudios de electrónica. Los cursos están diseñados para una formación autónoma a ritmo propio.

El diseño básico de los cursos FACET® siempre es similar. Comienzan con una evaluación preliminar de 50 preguntas y terminan con una evaluación final de 50 preguntas. Cada curso consta de un número de unidades en función de la complejidad de la placa de circuito impreso correspondiente. Cada unidad incluye una sección de Principios básicos seguida de numerosos ejercicios que permiten a los estudiantes poner en práctica la información contenida en los Principios básicos. Cada ejercicio termina con preguntas de examen calificadas. Las unidades terminan con un cuestionario de 10 preguntas.

Véase la página 56 para consultar los detalles.



El curso sobre los motores cc sin escobillas brinda una experiencia de formación interactiva que explica cómo determinar y calcular la velocidad, el par y la potencia de un motor, cómo funcionan los motores y variadores, y cómo identificar el hardware y el firmware necesarios para el funcionamiento del motor. El curso también trata las consideraciones de seguridad relacionadas con el funcionamiento de los sistemas electromecánicos.

Contenido:

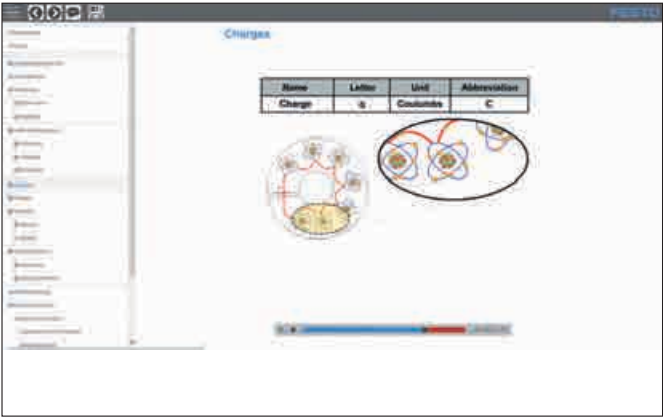
- Componentes del motor
- Conmutación
- Rendimiento del motor
- Selección de un motor sin escobillas

Formato eSeries, 50 usuarios, primer año, 120 V/60 Hz

en

585631

Fundamentos de la electricidad – ITZ



El curso Fundamentos de la electricidad brinda una experiencia de formación interactiva diseñada para enseñar los principios fundamentales de los sistemas eléctricos.

El curso comienza con los conceptos básicos: átomos, carga, tensión y corriente. Después continúa con un enfoque teórico exhaustivo sobre el análisis de circuitos, el magnetismo básico, la inducción magnética y las fuentes de alimentación ca monofásicas y polifásicas. El curso, basado en la teoría, está diseñado para la formación de técnicos en electricidad.

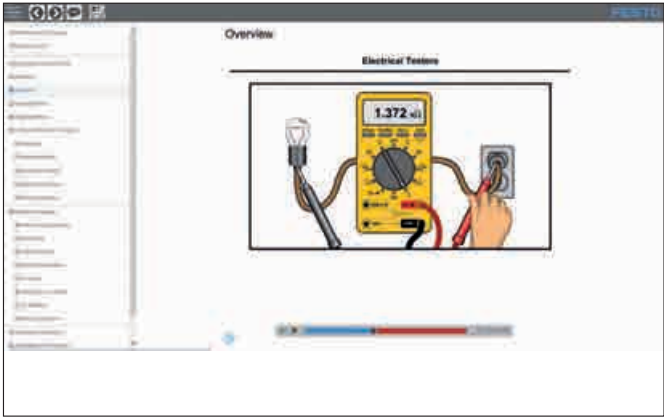
Contenido:

- Principios básicos
- Física básica
- Principios básicos de los circuitos
- Análisis de circuitos
- Magnetismo básico
- Circuitos magnéticos
- Circuitos ca monofásicos
- Inducción magnética
- Circuitos ca polifásicos

Formato eSeries, 50 usuarios, primer año,

120 V/60 Hz	en	585483
220 V/50 Hz	en	585484
220 V/50 Hz	es	594157

Electricidad móvil – ITZ



El curso Electricidad móvil brinda una experiencia de formación interactiva diseñada para enseñar los principios fundamentales de los sistemas eléctricos de los equipos móviles. Se explican las diferentes leyes físicas relacionadas con la energía eléctrica, y se describen la terminología y las fórmulas básicas de los sistemas eléctricos.

El curso cubre el sistema eléctrico básico común a casi todos los vehículos con motor de combustión, así como el funcionamiento de la batería, la carga y los sistemas de arranque, y la interacción de estos entre sí. Por último, también cubre los fundamentos de los multímetros digitales y su uso en diversas pruebas eléctricas.

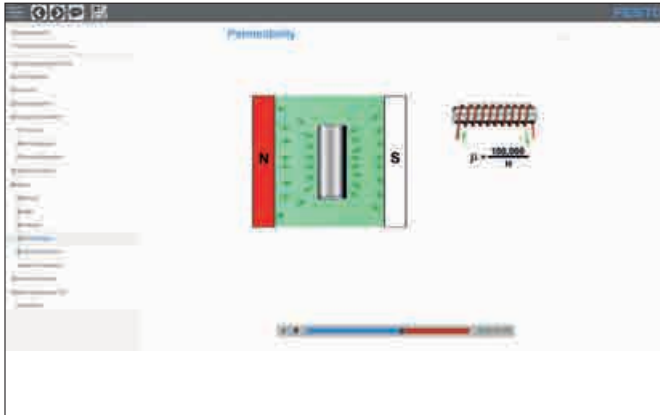
Contenido:

- Principios básicos de la electricidad
- Principios básicos de los circuitos
- Análisis de circuitos
- Magnetismo básico
- Componentes del circuito
- Comprobadores eléctricos
- Sistemas de carga y de arranque

Formato eSeries, 50 usuarios, primer año,

120 V/60 Hz	en	585515
220 V/50 Hz	en	585516
220 V/50 Hz	es	585517

Electricidad industrial – ITZ



El curso Electricidad industrial describe los componentes, las funciones y las interacciones de los sistemas eléctricos. Abarca diversos temas relacionados con los sistemas eléctricos: circuitos, magnetismo básico, componentes de circuitos y comprobadores eléctricos.

El curso también explica las fórmulas, las leyes y la terminología básicas de la electricidad. El curso está especialmente diseñado para enseñar los conceptos básicos de los sistemas eléctricos directamente donde se requieren.

Contenido:

- Principios básicos de la electricidad
- Principios básicos de los circuitos
- Análisis de circuitos
- Magnetismo básico
- Componentes del circuito
- Comprobadores eléctricos

Formato eSeries, 50 usuarios, primer año,
120 V/60 Hz

en **585458**

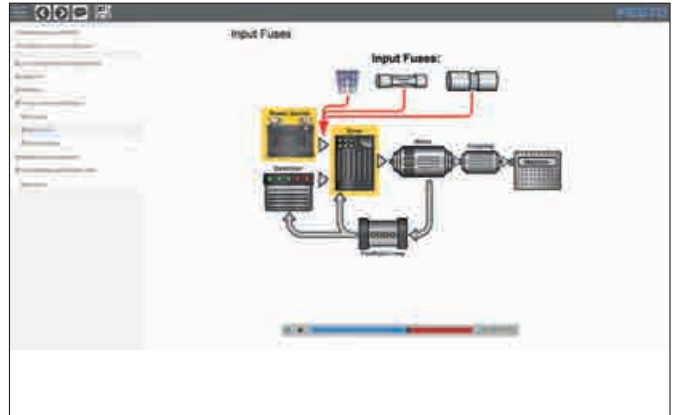
220 V/50 Hz

en **585459**

220 V/50 Hz

es **594153**

Motores y variadores ca y cc – ITZ



El curso Motores y variadores ca y cc brinda una experiencia de formación interactiva diseñada para enseñar los fundamentos de los motores y variadores eléctricos. Explica cómo identificar y calcular la velocidad, el par y la potencia de un motor, cómo funcionan los motores y variadores, y cómo identificar el hardware y el firmware necesarios para su funcionamiento.

El curso enseña cómo adaptar los componentes del sistema a sus aplicaciones correspondientes, y trata las consideraciones de seguridad asociadas con el funcionamiento de los sistemas electromecánicos.

Contenido:

- Componentes del sistema
- Motores ca y cc
- Selección de un motor o de un variador de repuesto
- Protección y filtrado de líneas
- Conceptos de electrostática
- Material de discos ca y cc
- Frenado ca y cc
- Prueba del sistema
- Verificación del sistema
- Utilización de la IHM con el variador
- Selección de un variador

Formato eSeries, 50 usuarios, primer año,
120 V/60 Hz

en **585530**

220 V/50 Hz

en **585531**

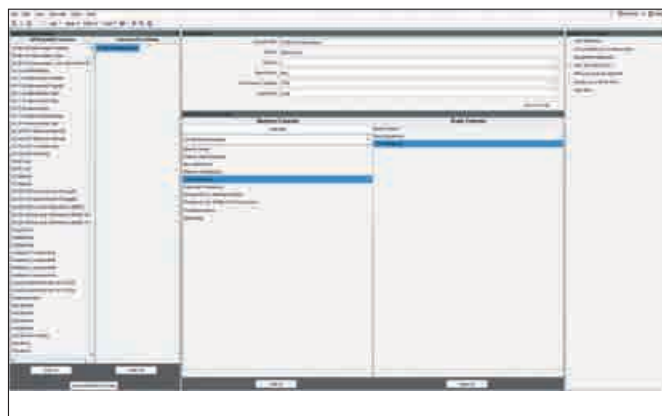
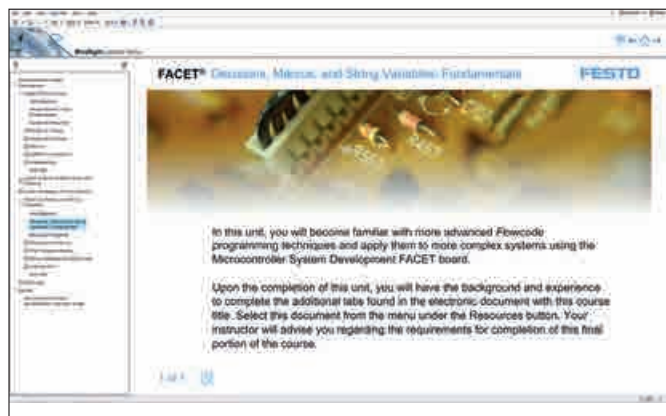
220 V/50 Hz

es **594160**

Contacte con nosotros para más formatos y opciones de licencia. Están disponibles los conjuntos que contienen todos los cursos eSeries e ITZ.

MindSight

Sistema didáctico y de gestión de contenidos



Un entorno de trabajo perfecto

MindSight es un poderoso sistema de gestión del aprendizaje (Learning Management System, o LMS) que gestiona todos los componentes del programa multimedia y se ocupa del sistema de gestión de la clase. Se utiliza para presentar, informar y personalizar temas técnicos para cursos multimedia, tales como los cursos eSeries o ITZ. Ofrece una gestión completa del aula, de los grupos y de las clases, así como el acceso a los contenidos.

MindSight puede conectarse a materiales de formación, como FACET, o utilizarse como un programa didáctico en línea independiente.

Gestión flexible de usuarios

Con unos pocos clics usted puede crear o importar cuentas de usuarios, o permitir que los estudiantes se registren ellos mismos a través de un código de curso especificado. Para facilitar la gestión, es posible crear grupos organizados por período de clase, curso, o todo otro criterio.

Personalización de los contenidos

MindSight hace más que reproducir contenidos; permite reorganizarlos y reutilizarlos. Usted puede presentar a sus alumnos las lecciones de los cursos eSeries preestablecidas, o personalizar el plan de estudios para responder a las necesidades específicas de capacitación mediante la combinación de algunos o de todos los contenidos de dos o más cursos.

Importación de contenido externo

MindSight incorpora automáticamente archivos de imágenes y de vídeos, presentaciones, archivos PDF, documentos, hojas de cálculo y archivos Flash en los SCO (Objetos de contenido compatible). Esta personalización de contenidos permite que la información específica sobre los programas de la industria y de la educación sea incluida continuamente en el plan de estudios.

Control de la presentación de contenidos

Con unos pocos clics, usted puede asignar el contenido adecuado a los estudiantes designados. También es posible utilizar la herramienta de programación para controlar el entorno didáctico, de manera que el estudiante tenga acceso solamente a los cursos específicos de los períodos programados.

Anotaciones

Las pantallas del plan de estudios de eSeries se pueden editar para que la comprensión del estudiante sea máxima. Utilizando la función Anotaciones, el profesor puede enmascarar un texto existente, añadir texto para proporcionar instrucciones o aclaraciones adicionales y resaltar detalles importantes a través de cuadros de texto direccionales.

Herramientas útiles de comunicación

Mantenga a los estudiantes actualizados con información importante. El administrador publica las noticias y éstas siempre están visibles en la pantalla de inicio de sesión. Los usuarios también pueden crear y mantener diarios que, una vez aprobados por el administrador, se pueden compartir como entradas de blog para crear una comunidad didáctica compartida.

Editor de pruebas y exámenes

Utilizando esta función, los profesores pueden editar las pruebas de los cursos eSeries para lograr los objetivos pedagógicos. También les permite crear ejercicios, pruebas y exámenes a medida, para evaluar el contenido personalizado ya cargado en el currículo eSeries.

Calificaciones e informes

Es posible ver los resultados de los estudiantes en tiempo real y ponderar las notas en función de sus necesidades. MindSight permite generar una amplia variedad de informes, que se pueden guardar como archivos PDF imprimibles o exportar a una hoja de cálculo para un Formateado personalizado e inclusión en un sistema de gestión externa.

Principales características

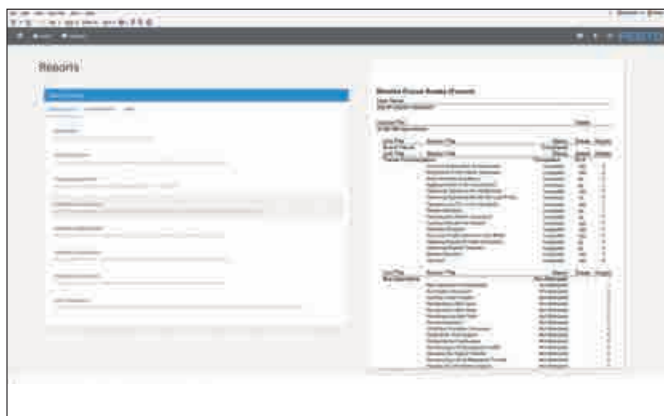
- Herramientas cuidadosamente seleccionadas para optimizar el aprendizaje
- Amplia biblioteca de cursos E-Learning en tecnología y ciencias (eSeries)
- Compatible con SCORM 1.2
- Adaptado a estudiantes de escuelas secundarias y vocacionales, colegios de formación técnica o universitaria
- Personalizable y escalable para satisfacer las necesidades en evolución
- Se puede adaptar visualmente a la marca de su institución

Colección completa de cursos

La biblioteca de cursos multimedia eSeries se basa en la tecnología para satisfacer las necesidades de los diferentes tipos de estudiantes y garantiza un alto grado de flexibilidad en el proceso didáctico.

El contenido interactivo incluye teoría, ejercicios, órdenes de trabajo, vídeos, evaluaciones, etc., con gráficos y animaciones detallados para facilitar la comprensión.

Los cursos eSeries están disponibles en el entorno didáctico MindSight, aunque también pueden utilizarse fuera de este.



Opciones de compra:

Versión basada en la Web:

- MindSight est principalement offert en version hébergée sur le Web. Hasta 200 usuarios simultáneos pueden acceder a MindSight 24/7 desde todo computador conectado a Internet. Si es necesario, es posible adquirir puestos adicionales para que más usuarios tengan acceso.
- La suscripción anual incluye la actualización automática del sistema y de los cursos, así como el almacenamiento ilimitado de datos en nuestros servidores de alta seguridad. La compatibilidad del computador o el mantenimiento IT no son temas de preocupación.
- El acceso recomendado a Internet a través del puerto 80/443 (HTTP/SSL) o mediante un servidor proxy permite un registro y una actualización rápidos y sencillos.

Servidor de red (LAN):

MindSight también está disponible como una aplicación LAN. En este caso se incluye un dispositivo de red.

	en	es	fr
MindSight – Servidor de red	589245		
MindSight – Versión en la Web, 200 usuarios, 1 año	589244		

Nota: Hay varias opciones de licencia disponibles; contacte con un representante de ventas para obtener más información.

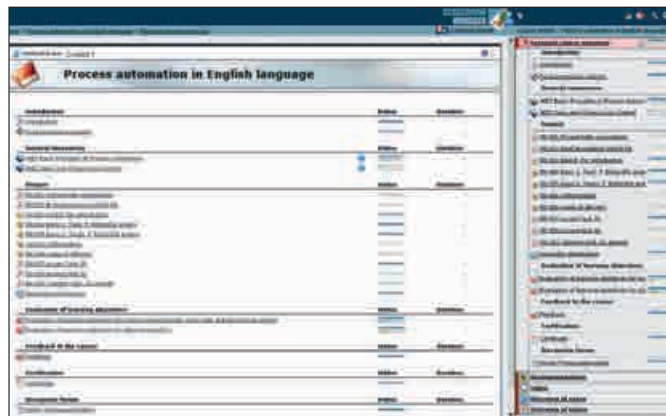
Cursos disponibles	Nº de artículo
Cursos eSeries	
Hidráulica avanzada	588044
Neumática avanzada	588196
Sistema didáctico en circuitos ca y cc	579791
Sistemas interconectados a la red	583456
Sistema didáctico en sistemas interconectados a la red	583450
Formación básica en neumática - América	8089947
Fundamentos de la hidráulica	588039
Sistema didáctico en controles industriales	586013
Sistema didáctico en cableado industrial	583479
Iniciación: Formación básica en electrohidráulica - América	8091935
Iniciación: Formación básica en electroneumática - América	8091953
Sistema didáctico en electromecánica	586998
Cursos eSeries para FACET® (30 cursos disponibles)	Vea página 56
Sistema didáctico en mecánica	583461
Operación y mantenimiento de góndolas	583451
Introducción a las tuberías	583477
Programación de la API e IHM de Siemens	8093570
Formación básica en neumática - América	8089954
Fundamentos de la neumática	588191
Sistema didáctico preparatorio en electricidad y electrónica	585735
Procesos de presión, caudal y nivel	588411
Sistema didáctico en bombas	583474
API - programación básica	587571
Sistema didáctico en refrigeración	763507
Fundamentos del manejo de cargas	8089944
Sistema didáctico en energía solar térmica	579818
Sistema didáctico en energía solar y eólica	583452
Procesos de temperatura	588352
Colección completa eSeries	585647
Cursos ITZ – eSeries (50 usuarios, licencia definitiva, en)	
Hidráulica industrial	585428
Neumática industrial	585445
Electricidad industrial	585456
Mecánica industrial	585469
Fundamentos de la electricidad	585481
Hidráulica móvil	585495
Electricidad móvil	585512
Motores y variadores ca y cc	585528
Neumática especializada	585538
Introducción a las API	585548
Academia de soldadura	585580
Seguridad industrial	585588
Motores diésel	585597
Motores diésel marinos	585609
Motores de turbina de gas	585617
Hidráulica avanzada	585624
Motores CC sin escobillas	585630
Academia de soldadura ITZ (Conjunto del profesor)	585636
Colección completa ITZ – eSeries	585643

Notas:

- Otros formatos, opciones y idiomas están disponibles.
- Más de 15 cursos en STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) están disponibles.
Consulte www.labvolt.com para obtener más información.

Classroom Manager Cloud

Sistema de gestión de formación para WBT y Tec2Screen®



Sencillo, profesional, económico: Sistema de gestión de formación Classroom Manager

- Inscripción y administración de usuarios y grupos de usuarios
- Registro efectuado por los propios usuarios
- Asignación individual de contenidos de formación a usuarios o grupos
- Supervisión del progreso didáctico en la sección para tutores
- Integración sencilla con los recursos existentes
- Elaboración de cursos propios mediante unidades didácticas anteriores
- Expedición individualizada de certificados
- Compatibilidad con los estándares SCORM 1.2 y 1.3

La plataforma ideal para la administración y realización de cursos en línea de forma rápida y precisa. Classroom Manager ofrece seminarios presenciales, módulos de formación a distancia y cursos de Tec2Screen® adaptados a las necesidades de los usuarios.

Todos los medios didáctico digital están reunidos en una biblioteca central. El acceso a los medios específicos supone un gran ahorro de tiempo a la hora de preparar los cursos.

Los participantes reciben los materiales adecuados para cada sesión. En caso necesario, se crean nuevos medios didácticos para pruebas o cuestionarios, que pueden utilizarse para completar un curso.

Classroom Manager define las estructuras de los cursos y establece los plazos, las fechas de asistencia, los medios didácticos, las condiciones de acceso y las posibilidades de certificación. La información está disponible para las personas interesadas y los participantes según se requiera.

¿Han realizado todos su tarea? Classroom Manager muestra el progreso académico de los participantes de forma clara. Gracias al control del nivel didáctico, podrá comprobar en todo momento la participación en el curso y el progreso individual de sus alumnos.

Los alumnos pueden estar al tanto de sus cursos con Classroom Manager; gracias a la presentación clara de la oferta de capacitación y a un proceso de registro rápido y sencillo.

Además de Classroom Manager, se pueden solicitar todos los programas didácticos con unas condiciones muy atractivas, véase la tabla.

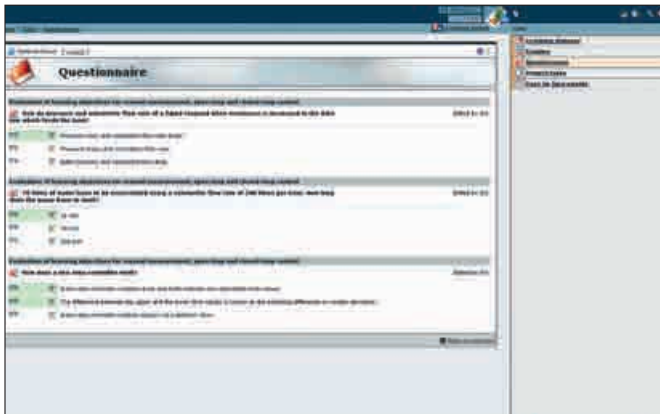
A tener en cuenta:

- No es posible integrar con posterioridad una WBT en versión CD-ROM en Classroom Manager. Para ello necesitará una variante nueva.
- Los cursos de Tec2Screen® y los WBT no se suministran junto con Classroom Manager, sino que se solicitan por separado.

Para obtener más información de los cursos de Tec2Screen® y WBT, así como de los idiomas disponibles, consulte la descripción del producto o la información en Internet.

Requisitos del sistema

- Sistema operativo Windows a partir de Windows 2000 Server (Web Edition)
- Flash Player a partir de la versión 8.0
- Para la instalación se requieren derechos de administrador
- Junto con el Classroom Manager, se deben instalar los siguientes componentes OpenSource gratuitos incluidos en el paquete de instalación (Apache 2.x/MySQL 4.x o 5.x/PHP 4.x/Zend Optimizer)
- La instalación estándar requiere los puertos 80 (Apache) y 3306 (MySQL)
- El hardware debería ser una plataforma Intel/AMD x86 o x86-64 Sin requisitos mínimos de procesador, RAM o disco duro



Licencia de campus/Enterprise

Bajo demanda

Solución ASP

Bajo demanda

Nota: Contacte con su representante de ventas de Festo para más opciones de licencia.

Tras el pedido de los cursos/simulaciones, el Tec2Screen® Manager 20/20 está disponible para su descarga gratuita. Se puede usar como alternativa al Classroom Manager de pago, siempre y cuando no haga falta la función del sistema de gestión de formación.

Programas didácticos disponibles:

Técnica de fluidos

- Neumática
- Hidráulica
- Electroneumática
- Electrohidráulica

Electrotécnica

- Medidas de seguridad eléctricas
- Electricidad 1
- Electricidad 2
- Electrónica 1
- Electrónica 2

Técnica de la automatización

- Técnica de sensores 1
- Técnica de sensores 2
- Descubrir el MPS® 200
- Actuadores – motor de corriente continua
- Accionamientos eléctricos 1
- Accionamientos eléctricos 2
- Control y regulación
- GRAFCET
- Programación de PLC según IEC 61131
- Formación LOGO!
- Técnica de bus de campo
- Machine vision (visión artificial)
- Técnica de seguridad
- Automatización de procesos

Mecanizado de metales

- Torneado
- Fresado
- Taladrado
- Estudio de materiales

Tecnología y Ambiente

- Fascinación por la tecnología
- Energías renovables

Lean Management/Lean Production

- Análisis y diseño de la cadena de valor
- Poka Yoke
- 5S – Organización de los puestos de trabajo
- TPM – Total Productive Maintenance

Nº de artículo configurable

Bajo demanda



Content Builder

Conciba y cree sus propios medios virtuales didácticos



Creación de medios virtuales didácticos de forma rápida y económica

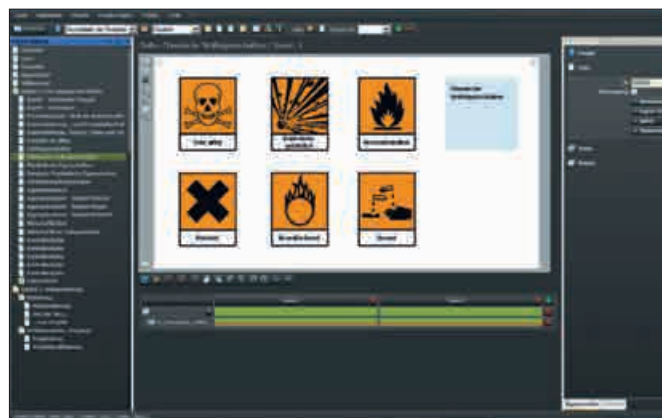
Construir, profundizar y poner a prueba el conocimiento. ¡Cree entornos didácticos completos!

Crear los ejercicios y las pruebas será fácil gracias a una amplia variedad de ejercicios y de formas de interacción preestablecidas. Mediante la funcionalidad de importación del PowerPoint se permite un rápido aprendizaje en línea. Experimente un flujo de trabajo óptimo gracias a la producción de medios virtuales didácticos.

La herramienta de creación Content Builder permite desarrollar medios didácticos digitales de alta calidad tales como formación clásica basada en la web, cursos Tec2Screen® o material para escenarios aprendizaje mixto (Blended Learning).

Aplique Content Builder por ejemplo en proyectos de cualificación o en trabajos públicos. Ya sean datos, hechos o argumentos. Con Content Builder podrá transmitir la información estructurada y con estilo.

En materia de diseño y forma, podrá acceder a numerosos documentos atractivos y funcionales. Añada usted mismo contenido per Drag&Drop o impórtelo de otros formatos digitales ahorrando tiempo, como p. ej. de PowerPoint.



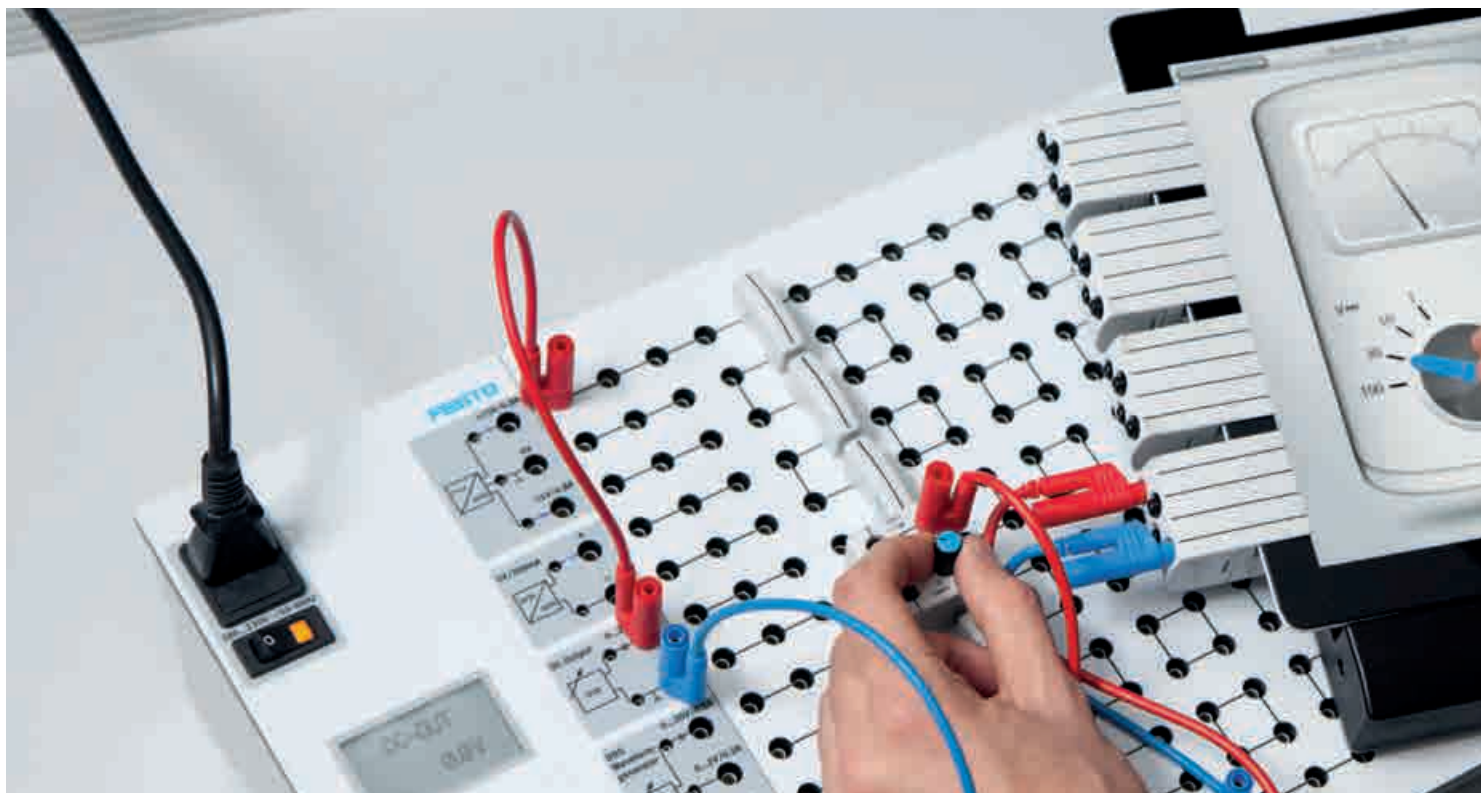
¡Cree interacción! Posibilidades de interacción integradas que aportan una motivación adicional a los aprendientes. Las funciones inteligentes le permiten obtener resultados avanzados sin conocimientos de programación.

¡Desenvuélvase en muchos idiomas! Implemente medios plurilingües rápidamente con la importación y la exportación de idioma. Los textos que deban traducirse podrán exportarse fácilmente y las traducciones se importarán sin ningún esfuerzo en el mismo lugar en formato escrito o de audio.

Nº de artículo 576293

Tec2Screen®

Aprendizaje conectado en electrotécnica y electrónica



Curso Tec2Screen®

Por ejemplo

Técnica de corriente alterna
Elementos RC

Curso Tec2Screen®

Por ejemplo

Técnica digital
Leyes de Boole

Consta de:

- Aplicación Tec2Screen®
- Cursos
- Simulaciones
- Tec2Screen Manager para el nivel de licencia de 20 usuarios y 20 plazas
- Sistema de gestión de formación:
- Classroom Manager (opcional en todos los demás niveles de licencia) funcionalidad completa de un sistema de gestión de formación
- Módulos Connect
- Hardware Tec2Screen®
- Otros sistemas didáctico

Cursos atractivos para un aprendizaje basado en la exploración

Mediante vídeos, animaciones, ejercicios de medición y tareas de comprobación se fomenta la investigación y la curiosidad. Los instrumentos de medición integrados en el curso logran además que la comprobación de errores resulte entretenida.

Asimismo, se puede seguir el curso sin conexión y fuera del laboratorio sin problemas, por lo que la formación puede continuar donde y cuando quiera.

Contenido

- Resistencia en la corriente alterna: resistencias óhmicas, capacitivas e inductivas
- Desfase
- Estructura y funcionamiento de un filtro paso bajo
- Estructura y funcionamiento de un filtro paso alto
- Frecuencia límite de un filtro

Otros cursos:

- Condensadores
- Bobinas
- Potencia eléctrica
- Sistemas de corriente trifásica

Contenido

- Leyes de Boole
- Regla de conmutatividad
- Regla de asociación
- Regla de distribución
- Leyes de De Morgan
- Significados booleanos sencillos

Otros cursos:

- Funciones lógicas básicas
- Forma normal disyuntiva y conjuntiva
- Disparador Schmitt, multivibradores astables y monoestables
- Multivibradores biestables



¿Qué es exactamente el Connected Learning (aprendizaje conectado)?

Los siguientes métodos didácticos, normalmente complementarios y auxiliares, son:

- Aprendizaje práctico
- Aprendizaje presencial
- Autoaprendizaje

En el **Connected Learning** se combinan estos métodos en un único formato didáctico. El mundo real y el virtual interactúan sin problemas. Software y hardware, teoría y práctica, alumnos y profesores: el aprendizaje conectado fomenta un aprendizaje intuitivo e interactivo.



Nuestra solución patentada didáctica conectada: **Tec2Screen®**. Diversión y motivación garantizados durante el aprendizaje.

Lista de todos los cursos Tec2Screen® en:
→ www.tec2screen.com



Entender mejor el mundo real mediante simulaciones

Las simulaciones de Tec2Screen® forman parte de un sistema de formación moderno que permite probar y simular controles y aplicaciones de la técnica de PLC de forma realista. Este novedoso sistema invita a experimentar de forma precisa y sin los riesgos ni las consecuencias reales. Tampoco requiere hardware adicional.



El sistema de gestión del aprendizaje

Classroom Manager permite administrar cursos, simulaciones y los documentos elaborados por el propio usuario. El profesor puede asignarlos individualmente a cada alumno y le permite al mismo tiempo llevar un seguimiento del progreso del aprendizaje.



Nuevas interfaces: Connects

Para explorar la conexión entre el mundo real y el virtual, hemos desarrollado los Connects, módulos de conexión enchufables con interfaz patentada. Los Connects permiten una interacción directa entre software y hardware y, por lo tanto, entre teoría y práctica.

Extraordinario: el flujo de señales es evidente y comprensible.



El hardware

La base Tec2Screen® es el elemento fundamental que conecta el iPad® con los Connects patentados. El iPad® es independiente de Tec2Screen® y se puede usar como tablet tanto el aula como cualquier otra parte.

Festo Didactic ha recibido el premio iF Design Award 2015 por



Cursos Tec2Screen®



Técnica de corriente continua

Ley de Ohm, potencia, trabajo, energía

Contenidos didácticos

- Magnitudes eléctricas básicas
- Tensión, corriente, carga
 - Medición de tensión y de corriente

La ley de Ohm

- Obtención de la ley de Ohm recurriendo a resultados de mediciones. Aplicación de la ley de Ohm
- La pieza como resistencia: formas, series de valores, identificación mediante colores

Potencia, trabajo, energía

- Significado de potencia y trabajo y cálculo de los correspondientes valores
- Cálculo de los costes que genera el uso de energía eléctrica

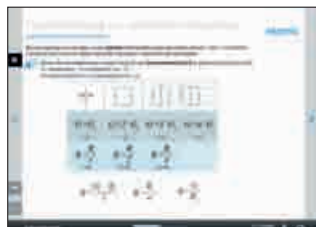
Connects necesarios

- 2x Connect Multimeter
- 1x Connect Analog In

de/en/es/sk/fr **8028129**

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1011: Fundamentos de la electrotécnica/electrónica



Técnica de corriente continua

Resistencias y unidades consumidoras

Contenidos didácticos

- Conexión en serie
- Leyes aplicables en el caso de la conexión en serie de unidades consumidoras óhmicas
 - Cálculo de piezas y de resistencias equivalentes
 - Resistencia y caída de tensión
 - Resistencias primarias para bombillas o LED

Conexión en paralelo

- Leyes aplicables en el caso de la conexión paralela de unidades consumidoras óhmicas
- Cálculo de piezas y de resistencias equivalentes
- Carga admisible en fuentes de tensión

Conexión en paralelo

- Deducir leyes recurriendo a mediciones
- Ley de lazos de Kirchhoff
- Ley de nodos de Kirchhoff
- Redes de resistencia
- Potenciales y diferencias de potencial

Connects necesarios

- 1x Connect Multimeter
- 1x Connect Analog In

de/en/es/sk/fr **8034077**

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- Equipo TP 1011: Fundamentos de la electrotécnica/electrónica



Técnica de corriente continua

Fuentes de tensión, adaptaciones

Contenidos didácticos

- Fuentes de tensión: conexión en serie
- Resistencia intrínseca
 - Cargas posibles

Fuentes de tensión: conexión en paralelo

- Tensión igual y desigual
- Resistencias intrínsecas iguales y desiguales
- Con y sin resistencia de carga

Adaptaciones

- Conexiones entre circuito eléctricos
- Adaptación de tensión
- Adaptación de potencia
- Adaptación de intensidad

Connects necesarios

- 2x Connect Multimeter
- 1x Connect Analog In

de/en/es/sk/fr **8034079**

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1011: Fundamentos de la electrotécnica/electrónica



Técnica de corriente continua

Condensadores, resistencias en función de parámetros, medición

Contenidos didácticos

- Condensadores en circuito de corriente continua
- Principio de funcionamiento y formas constructivas
 - Cálculo de la capacitancia eléctrica
 - Permitividad (constante dieléctrica)
 - Condensadores electrolíticos
 - Curvas de carga y descarga
 - Aplicaciones típicas
 - Conexión en serie y paralelo
 - Condensadores en calidad de acumuladores de energía

Resistencias en función de parámetros

- Resistencias no lineales, dependientes de la tensión, de la temperatura, de la luz
- Propiedades, aplicaciones, líneas características
- Componentes para circuito protectores; alarmas antirobo

Medición y errores de medición

- Multímetros: tipos, seguridad, resolución, precisión
- Medición directa e indirecta de resistencias
- Circuitos de medición y errores de medición

Connects necesarios

- 2x Multimeter Connect
- 1x Analog In Connect

de/en/es/sk/fr **8034078**

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1011: Fundamentos de la electrotécnica/electrónica

Tec2Screen® Manager

El Tec2Screen® Manager 20/20 puede descargarse gratuitamente y emplearse como alternativa al programa de pago Classroom Manager. Están disponibles los siguientes niveles de licencia para cursos/simulaciones:

- 20 usuarios y 20 plazas



Técnica de corriente alterna

Características

Contenidos didácticos

- Generación de corriente alterna
- Formas de las señales (sinusoidal, rectangular, triangular, diente de sierra)
- Formas de representación: diagrama de indicador y representación lineal
- Frecuencia, periodo, amplitud, valores momentáneos
- Intensidad de corriente y potencia (sin desfase)

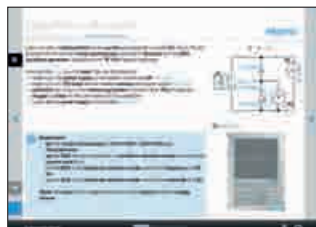
Connect necesario

1x Connect Analog In

de/en/es/sk **8028116**

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1011: Fundamentos de la electrotécnica/electrónica
- Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm



Técnica de corriente alterna

Condensadores I

Contenidos didácticos

- Carga y descarga con tensión rectangular
- Medición con el osciloscopio de la tensión y la corriente en un condensador
- Medición y cálculo del desfase en señales sinusoidales
- Reactancia en función de la frecuencia
- Métodos de medición directos e indirectos
- Tipos de potencia en el condensador con corriente alterna
- Cálculo de la potencia reactiva

Connect necesario

1x Connect Analog In

de/en/es **8074467**

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1011: Fundamentos de la electrotécnica/electrónica
- Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm



Técnica de corriente alterna

Bobinas I

Contenidos didácticos

- Implementaciones prácticas, tipos y aplicaciones de las bobinas
- Electromagnetismo
- Tipos de inducción electromagnética
- Medición de la tensión y la corriente en una bobina con el osciloscopio
- Medición y cálculo del desfase en señales sinusoidales
- Medición y cálculo de la reactancia en función de la frecuencia
- Cálculo de la potencia reactiva
- Cálculo de la inductividad
- Factores constructivos de una inductividad

Connect necesario

1x Connect Analog In

de/en/es/sk **8074469**

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1011: Fundamentos de la electrotécnica/electrónica
- Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm



Técnica de corriente alterna

Elementos RC

Contenidos didácticos

- Resistencia en la corriente alterna: resistencias óhmicas, capacitivas e inductivas
- Desfase
- Estructura y funcionamiento de un filtro paso bajo
- Estructura y funcionamiento de un filtro paso alto
- Frecuencia límite de un filtro

Connect necesario

1x Connect Analog In

de/en **8034082**

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1011: Fundamentos de la electrotécnica/electrónica
- Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm

El sistema de gestión de formación Classroom Manager constituye una parte del escenario completo didáctico. Asimismo, cuenta con muchas funciones de gestión del aprendizaje, tales como la integración de medios y documentos didáctico, así como la documentación del progreso del aprendizaje. Están disponibles los siguientes niveles de licencia para cursos y simulaciones:

- 100 usuarios y 10 plazas
- 200 usuarios y 20 plazas
- 500 usuarios y 50 plazas
- 1000 usuarios y 100 plazas

Cursos Tec2Screen®



Técnica de corriente alterna

Potencia eléctrica

Contenidos didácticos

- Medición y cálculo de la potencia efectiva
- Potencia reactiva capacitiva e inductiva
- Potencia aparente
- Desfase φ (phi) entre la potencia efectiva y la reactiva
- Factor de potencia relación entre potencia efectiva y potencia aparente
- Compensación de potencia reactiva tomando como ejemplo los motores eléctricos

Connect necesario

1x Connect Analog In

de/en 8034084

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1011: Fundamentos de la electrotécnica/electrónica
- Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm



Técnica de corriente alterna

Sistemas de corriente trifásica

Contenidos didácticos

- Generación de corriente trifásica
- Representación de la corriente alterna de 3 fases
- Circuitos en estrella y en triángulo en generadores y unidades consumidoras
- Colores normalizados del recubrimiento para cables de corriente trifásica
- Símbolos de circuitos
- Tensión de fase y tensión exterior
- Factor de encadenamiento (relación entre la tensión de fase y la tensión exterior)
- Desfase

Connect necesario

1x Connect Analog In

de/en 8034085

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1011: Fundamentos de la electrotécnica/electrónica
- Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm



Técnica digital

Funciones lógicas básicas

Contenidos didácticos

- Funciones lógicas básicas
- Significados, variables
- Tablas de verdad
- Función AND
- Función OR
- Función NOT
- Función XOR
- Función NAND
- Función NOR

Connects necesarios

2x Connect Digital I/O TTL (5 V)

de/en/es/sk 8046971

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1012: Fundamentos de la técnica digital
- Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm
- 4x Adaptador de medida de seguridad de 4 mm a 2 mm



Técnica digital

Leyes de Boole

Contenidos didácticos

- Leyes de Boole
- Regla de conmutatividad
- Regla de asociación
- Regla de distribución
- Leyes de De Morgan
- Significados booleanos sencillos

Connects necesarios

2x Connect Digital I/O TTL (5 V)

de/en/es/sk 8046972

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1012: Fundamentos de la técnica digital
- Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm
- 4x Adaptador de medida de seguridad de 4 mm a 2 mm

Tec2Screen® Manager

El Tec2Screen® Manager 20/20 puede descargarse gratuitamente y emplearse como alternativa al programa de pago Classroom Manager. Están disponibles los siguientes niveles de licencia para cursos/simulaciones:

- 20 usuarios y 20 plazas



Técnica digital

Forma normal disyuntiva y conjuntiva

Contenidos didácticos

Optimización de circuitos lógicos

- Forma normal disyuntiva
- Forma normal conjuntiva
- Diagramas de Karnaugh-Veitch

Connects necesarios

2x Connect Digital I/O TTL (5 V)

de/en/es/sk **8046973**

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1012: Fundamentos de la técnica digital
- Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm
- 4x Adaptador de medida de seguridad de 4 mm a 2 mm



Técnica digital

Disparador Schmitt, multivibradores astables y monoestables

Contenidos didácticos

Disparador Schmitt

- Funcionamiento y aplicaciones; por ejemplo, señales distorsionadas
- Umbrales de conmutación e histéresis
- Curvas características
- Desbloqueo de conmutadores
- Multivibradores astables y monoestables
- Funcionamiento y aplicaciones
- Actuación por flancos
- Disparo posterior

Connects necesarios

2x Connect Digital I/O TTL (5 V)

de/en/es/sk **8046991**

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

- 1x Equipo TP 1012: Fundamentos de la técnica digital
- Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm
- 4x Adaptador de medida de seguridad de 4 mm a 2 mm



Técnica digital

Multivibradores biestables

Contenidos didácticos

- Multivibradores asíncronos
- Multivibradores síncronos controlados según estado
- Multivibradores síncronos controlados según flancos
- RS-Flipflop, D-Flipflop, JK-Flipflop, T-Flipflop, JKMS-Flipflop

Connects necesarios

2x Connect Digital I/O TTL (5 V)

de/en/es/sk **8046994**

Para seguir los cursos, se necesitan los accesorios siguientes:

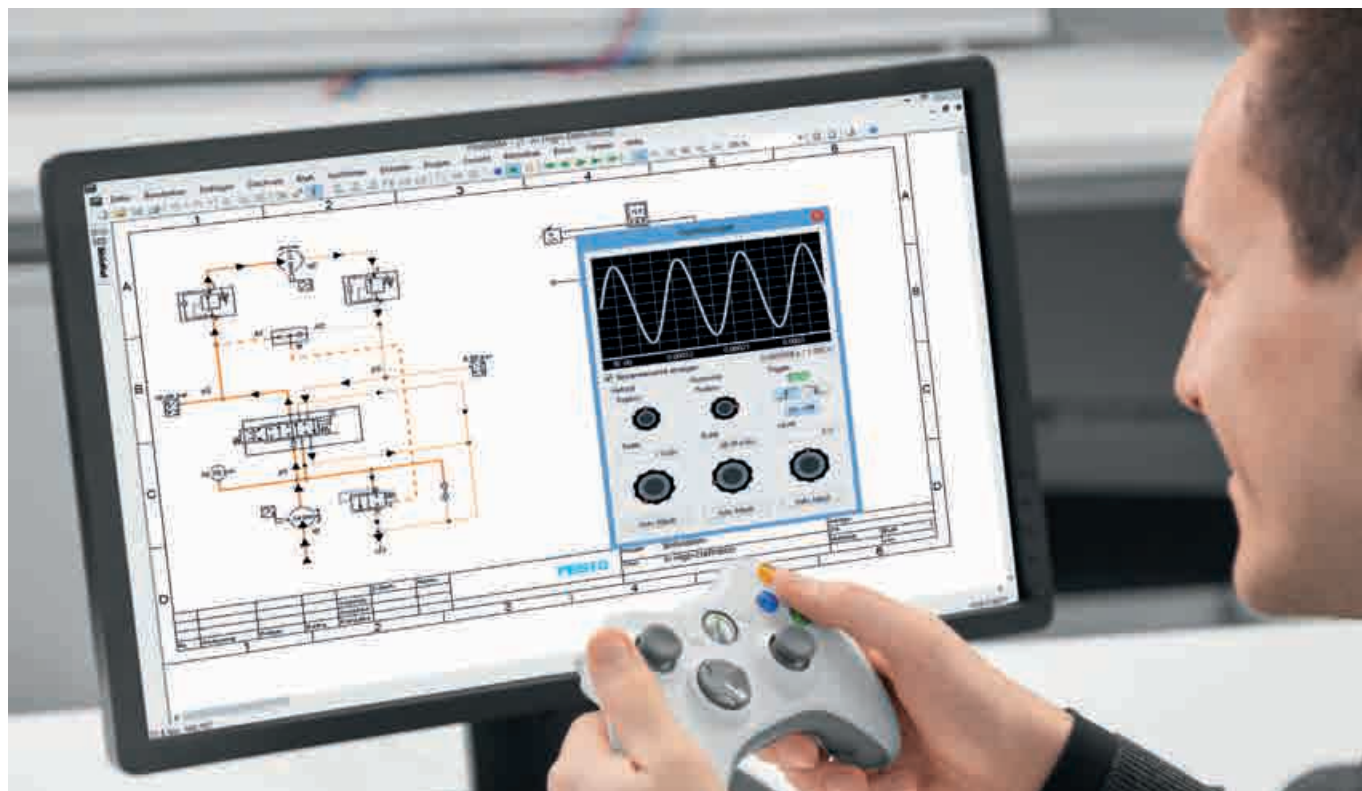
- 1x Equipo TP 1012: Fundamentos de la técnica digital
- Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm, 60 unidades, en rojo, azul y negro
- 4x Adaptador de medida de seguridad de 4 mm a 2 mm

El sistema de gestión de formación Classroom Manager constituye una parte del escenario completo didáctico. Asimismo, cuenta con muchas funciones de gestión del aprendizaje, tales como la integración de medios y documentos didáctico, así como la documentación del progreso del aprendizaje. Están disponibles los siguientes niveles de licencia para cursos y simulaciones:

- 100 usuarios y 10 plazas
- 200 usuarios y 20 plazas
- 500 usuarios y 50 plazas
- 1000 usuarios y 100 plazas

FluidSIM® 5

Electrotécnica/neumática/hidráulica



Hace más de 20 años que FluidSIM® constituye el programa de simulación y diseño de esquema del circuito líder en todo el mundo para la neumática, la hidráulica y ahora también para la electrotécnica. El diseño libre de los controles es estimulante. Por un lado aumenta la creatividad y, por otro lado, el trabajo metódico. Además, FluidSIM® ofrece al profesor una gran cantidad de textos, imágenes y películas para realizar una clase con material multimedia. Entre con sus alumnos, aprendices, personal técnico o estudiantes en el fascinante mundo de la simulación en tiempo real y celebre el éxito del aprendizaje a todos los niveles.

Tanto los profesores como los instructores son expertos que controlan gran cantidad de funciones necesarias para preparar las actividades docentes. FluidSIM® 5 ofrece la modalidad de experto. Los estudiantes se concentran desde el principio en los aspectos más importantes. En el modo estándar pueden trabajar y aprender con éxito gracias a las facilidades para el aprendizaje, así como a un conjunto reducido de funciones.

Ensayos en tiempo real

La simulación de controles y procesos se considera un estándar industrial desde hace bastante tiempo, minimiza las pérdidas por colapso y sirve para aumentar tanto la eficiencia como la calidad. Los parámetros de todos los componentes son idénticos a los de los paquetes de entrenamiento de Festo Didactic y, además, pueden adaptarse en todas las dimensiones a las características de otros componentes.

GRAFSET en varias dimensiones

GRAFSET ha sustituido desde hace ya bastante tiempo en la formación al diagrama espacio-pasos. Gracias a GRAFCET, FluidSIM® 5 consigue además:

- Editar: para conseguir documentación conforme a la norma
- Visualizar: para lograr una mayor claridad
- Supervisar: las señales en color indican qué punto del proceso no está en funcionamiento o se está ejecutando correctamente
- Controlar: para un control de todas las instalaciones con técnicas de fluidos y electrónica.

Velocidad visible

El nuevo núcleo de simulación de FluidSIM® 5 consigue cadencias de simulación de hasta 10 kHz. Los parámetros de todos los elementos finales de control y actuadores pueden ajustarse con la máxima precisión. FluidSIM® 5 registra los resultados de la simulación en cadencias de milisegundos y los suministra franco domicilio como archivo de texto. Los nuevos osciloscopios simulados permiten visualizar frecuencias de hasta 100 kHz.

Aprender divirtiéndose y con magníficos resultados

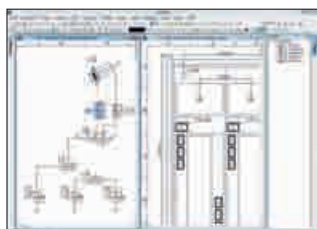
La teoría es muy útil, pero las prácticas reales ofrecen la motivación necesaria y el éxito en el aprendizaje. FluidSIM® 5 puede utilizarse en muchas situaciones como un control para la instalación real: con EasyPort es posible y, además de manera cómoda digital y analógica. Nuevo: el joystick no solo hace que usar FluidSIM® 5 sea divertido, si no que también permite el manejo simultáneo de varios conmutadores y válvulas.

Amplia extensión; máxima comodidad

Neumática, hidráulica y electrotécnica: las bibliotecas están disponibles por separado o compartidas en el mismo programa. El usuario decide cuáles de sus bibliotecas se pueden utilizar en el programa. Todas las tecnologías se combinan a la perfección en un esquema del circuito o en un proyecto.

Flexibilidad de instalación y utilización

Registro online, licencia de red, utilización doméstica: FluidSIM® 5 ofrece varios modelos de licencia que presentan ventajosos escenarios didáctico en las escuelas o en la empresa. Gracias a una administración de alumnos nuevos se puede, además, preparar y controlar licencias para grupos de estudio y hacer un uso doméstico del software.



CAD profesional conforme a la norma

- Comodidad para dibujar planos gracias a líneas de fuga, nuevas funciones de retención
- Sencilla inserción de nuevos símbolos en las conexiones existentes
- Marcos de dibujo variables
- Escala y rotación progresivas
- Funciones de trazado de cotas
- Cálculo del punto de intersección de líneas, rectángulos y elipses

100 % conforme a la norma

- Todos los símbolos son de conformidad con las normas DIN ISO 1219 o DIN EN 81346-2
- Designación de tomas conforme a la nueva identificación del utillaje
- GRAFCET conforme a la norma actual

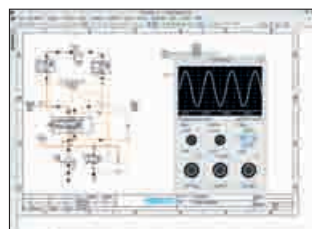


Bibliotecas para nuevas tecnologías

- Bibliotecas para los paquetes de entrenamiento para neumática e hidráulica, en todos los niveles, incluyendo la técnica proporcional y de regulación
- Nuevo: accionamientos en la neumática
- Técnica de vacío
- Sensores en la neumática
- Seguridad en sistemas neumáticos
- Hidráulica móvil
- Electrotécnica, electrónica
- Conexiones con contacto

GRAFCET en distintos modos

- GrafEdit: realización de GRAFCET según norma
- GrafView: visualización de la secuencia del mando representada como GRAFCET
- GrafControl: control del proceso con GRAFCET, incluidas las simulación de fallos y la monitorización del proceso
- GrafPLC

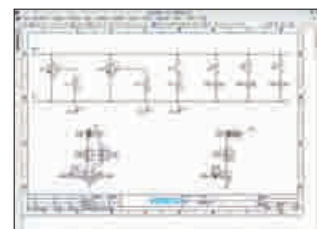


Simulación en alta definición

- Procesamiento de señales de hasta 10 kHz
- Osciloscopio virtual para frecuencias de hasta 100 kHz
- Simulación simultánea de todas las conexiones de un proyecto
- Posibilidad de visualizar valores simulados en tiempo real
- Manejo de varios conmutadores usando el joystick

Incluye material didáctico

- Láminas, figuras, animaciones, planos seccionados, secuencias de vídeo
- Descripción de los modelos físico matemáticos de simulación
- Programa didáctico para principiantes en FluidSIM®
- Detalles de todos los componentes pulsando un botón
- Presentaciones de muestra terminadas para su curso
- Cambio de idioma en tiempo real
- Multilingüe (estándar/alemán/inglés)



Cómoda documentación

- Administración de proyectos, hojas de planos
- Marcos de dibujo individuales disponibles en todos los tamaños
- Listas de piezas automáticas, numeración de las líneas de corriente, tablas de elementos de conmutación, diagramas de bornes, cables, listas de cableado y tubos flexibles
- Exportación en todos los formatos habituales

FluidSIM® para trabajar desde casa

- Nueva ampliación para la administración de usuarios externos por Internet
- Administración de los grupos de estudio
- Funciones integradas de chat
- Sencilla administración por parte del tutor

Neumática

Instalación local,

Licencia individual de/en/es/fr/pt/ro/ru

Nº de artículo **8024357**

Instalación de red,

Licencia individual de/en/es/fr/pt/ro/ru

Nº de artículo **8024360**

Hidráulica

Instalación local,

Licencia individual de/en/es/fr/pt/ro/ru

Nº de artículo **8024358**

Instalación de red,

Licencia individual de/en/es/fr/pt/ro/ru

Nº de artículo **8024361**

Electrotécnica

Instalación local,

Licencia individual de/en/es/fr/pt/ro/ru

Nº de artículo **8024359**

Instalación de red,

Licencia individual de/en/es/fr/pt/ro/ru

Nº de artículo **8024362**

Accesorio recomendados

Mando X-Box

sin cable **8032252**

Requisitos del sistema

- Windows XP/Vista/7/8/10
- Procesador de, como mínimo, 1 GHz
- Como mínimo, 1 GB de RAM
- Procesador de doble núcleo (recomendado)

Sabemos cómo satisfacer sus necesidades

Licencias múltiples para la instalación local o en red con un número ilimitado de licencias.

Nuevos idiomas gratuitos

Las nuevas variantes de idiomas pueden adquirirse en un futuro completamente gratuitas a través de Internet. Pueden integrarse en la versión disponible mediante una actualización.

Visítenos en Internet

Aquí encontrará toda la información sobre las versiones y actualizaciones disponibles actualmente para usuarios de FluidSIM®.

EasyPort USB

Interfaz para medir, controlar y regular



Conexión de software/simulación con dispositivos de entrenamiento reales/cualquier PLC

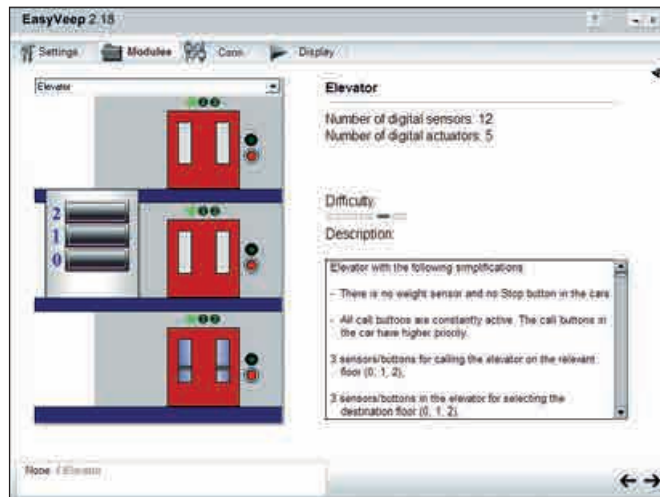
El principio es simple: la interfaz USB se conecta al PC. La conexión a la técnica de automatización se realiza a través de racores rápidos estándar (SysLink). De este modo, el PC puede leer y emitir señales de entrada y salida. Para que el EasyPort pueda adaptarse a diferentes situaciones, hemos creado un software para el controlador del dispositivo con representaciones gráficas que permiten establecer conexiones.

Datos técnicos

- Fuente de alimentación de 24 V a través de bornes atornillados separados o a través de un conector SysLink.
- Interfaz al PC (separación galvánica): USB 2.0, RS 232. A través de un hub USB pueden conectarse hasta 4 módulos. Velocidad de transmisión: 115 kBaud.
- Interfaz analógica: conector SUB D, 15 contactos, resolución 12 bit, 4 entradas analógicas/2 salidas analógicas, frecuencia de exploración: 0,5 kHz.
- Interfaz digital: 16 entradas digitales/16 salidas analógicas en 2 conectores Centronic de 24 contactos cada uno con 8 entradas digitales (24 V), 8 salidas digitales (24 V). Fuente de alimentación de 24 V. Representación de las señales digitales a través de LED.
- Display LCD grande, representación de canal, unidad, tendencia y valor medido (4 caracteres). Selección del canal visualizado y de la unidad mediante las teclas.
- Controlable mediante ActiveX Control de LabVIEW, C++ o Visual Basic

EasyPort USB 19"

- Especificaciones técnicas como EasyPort USB
- No obstante, para el montaje viene en un sistema de soportes de 19"
- Placa frontal: placa de 19" con 36 unidades parciales



Control de una gran cantidad de modelos prácticos de procesos

Con EasyPort y el software de simulación EasyVeep® incluido en el suministro pueden controlarse una gran cantidad de modelos prácticos de procesos con cualquier PLC. Los modelos están documentados y satisfacen las distintas exigencias.

Easy Veep es fácil de instalar y ofrece campos de aplicaciones fascinantes. Los temas abarcan, entre otros:

- Visualizador digital de siete segmentos
- Instalación de alarma
- Pasos a nivel
- Ascensores
- Puertas de garaje
- Aparcamientos
- Cámaras de esclusa
- Instalación clasificadora
- Acumuladores de agua caliente
- Lavadoras
- Aerogeneradores
- y mucho más



Acerca la simulación al mundo real

Ejemplos	Mediciones	Controles		Control de una simulación
PC: Software y simulación	– FluidLab®-PA – FluidLab®-P – FluidLab®-H – LabVIEW – C++ – Visual Basic	– FluidSIM® (sólo digital) – S7-PLCSIM – Codesys® Soft-SPS – LabVIEW – C++ – Visual Basic	Regulaciones – FluidLab®-PA – FluidLab®-P à partir de la version 2.0 – LabVIEW – C++ – Visual Basic	– EasyVeep® – FluidSIM® – CIROS® – LabVIEW – C++ – Visual Basic
Interfaz: EasyPort USB	Interfaz: USB  Interfaz: digital/analógica	Interfaz: USB  Interfaz: digital/analógica	Interfaz: USB  Interfaz: digital/analógica	Interfaz: USB  Interfaz: digital
Dispositivos de entrenamiento reales	– Caja de simulación: digital/analógica – MPS® PA – TP 210 – TP 610 El EasyPort USB es la interfaz del PC que registra valores analógicos de medición y señales digitales. Adquisición de los valores medidos a través de: – FluidLab®-PA – FluidLab®-P – FluidLab®-H	– Caja de simulación: digital/analógica – MPS® PA – MPS® – TP 301 El EasyPort USB es la interfaz del PC que permite controlar procesos reales o simulaciones en un PC a través de un PLC real. Procesos reales controlados a partir de: – S7-PLCSIM – FluidSIM® – Codesys®	– Caja de simulación: digital/analógica – MPS® PA – TP 210 – TP 610 El EasyPort USB es la interfaz del PC que regula los tramos de regulación reales. Tamo de regulación regulado a través de: – FluidLab®-PA – FluidLab®-P a partir de la versión 2.0	– Cualquier PLC – Caja de simulación: digital – EduTrainer® Recomendación: El conjunto básico CODESYS® con CECC-LK y EasyPort USB incluye todas las informaciones necesarias para la introducción en el tema del control Procesos simulados con: – CIROS® – FluidSIM® – EasyVeep®

EasyPort USB

548687



EasyPort USB 19"

8021637



Dotación del suministro

- EasyPort USB/EasyPort USB 19"
- Cable de conexión de 24 V con conector de 4 mm
- Cable USB
- CD-ROM: EasyVeep®, controlador EasyOPC, hoja de datos, Activ-X Control, ejemplos de control mediante LabVIEW

Solicite también:

Para EasyPort con proceso real y SimuBox:

Cable de datos de E/S con 2 conectores SysLink (IEEE 488), 2,5 m	34031
Cable analógico, paralelo, 2 m	529141

Para EasyPort con PLC real:

Cable de datos de E/S con conectores SysLink (IEEE 488), cruzados	167106
---	--------

Para EasyPort, cableado libre con cualquier PLC:

Cable de datos E/S, conector SysLink (IEEE 488) y extremos de cable desnudos	167122
--	--------

Para EasyPort con EduTrainer®:

Cable de datos I/O, cruzado, con zócalo terminal, 0,3 m	167197
---	--------

Para EasyPort con proceso real PLC y SimuBox:

Cable analógico, cruzado, 2 m	533039
-------------------------------	--------

Kit de iniciación CODESYS con CECC-LK y EasyPort USB	8024001
Unidad de conexión universal, digital (SysLink)	162231
Adaptador de rosca Quick-Fix	549806

Courseware

Material didáctico para la formación



Nuestra oferta de contenidos teóricos y prácticos

- Electrotécnica/electrónica
- Neumática
- Hidráulica
- Técnica de automatización/PLC
- Mecatrónica/automatización de procesos
- Tecnología CNC/herramientas de trabajo

Para la formación continua acerca de estos temas, existe una amplia gama de material didáctico.

Manuales de estudio y libros técnicos

Los manuales de estudio y los libros técnicos proporcionan la base para enfrentarse a tecnologías y procesos.

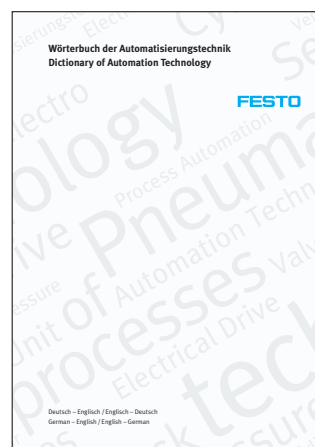
Para el instructor y el profesor son imprescindibles a la hora de preparar los cursos. A quien no le guste el autoaprendizaje en el PC puede utilizarlos como guía profesional para realizar ejercicios prácticos.

Manuales de trabajo

Desde hace 40 años, siempre con los tiempos. Paquete de entrenamiento de Festo Didactic más conjunto de equipos y manuales adaptados con la colección de ejercicios y soluciones modelo (incl. CD-ROM). Los ejercicios se extraen de la práctica industrial y han contribuido al éxito en estudios de numerosos cursos de cualificación de especialistas.

Diccionarios y manuales

Símbolos, reglas, normas, fórmulas...¡ No hay que aprenderlo todo de memoria, sino saber dónde encontrar la información!





Marco de seguridad legal para usted

La documentación de los cursos de Festo Didactic ya se encuentra adía de hoy implementados de forma más diversa y universal. Con los nuevos tipos de licencias se han creado ahora además las bases teóricas para un uso individual.

Tendrá inmediatamente la posibilidad de decidirse por uno de los tres tipos de licencia para garantizar un uso idóneo para sus necesidades y con seguridad legal de los documentos del curso de Festo.

Están disponibles los siguientes tipos de opciones:

Licencia de campus

– El estándar para el uso comercial (profesional). Para todos los que desean emplear la documentación del curso en un emplazamiento.

Licencia Enterprise

– Para grandes empresas (internacionales) e instituciones de formación con varios emplazamientos.
– La información para los tipos de licencia individuales puede consultarla en la siguiente tabla.

Advertencia:

– Los tipos de licencia sirven para toda la documentación de Festo Didactic.
– Los derechos de uso completos se rigen por las regulaciones en el aviso legal de la documentación adquirida del curso.

Propiedades	Licencia de campus	Licencia Enterprise
Suministro	Documentación del curso (manual con CD-ROM* multimedia)	A convenir
Protección de documento	–	–
Documento modificable	X	X
Derecho de reproducción	X	X
Ejecución multilingüe*	–	X*
Destinatarios	Institución industrial/de formación (un emplazamiento)	Institución industrial/de formación (varios emplazamientos)
Tienda	FESTO	FESTO

* La oferta varía según la documentación del curso.

Electrotécnica y electrónica

Manuales



Fundamentos de la técnica de corriente continua

Los principios básicos de la técnica de corriente continua abren las puertas al mundo de la electrotécnica/electrónica. El contenido se explica por medio de ejemplos con proyectos realistas, y se hace especial hincapié en enseñar las magnitudes básicas, los comportamientos y relaciones, así como el registro con medición técnica.

Entre las magnitudes tratadas se incluyen la tensión, la corriente, la resistencia, la conductancia, el trabajo y la potencia. La ley de Ohm se explica de forma completa. También se presta especial atención al uso de aparatos de medida. Entre los circuitos de ejemplo utilizados se cuentan, p. ej., los circuitos en serie y en paralelo, los divisores de tensión, el circuito puente y las fuentes de tensión.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

C. Löffler

Edición 2010, 300 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	567207
en	567209
es	567211
fr	567213



Fundamentos de la técnica de corriente alterna

El manual Principios básicos de la técnica de corriente alterna profundiza en la iniciación a la electrotécnica/electrónica con los temas de la técnica de corriente alterna. El contenido impartido se enfoca sobre todo en el campo eléctrico, en la inducción y en el comportamiento resultante de los componentes en el circuito de corriente alterna.

Las tareas de proyectos sirven para estudiar temas como el condensador y la bobina en circuitos de corriente continua y de corriente alterna, así como la conexión en serie y en paralelo de la resistencia, la bobina y el condensador. Las magnitudes de la resistencia efectiva, la reactancia y la impedancia, así como sus relaciones y el tema desfase de corriente y de tensión se tratan en profundidad.

El manual incluye:

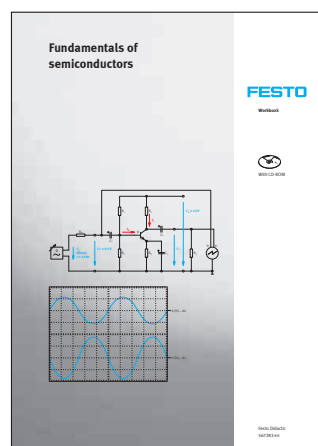
- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

C. Löffler

Edición 2010, 290 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	567215
en	567217
es	567219
fr	567221



Fundamentos de los semiconductores

El tercer volumen de los principios básicos de la electrotécnica/electrónica trata de los semiconductores. A modo de ejemplo van a realizarse tareas de proyectos para estudiar la estructura y el funcionamiento de los semiconductores modernos, y su aplicación.

En primer lugar se introduce al alumno en el tema de los diodos, como los diodos semiconductores, el diodo Zener y el diodo luminoso, y, a continuación, se explican los conceptos básicos. Para temas como, p. ej., la transición P-N, la tensión de bloqueo o la corriente directa se da una base teórica y se muestra, siempre que es posible, la técnica de medición. El tema de los transistores bipolares y monopoles se trata en profundidad. Además, en el manual se explican componentes de la electrónica de potencia, como el diac, el triac y el tiristor.

El manual incluye:

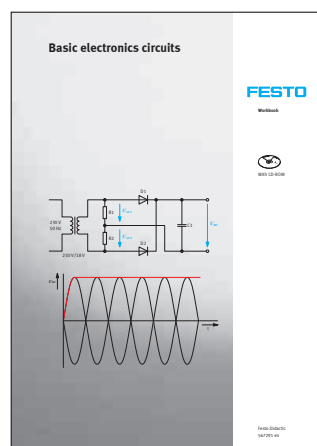
- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

M. Wäschle

Edición 2010, 208 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	567281
en	567283
es	567285
fr	567287



Circuitos básicos de la electrónica

El manual Circuitos básicos de la electrónica cierra la serie de manuales sobre los principios básicos de la electrotécnica/electrónica. En este volumen se presta especial importancia al análisis de la relación entre los componentes de los tres primeros manuales.

Aquí se incluyen tareas de proyectos con circuitos básicos seleccionados. En primer lugar se trata su estructura y, a continuación, se analizan con técnica de medición. Algunos de los circuitos tratados son los circuitos de unidades de alimentación, los circuitos de amplificación, los flip-flops y los circuitos de la electrónica de potencia, así como los circuitos comunes en la práctica industrial.

El manual incluye:

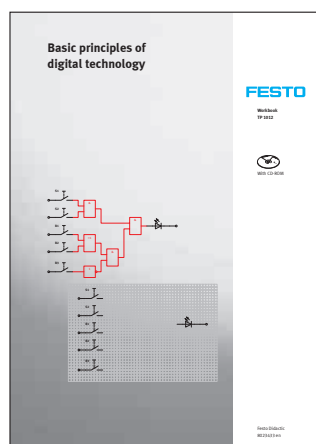
- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

K.-H. Drücke

Edición 2011, 382 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	567289
en	567291
es	567293
fr	567295



Fundamentos de la técnica digital

El manual acerca de los fundamentos de la técnica digital es una introducción al mundo de las señales digitales y sus interconexiones. Se hace especial hincapié en enseñar las magnitudes básicas, los comportamientos y las relaciones.

Se incluyen tareas de proyectos con circuitos básicos seleccionados. En primer lugar se trata su estructura y, a continuación, se analizan con técnica de medición. El contenido incluye, entre otros, elementos lógicos elementales y conexiones lógicas, disparador Schmitt, circuitos biestables, circuitos flip-flop, circuitos contadores, transformación de datos y circuitos de cálculo.

El manual incluye:

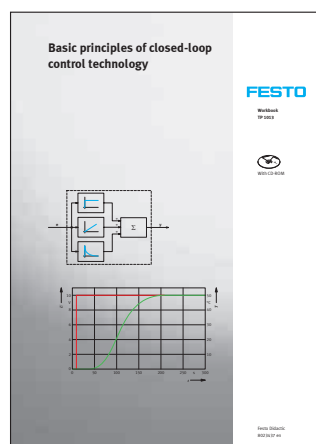
- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

S. Enderle

Edición 2012, 200 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	8023432
en	8023433
es	8023434
fr	8023435



Fundamentos de la técnica de regulación

El manual de fundamentos de ingeniería de control ofrece la introducción ideal al mundo de la ingeniería de control. Realiza por ejemplo una introducción a los términos básicos y, a continuación, elabora procedimientos y contextos. Se le otorga una especial atención a los temas del comportamiento y análisis de los tramos de regulación.

Las bases son las tareas de proyectos con circuitos básicos seleccionados. En primer lugar se trata su estructura y, a continuación, se analizan con técnica de medición. Los contenidos didácticos son, entre otros, la estructura de un circuito de regulación, las respuestas graduales y el comportamiento dinámico, el diagrama Bode, la modelización de tramos del sistema, retroacoplamiento y efecto de reacción, los reguladores de dos y tres puntos, así como los reguladores P, PI y PID.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

C. Ament

Edición 2013, 170 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	8023436
en	8023437
es	8023438
fr	8023439



Fundamentos de la tecnología analógica

El cuaderno de trabajo transmite conocimientos sobre la estructura, función y características de los amplificadores operacionales.

Cinco proyectos se centran específicamente en el tema de los amplificadores operativos y su aplicación como convertidores de impedancia, amplificadores de computación, generadores de ondas en diente de sierra, controladores de tensión y amplificadores de potencia.

Para realizar los ejercicios se necesitan los componentes TP 1011 Fundamentos de electrotécnica/electrónica y dos amplificadores operacionales (Nº de artículo 576621)

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- Una llave USB

K.-H. Drücke

Edición 2015, 222 páginas, en color, con llave USB, en carpeta.

Licencia de campus:

de	8023586
en	8023587
es	8023588
fr	8023589

Electrotécnica y electrónica

Manuales



Introducción a la programación de microcontroladores

En este curso de 50 horas se imparte capacitación sobre los fundamentos de los proyectos de desarrollo basados en microcontroladores usando el software Flowcode.

El objetivo del curso es proveer una introducción sobre los conceptos del desarrollo de sistemas electrónicos usando microprocesadores.

Los estudiantes recibirán formación sobre qué es un microcontrolador, sobre cómo construir circuitos y sistemas basados en microcontroladores y sobre cómo programar los microcontroladores.

Este curso es apropiado para la unidad 6 del BTEC International de ingeniería, Sistemas de microcontroladores para ingenieros.

Índice de contenidos

- Introducción
- Introducción a los microcontroladores
- Uso de los E-blocks
- Flowcode: primer programa
- Flowcode: ejemplos
- Ejercicios de programación
- Ajustes Arduino

Matrix Technology Solution Limited
Edición 06/2018, 80 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

en	8094009
----	---------

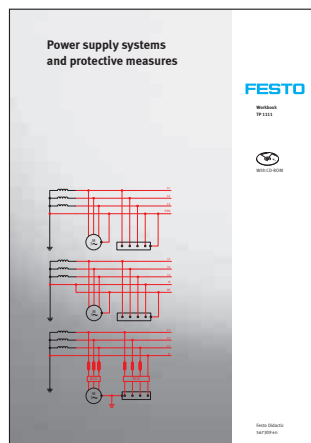


FACET®

Los cursos del programa FACET® consta actualmente de 30 cursos, todos diseñados cuidadosamente para fomentar el reconocimiento, entendimiento, experimentación, localización de errores, aplicación y evaluación de los circuitos electrónicos:

- Fundamentos de cc
- Teoremas de red cc
- Fundamentos de ca 1
- Fundamentos de ca 2
- Dispositivos semiconductores
- Circuitos de amplificador con transistor
- Amplificadores con transistores
- Circuitos de realimentación con transistores
- Circuitos de regulación de la fuente de energía
- Fundamentos de amplificador operacional
- Fundamentos de circuitos digitales 1
- Fundamentos de circuitos digitales 2
- Microprocesador de 32 bits
- Fundamentos de transductor
- Magnetismo/electromagnetismo
- Motores, generadores y controles
- Transistores de potencia y tiristores GTO
- Comunicaciones analógicas
- Comunicaciones digitales 1
- Comunicaciones digitales 2
- Comunicaciones de fibra óptica
- Líneas de transmisión
- QPSK/OQPSK/DPSK
- Y más

Para más detalles, vea las páginas 59–74.



Sistemas de red y medidas de seguridad

El manual Sistemas de red y medidas de seguridad trata de manera selectiva el tema de la seguridad de instalaciones eléctricas conforme a DIN VDE.

A partir de situaciones realistas, se estudian las características especiales y las medidas que deben adoptarse para evitar situaciones peligrosas. Por medio de proyectos se aprenden las diferentes redes (TN-C, TN-CS, TT e IT), la protección contra contacto directo e indirecto, la protección contra descargas eléctricas (también en caso de fallo), la protección con interruptor diferencial y la primera inspección y las inspecciones periódicas de instalaciones y aparatos eléctricos.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

J. Stumpp

Edición 2012, 230 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	567307
en	567309
es	567311
fr	567313



Automatización de edificios con KNX

Los edificios modernos plantean múltiples exigencias a las más diversas tecnologías. La disciplina más importante de entre ellas es la automatización inteligente de edificios, ya que ningún edificio moderno puede funcionar sin ella.

El manual Principios básicos de la automatización de edificios presenta una introducción al tema utilizando proyectos realistas. Se accede de forma selectiva a las herramientas de software, a los equipos y a la configuración, así como a su conjugación y posibilidades avanzadas.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

N. Karlsson

Edición 2013, 110 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	8023444
en	8023445
es	8023446



Principios básicos de los circuitos con contacto

Los controles de contactores están ganando en significancia debido a que su automatización va en aumento y su electrónica de control es cada vez más económica. En el manual Principios básicos de los circuitos con contacto, los seis proyectos orientados a la industria se enfocan a la temática de los relés y de los controles de contactores. El circuito de mando, con temas como la autorretención y el bloqueo, desempeña un papel tan importante como el circuito principal con los circuitos para motores síncronos trifásicos, desde la conexión sencilla hasta la inversión de giro estrella-triángulo.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

J. Stumpp

Edición 2010, 120 páginas, en color en carpeta.

Licencia de campus:

de	570901
en	567315
es	567317
fr	567319



Principios básicos de los motores de corriente continua

En la actualidad de la técnica del accionamiento, los motores de corriente continua desempeñan un papel importante para soluciones móviles de accionamiento. El manual Principios básicos de los motores de corriente continua trata de manera selectiva el tema de los motores de corriente continua. En primer lugar se explican las bases teóricas y, a continuación, se profundiza en el tema con ejercicios. Además de la estructura de los motores, se explican también sus circuitos y los campos de aplicaciones en proyectos orientados a la industria.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

J. Stumpp

Edición 2011, 150 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	571781
en	571783
es	571785



Principios básicos de los motores de corriente alterna

Los motores de corriente alterna están muy presentes en nuestra vida cotidiana, ya que se utilizan en grandes cantidades en electrodomésticos y en herramientas de mano eléctricas. El manual Principios básicos de los motores de corriente alterna presenta una introducción al tema de los motores de corriente alterna utilizando ejemplos con proyectos realistas. Especial importancia se presta a la estructura, los circuitos y los campos de aplicaciones. Las preguntas de prueba facilitan el control del contenido.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

J. Stumpp

Edición 2011, 152 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	571789
en	571791
es	571793



Principios básicos de los motores trifásicos

En la actualidad, los motores de corriente trifásica son los accionamientos estándar para aplicaciones industriales gracias a su ejecución robusta y a su moderna electrónica de potencia, que permite su uso en diversos campos. En el manual Principios básicos de los motores de corriente trifásica se tratan la estructura, la conexión y los campos de aplicaciones a partir de tareas de proyectos orientadas a la industria. Los motores se exponen a situaciones muy diferentes de carga para explotar al máximo sus posibilidades de experimentación.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

J. Stumpp

Edición 2011, 166 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	571797
en	571799
es	571801
fr	571803

Electrotécnica y electrónica

Manuales



Principios básicos de la técnica de accionamiento de servomotores

Los servoaccionamientos tienen un papel central en la automatización, ya que en los últimos años se han convertido en el accionamiento estándar gracias a la más moderna tecnología de control. El manual Principios básicos de la técnica de accionamiento de servomotores proporciona una introducción detallada al tema de los modernos servoaccionamientos mediante ejercicios prácticos.

Los temas tratados son la estructura y la puesta en funcionamiento de un servoaccionamiento, la regulación de la velocidad, la regulación del par y el recorrido de referencia, pero sobre todo temas más avanzados como el posicionamiento con velocidades variables, la aceleración, el frenado y las tareas de posicionamiento

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

F. Ebel, M. Pany

Edición 2010, 192 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	571851
en	571853
es	571855
fr	571857



Principios básicos de la técnica de accionamiento de motores paso a paso

El manual Principios básicos de la técnica de accionamiento de motores paso a paso proporciona una introducción detallada al tema de los modernos motores paso a paso mediante ejercicios prácticos.

Además de temas básicos, como la estructura y la puesta en funcionamiento de un accionamiento por motor paso a paso, se hace especial hincapié sobre todo en temas prácticos, como el recorrido de referencia, la velocidad, el posicionamiento y las rampas de aceleración y de frenado. También se tratan temas como la reducción de corriente en el accionamiento por motor paso a paso.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- CD-ROM multimedia con gráficos

F. Ebel, M. Pany

Edición 2010, 194 páginas, en color, en carpeta.

Licencia de campus:

de	571859
en	571861
es	571863



Glosario de la tecnología de accionamientos

La moderna tecnología de accionamientos se caracteriza por la constante incorporación de componentes eléctricos y mecánicos en los sistemas de accionamiento. Nuevas y mejores capacidades de accionamiento pueden conseguirse utilizando electrónica de potencia compacta, innovadores conceptos de motores, componentes mecánicos optimizados, nuevos materiales y tecnología de comunicación de altas prestaciones. Este libro muestra los principales conceptos en formato de glosario y ofrece breves explicaciones para facilitar una mejor comprensión de estos accionamientos. Sin embargo, puesto que un accionamiento eléctrico es algo más que un simple motor, también se tratan los temas de sistemas de medición, electrónica de potencia, reductores, controles y componentes para la transmisión de potencia.

S. Hesse

Edición 2004, 200 páginas, encuadernado.

de **539265**



Fundamentos de optoelectrónica

El objetivo principal de este manual es la instalación y análisis de componentes optoelectrónicos, así como una selección de circuitos básicos. Los circuitos incluyen fotorreceptores, barreras de luz, control remoto por infrarrojo, cables de fibra óptica para la transmisión de información y circuitos de alimentación de energía. Esta interacción directa de la teoría y la práctica asegura un progreso rápido y un aprendizaje sostenible.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- Hojas de trabajo para los alumnos
- Dispositivo de almacenamiento digital con archivos PDF

Las hojas de trabajo ayudan a los estudiantes en la fase de información y planificación, así como durante la ejecución, la evaluación y la documentación.

Los estudiantes deben llevar a cabo, evaluar y documentar todos los ejercicios de manera independiente.

K.H. Drücke

Edición 2018, 120 páginas, en color, encuadernado.

Licencia de campus:

de	8081038
en	8083810

Electrotécnica y electrónica





Sistema de aprendizaje en electrónica – FACET® 54

Descripción del sistema	54
Cursos eSeries	56
Unidades básicas	58
Tableros de circuitos	60
Accesorios.....	76

Electricidad y electrónica – equipos.....80

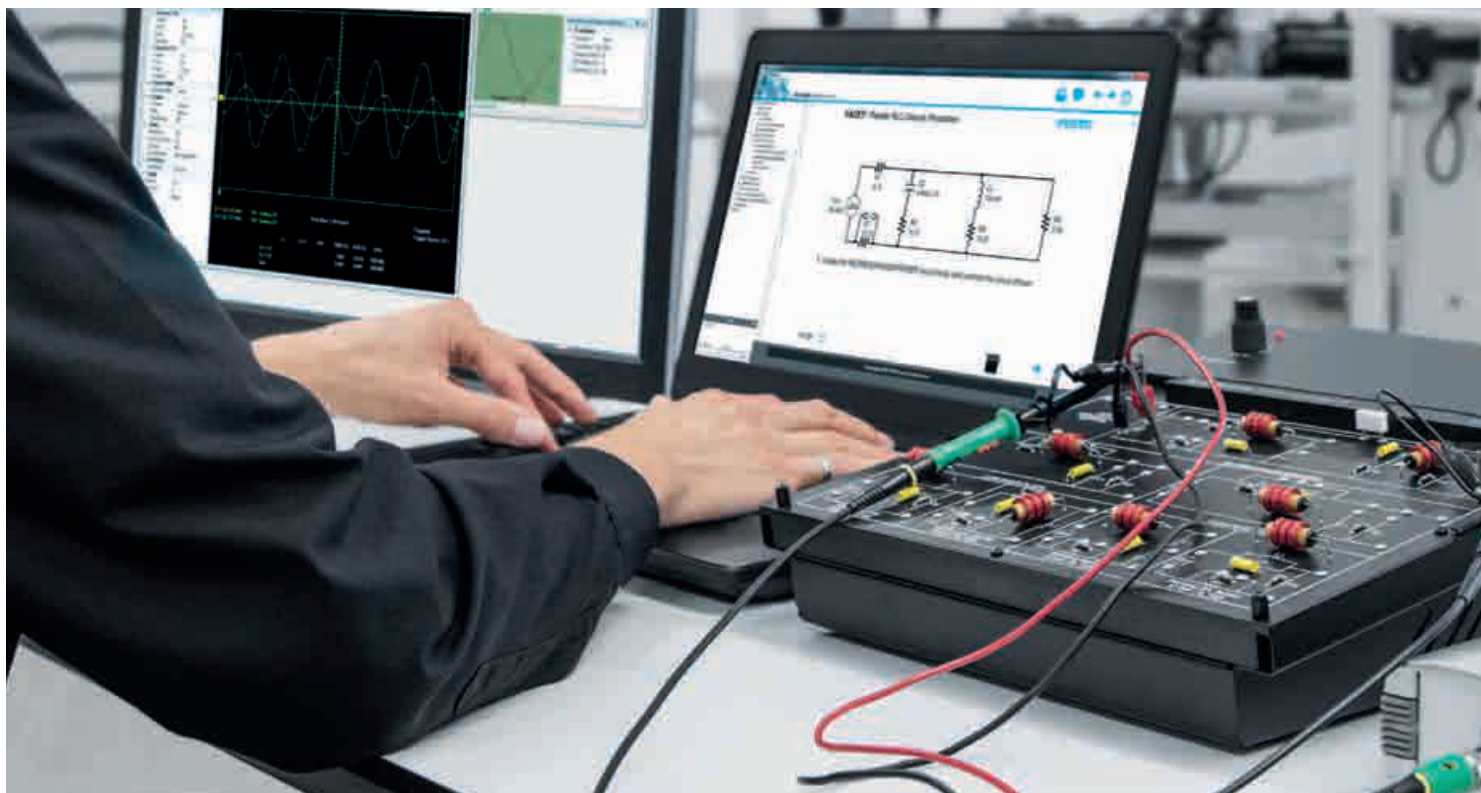
Descripción del sistema	80
Fundamentos de electrotécnica	82
Técnica de sistemas de edificios	100
Accesorios y componentes opcionales.....	110



Algunas soluciones de formación incluidas en esta guía de productos todavía no cumplen por completo con la legislación de la UE sobre seguridad, salud y conservación del medio ambiente (marcado CE).

Si necesita la conformidad CE, contacte con su representante de ventas de Festo antes de hacer un pedido.

FACET® y eSeries



FACET® y eSeries – Un sistema totalmente integrado

El FACET® con sistema de formación eSeries es una combinación única de hardware y software, que ofrece una solución de aprendizaje completa para la formación en electrónica.

Este sistema de formación modular abarca cuatro áreas de la electrónica:

- Principios básicos de la electricidad y la electrónica
- Electrónica digital y de microprocesadores
- Electrónica industrial
- Comunicaciones

Resumen del sistema

La estación de trabajo de formación FACET® consta de una unidad básica y de una selección de 30 tableros disponibles, cubriendo una amplia variedad de temas de electrónica.

Cada tablero se suministra con una extensa instrucción con teoría y práctica. Este material didáctico se ofrece en formato de papel tradicional o en una plataforma informática.

Este material didáctico basado en ordenador, denominado eSeries para FACET®, puede ejecutarse de forma independiente o dentro de la plataforma MindSight, ofreciendo una integración perfecta de la entrega del material didáctico y la gestión de aulas.

Se requiere una instrumentación convencional o virtual para completar la preparación de la formación.

Flexibilidad en la entrega

Para dar respuesta a diferentes situaciones de formación, el sistema ofrece múltiples configuraciones. Cualquiera que planee usar, la estación de trabajo FACET® se puede pedir como versión independiente o conectada mediante USB.

El material del curso se puede entregar en un plan de estudios estándar, si se trata de un material didáctico multimedia interactivo y basado en ordenador, en la eSeries. Asimismo, la eSeries se puede pedir como material didáctico autónomo o gestionado por nuestro sistema de gestión de formación, MindSight. Este LMS (Learning Management System) se puede configurar como software basado en LAN o web.

Cuando se combina con el LMS MindSight y los cursos eSeries, FACET® se convierte en un sistema de aprendizaje totalmente conectado para electrónica que mejora el ritmo de aprendizaje y la retención de conocimientos.

FACET® es apto para múltiples propósitos de formación en laboratorios formativos educativos, industriales y de I+D.

Construcción robusta para durabilidad

Los componentes de hardware del sistema FACET® son muy seguros y están diseñados para durar.

Cuando se introduce un tablero de circuitos en la unidad básica se forma una estación de trabajo electrónica completa. La guía y el tope integrados protegen la unidad frente a daños.

El exclusivo conector de fuerza de inserción cero (ZIF) con una manija bloqueable garantiza la integridad de la conexión. Este conector está chapado en oro para una mayor durabilidad.

La energía es distribuida al tablero por la unidad básica, que está completamente protegida contra cortocircuitos, tensión inversa y sobrecorriente.



El hecho de que no haya alta tensión hace que el sistema sea totalmente seguro para los estudiantes.

Los tableros – optimización del aprendizaje

Los tableros están hechos de placas de circuitos impresos de calidad montados sobre una bandeja resistente de poliestireno para una mayor rigidez. Los componentes duraderos, de grado industrial, pueden soportar millones de ciclos de funcionamiento. Los circuitos precableados minimizan el tiempo de cableado.

Los componentes están claramente identificados con circuitos serigrafiados. Los componentes activos están montados en tomas para una sustitución sencilla.

Aprendizaje práctico

FACET® incorpora capacidades integradas de modificación de circuitos e inserción de fallas. Se puede hacer que los circuitos fallen para enseñar una resolución de errores real. A continuación, los estudiantes deben localizar, aislar y resolver el fallo de funcionamiento a través de una serie de pasos de resolución de errores, incluido el uso de instrumentos de comprobación. Desde la unidad básica se introducen hasta veinte CM y doce fallos, lo cual reduce la necesidad de conectar conductores y permite evaluar de forma práctica la comprensión de un circuito por parte de un estudiante.

Resumen de características del sistema FACET®

Una estación de formación FACET® completa consta de:

- Unidad básica FACET®: Manual o computerizada
- Tableros de circuitos FACET®: Selección de 30 temas
- Instrumentación: paquete de instrumentos virtuales o
- Instrumentación convencional que incluye: multímetro, osciloscopio de doble trazo y generador de señales
- Material didáctico: Manual en papel (copia física) o
- Basado en ordenador – eSeries (LMS basado en web o alojado) o SCORM o independiente
- Accesorios



Características

- Construcción duradera en la que los componentes son capaces de realizar millones de ciclos de funcionamiento
- Regulación de voltaje y protección contra las condiciones de sobrevoltaje y cortocircuito para tener seguridad en la formación
- Tecnología de conectores de fuerza de inserción nula (ZIF) chapados en oro
- Identificación serigrafiada de circuitos y componentes
- Tableros de circuitos montados en bandejas resistentes para una manipulación y conexión más sencilla con la unidad básica
- Se requiere un cableado mínimo, lo que ahorra tiempo de laboratorio
- La variedad de componentes industriales proporciona una experiencia de formación amplia, práctica y realista
- Capacidad de modificación de circuitos controlada por el estudiante
- Capacidad de inserción de fallos controlada por el instructor
- Capacidad de modificación de circuitos e inserción de fallos activada por ordenador (sistema controlado por ordenador)
- Selección de configuración independiente, LAN o basada en web

El plan de estudios eSeries

Una solución completa de aprendizaje en electrónica



La eSeries para el programa FACET® consta actualmente de 30 cursos, todos diseñados cuidadosamente para fomentar el reconocimiento, entendimiento, experimentación, localización de errores, aplicación y evaluación de los circuitos electrónicos analógicos y digitales.

Ricos en contenidos y basados en competencias y actividades de aprendizaje prácticas, todos los cursos aportan a los estudiantes habilidades esenciales en una o más de las áreas clave de los estudios de electrónica

Los cursos están diseñados para una formación autónoma a ritmo propio.

Temas disponibles:

Electricidad y electrónica básica

- Fundamentos de cc
- Teoremas de red cc
- Fundamentos de ca 1
- Fundamentos de ca 2
- Dispositivos semiconductores
- Circuitos amplificadores con transistores
- Amplificadores de potencia con transistores
- Circuitos de realimentación con transistores
- Circuitos de regulación de suministro de energía
- Fundamentos de amplificadores

operacionales

- Aplicaciones de amplificadores operacionales

Electrónica de microprocesadores y digital

- Fundamentos de lógica digital
- Fundamentos de circuito digital 1
- Fundamentos de circuito digital 2
- Microprocesador de 32 bits
- Procesador de señales digitales
- Desarrollo de sistema con microcontrolador
- Tablero de aplicación de microprocesador

Electrónica industrial

- Fundamentos de transductor
- Magnetismo/electromagnetismo
- Motores, generadores y controles
- Transistores de potencia y tiristores GTO
- Fundamentos de FET
- Circuitos de tiristor y de control de energía
- Protoboard

Sistemas de comunicaciones

- Comunicaciones analógicas
- Comunicaciones digitales 1
- Comunicaciones digitales 2
- Comunicaciones de fibra óptica
- Líneas de transmisión
- QPSK/OQPSK/DPSK

Conjunto de plan de estudio de módulos

FACET® - eSeries :

Electrotécnica y electrónica básica	
Para MindSight, en	585750
Versión SCORM, en	585752
Para modo independiente, en	585753

Electrónica de microprocesadores	
Para MindSight, en	585757
Versión SCORM, en	585759
Modo independiente, en	585760

Electrónica industrial	
Para MindSight, en	585763
Versión SCORM, en	585765
Modo independiente, en	585766

Comunicaciones	
Para MindSight, en	585769
Versión SCORM, en	585771
Modo independiente, en	585772

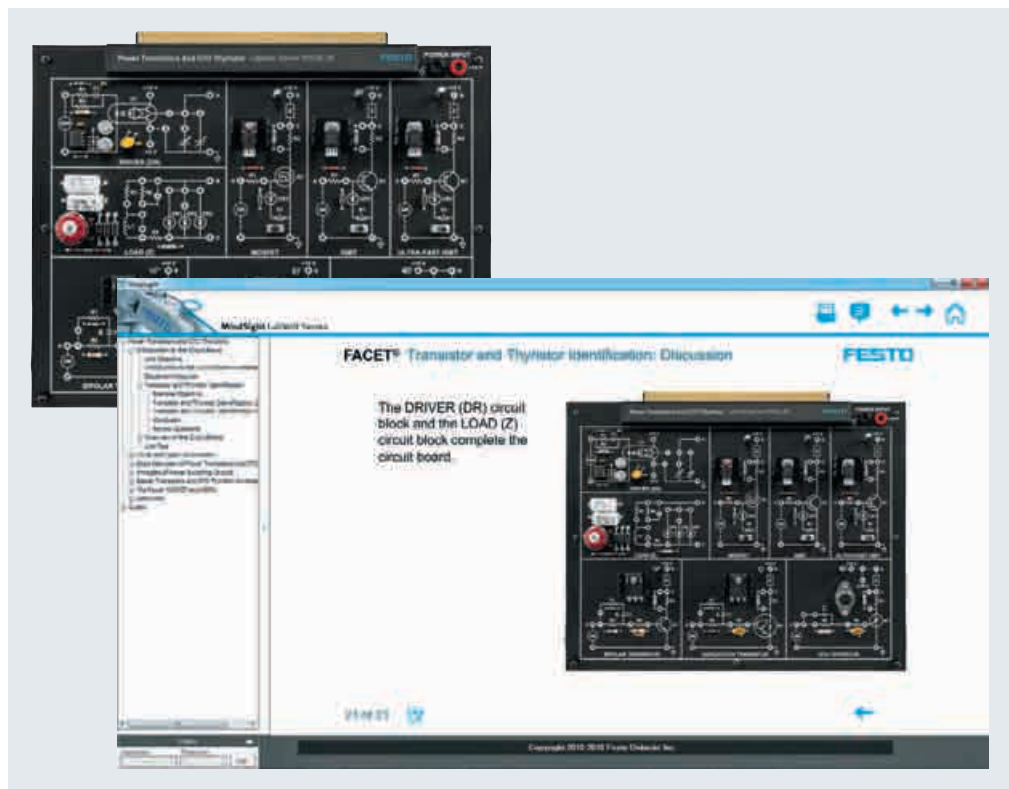
Conjunto completo de plan de estudio de módulos FACET® :

Para MindSight, en	585743
Versión SCORM, en	585745
Modo independiente, en	585746

Un programa de formación diseñado para el éxito de los estudiantes

Con arreglo a las medidas más altas de calidad instructiva, la eSeries para el material didáctico FACET® está diseñada para facilitar y reforzar el dominio progresivo del material del curso. Entregado por medio de manuales de estudiantes o eSeries para software FACET®, el material didáctico ofrece numerosas ventajas de formación, incluyendo:

- Un resumen de los principios y conceptos cubiertos en cada curso ayuda a aclarar el contenido y el enfoque del curso.
- Los objetivos generales y específicos indicados en cada unidad ayudan a definir los resultados del aprendizaje y las expectativas para los estudiantes.
- Las discusiones de temas ayudan a fomentar una comprensión a fondo.
- Las actividades prácticas motivan un aprendizaje dinámico y retentivo.
- El énfasis en nuevas palabras y frases en el texto, y la definición de las mismas, ayudan a los estudiantes a sentirse cómodos y familiarizarse con términos muy técnicos.
- Las listas de equipos respaldan los esfuerzos de los estudiantes para organizar el tiempo y los materiales de un modo eficiente.
- Los estudiantes reciben comentarios constantes con un test de repaso y calificaciones de competencias con cada ejercicio, pruebas extensas de unidades y preguntas adicionales sobre nuevos materiales.
- La recogida de datos en línea de resultados de ejercicios, cuestionarios y pruebas de unidades facilita la retroalimentación instantánea a los estudiantes.
- El desarrollo de habilidades para la localización de errores se facilita a través de 12 conmutadores de falla activados por el instructor o por ordenador y 20 conmutadores de modificación de circuito.



Aprendizaje conectado

La eSeries para FACET® mejora el ritmo de aprendizaje y la retención de conocimientos gracias a un material de curso multimedia e interactivo con ejercicios prácticos en tableros de circuitos precableadas.

Para la comprensión y el análisis de circuitos

Los estudiantes llevan a cabo experimentos en una amplia gama de módulos de formación en electricidad y electrónica que combinan teoría y aplicación con conexión en vivo con unidad básica y tablero. Esto ofrece una formación de habilidades prácticas en un programa completo de temas de electrónica y electricidad.

Flexibilidad

eSeries para FACET® se puede pedir en tres formatos diferentes:

- La primera opción es como cursos independientes, es decir no se necesita el sistema de gestión de formación (LMS).
- En segundo lugar, con nuestro LMS MindSight. Este poderoso LMS se utiliza para presentar, comunicar y personalizar los temas técnicos para todos los módulos de formación de la amplia línea de FACET®.
- Por último, todos los cursos eSeries están disponibles conforme a SCORM para que puedan utilizarse con otros sistemas de gestión de formación.

Los cursos están diseñados para una formación autónoma a ritmo propio.

Respaldo

La Guía del profesor y los tests de respaldo previos y posteriores ofrecen tanto a instructores como a estudiantes una extensa vista de conjunto y un amplio conocimiento práctico de la electricidad y de la electrónica analógica y digital.

Sistema de aprendizaje y de gestión de contenidos MindSight:

Véase las páginas 28–29 para más información.

La unidad básica FACET®



1 Unidad básica computerizada (LabVolt Series 91000-5)

580867



2 Unidad básica manual (LabVolt Series 91000-3)

580866

1 La unidad básica computerizada

La unidad básica computerizada se conecta automáticamente al ordenador mediante el material del curso cuando se requiere y también puede ser activada a través de un puerto USB por parte del profesor mediante software protegido por contraseña. La unidad básica computerizada contiene 32 relés controlados por instrucciones desde el ordenador del estudiante. Las modificaciones de circuitos (CM) y las fallas son conectadas y desconectadas automáticamente por el software.

Un mensaje en la pantalla del ordenador del estudiante indica que se ha activado una CM o falla. En los ejercicios de localización de errores, las fallas también son introducidas automáticamente por el ordenador, lo cual libera al instructor para ayudar a los estudiantes con las actividades individuales.

2 La unidad básica manual

La unidad básica manual contiene un total de 32 conmutadores de modificación de circuito (CM) y de falla. Los estudiantes seleccionan manualmente conmutadores CM a medida que avanza el curso, mientras que los conmutadores de falla protegidos están reservados para el instructor por medio de una cubierta de bloqueo integrada.

La unidad básica FACET® ofrece alimentación de tensión con protección y circuitos de acondicionamiento para funcionar en todos los tableros FACET®.

Algunas características específicas de todas las unidades básicas FACET® son:

- Alimentación de +15 y -15 V cc distribuida y alimentación de ± 10 V cc variable para las diferentes tableros de formación en circuitos. Se proporcionan controles bastos y finos para ajustar las alimentaciones variables de cc.
- Autoprotección contra condiciones de cortocircuito, tensión de reserva y sobrecorriente.
- Conector de fuerza de inserción nula (ZIF) de larga duración, con una manija giratoria que bloquea la Tablero de formación en la unidad básica. El propio conector ZIF está protegido frente a daños mediante toques integrados.
- Los dedos en los conectores están chapados en oro para una mayor durabilidad.
- Se incluye un kit de accesorios que contiene postes de terminales, conectores, adaptadores y cables de conexión necesarios para realizar experimentos en el tablero de formación FACET®.

Accesorios necesarios, solicite también:

Cable de alimentación con conector IEC en un extremo y clavija específica del país en el otro extremo.

Pieza de conexión según CEE 7 para DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

Nº de artículo 582146

Pieza de conexión según NEMA 5-15 para US, CA, Central America, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP

Nº de artículo 582145

Pieza de conexión según BS 1363 para GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE

Nº de artículo 582148

Pieza de conexión según AS 3112 para AU, NZ, CN, AR

Nº de artículo 582147

Pieza de conexión según SEV 1011 para CH

Nº de artículo 582150

Pieza de conexión según CEI 23-50 para IT

Nº de artículo 582151

Pieza de conexión según NBR 14136 para BR

Nº de artículo 582152

Hay disponibles otros tipos de clavijas bajo demanda.

Fundamentos de cc

Tablero de circuitos 91001



El tablero de Fundamentos de cc la utilizan los estudiantes para realizar ejercicios prácticos que demuestran los principios de cc. Los estudiantes se familiarizan con todos los componentes para poder identificar y aislar con éxito los bloques de circuitos en el tablero de formación y realizar ejercicios de localización de errores.

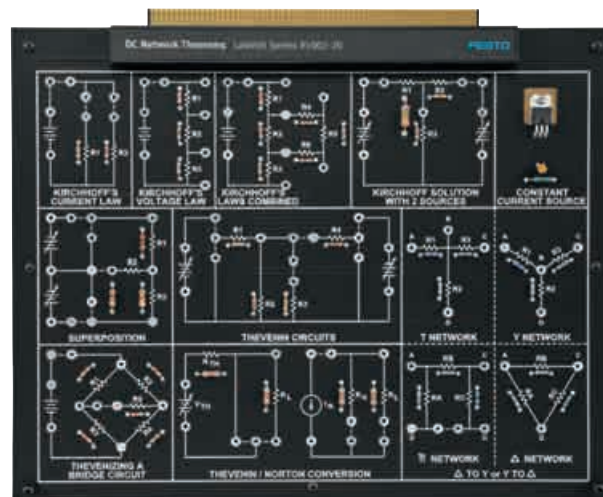
Temas cubiertos

- Familiarización con instrumentos
- Familiarización con la unidad básica FACET®
- Familiarización con el tablero de circuitos de fundamentos de cc
- Símbolos y esquemas
- Normas básicas de seguridad
- Normas de seguridad eléctrica
- Resistencia de circuito, corriente de circuito, tensión de circuito
- Fuentes de energía de cc en serie y en paralelo-serie
- Fuentes de cc opuestas

- Identificar tipos de conmutadores
- Conceptos de conmutación
- Ley de Ohm: resistencia de circuito, corriente de circuito, tensión de circuito
- Resistencia, corriente y tensión en un circuito resistivo en serie
- Resistencia, tensión y corriente en un circuito resistivo paralelo
- Resistencia, tensión y corriente en un circuito resistivo en serie-paralelo
- Energía en un circuito resistivo en serie, paralelo y en serie-paralelo
- La resistencia ajustable
- El potenciómetro
- Divisores de tensión y corriente
- El amperímetro / ohmímetro / voltímetro de cc
- Localización de errores de circuitos de cc 1

Teoremas de red cc

Tablero de circuitos 91002



El tablero consiste de nueve bloques de circuitos de formación y un bloque de corriente de fuente constante. Este tablero de circuitos Teoremas de red cc permite a los estudiantes realizar ejercicios prácticos que demuestran principios teóricos de cc. Cuando un circuito tiene dos fuentes de tensión en diferentes derivaciones se utilizan teoremas para obtener el valor de la tensión y/o la corriente en estos circuitos donde la ley de Ohm no se puede aplicar.

Temas cubiertos

- Localización e identificación de componentes
- Funcionamiento del tablero de circuitos
- Corrientes y corrientes de nodo en un circuito de derivación de dos elementos
- Tensiones en un circuito en serie de tres elementos
- Suma algebraica de tensiones en un circuito en serie

- Generación de ecuaciones de bucle
- Generación de ecuaciones de nodo
- Ley de tensión y corriente de Kirchhoff con un circuito de dos fuentes
- Soluciones de malla de un circuito de dos fuentes
- Solución de superposición para un circuito de dos fuentes
- Solución del teorema de Millman para un circuito de dos fuentes
- Thevenización de una red de fuente única y de fuente doble
- Resistencia de Thévenin (R_{th}) y tensión de Thévenin (V_{th}) de un circuito puente
- Conversión de Thévenin a Norton
- Conversión de Norton a Thévenin
- Redes en T e Y o Pi y Delta
- Transformación de redes en Delta y en Y
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores en redes de cc

Fundamentos de cc, 91001 en	580877
Fundamentos de cc, 91001 fr	580878
Fundamentos de cc, 91001 es	580879

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	580644
Guía del profesor, en	580647

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	580868
eSeries para modo independiente, en	580871

Teoremas de red cc, 91002 en	580889
Teoremas de red cc, 91002 fr	580890
Teoremas de red cc, 91002 es	580891

Manuales de trabajo, solicite también :

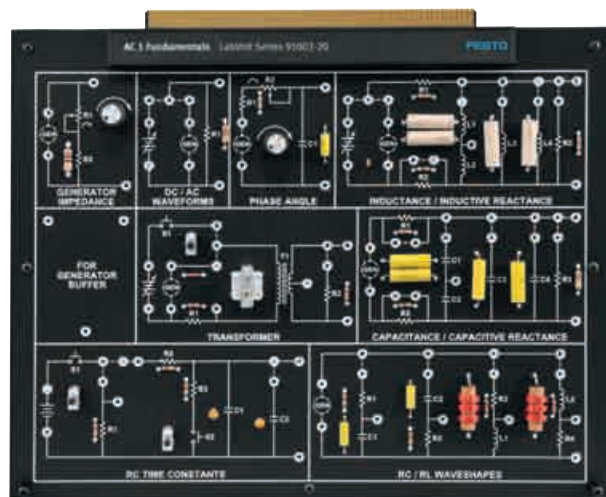
Manual del estudiante, en	589693
Guía del profesor, en	580655

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	580880
eSeries para modo independiente, en	580883

Fundamentos de ca 1

Tablero de circuitos 91003



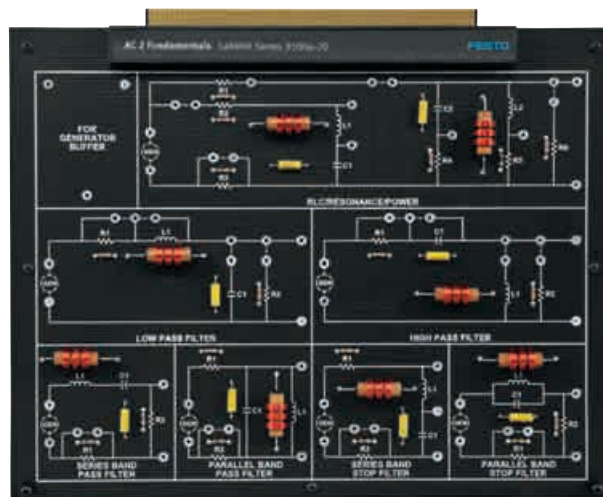
Este tablero de circuitos contiene nueve bloques de circuitos en los que los estudiantes realizan diversos ejercicios de localización de errores en el curso Fundamentos de ca 1. Los estudiantes identifican y aíslan los siguientes circuitos: impedancia de generador, formas de onda de ca/cc, ángulo de fase, inductancia/reactancia inductiva, transformadores, capacitancia/reactancia capacitiva, constantes de tiempo RC y formas de onda RC/RL.

Temas cubiertos

- El osciloscopio
- El generador de formas de onda de ca
- Medición de amplitud de ca
- Medición de tensión de ca, corriente e impedancia con un osciloscopio
- Medición y frecuencia de ajuste
- Inductores
- Ángulo de fase
- Inductores en serie y en paralelo
- Fundamentos de la reactancia inductiva
- Reactancia inductiva e impedancia
- Circuitos RL en serie y paralelos
- ¿Qué es un electroimán?
- Bobinados de transformadores
- Inductancia mutua
- Relación de vueltas y tensión de transformadores
- Carga secundaria de transformadores
- Condensadores
- Condensadores en serie y en paralelo
- Fundamentos de la reactancia capacitiva
- Circuitos RC en serie y paralelos
- Constantes de tiempo RC
- Formas de onda RC/RL
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores en el tablero de circuitos

Fundamentos de ca 2

Tablero de circuitos 91004



El tablero de circuitos Fundamentos de ca 2 está diseñado como una continuación del curso Fundamentos de ca 1.

Temas cubiertos

- Circuitos RLC en serie
- Circuitos RLC paralelos
- Circuitos resonantes en serie
- Q y ancho de banda de un circuito RLC en serie
- Frecuencia resonante en un circuito LC paralelo
- Q y ancho de banda
- División de potencia
- Factor de potencia
- Filtros de paso bajo
- Filtros de paso alto
- Filtros de paso de banda
- Filtros de eliminación de banda
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores en el tablero de circuitos

Fundamentos de ca 1, 91003 en	580901
Fundamentos de ca 1, 91003 fr	580902
Fundamentos de ca 1, 91003 es	580903

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	580661
Guía del profesor, en	580664

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	580892
eSeries para modo independiente, en	580895

Fundamentos de ca 2, 91004 en	580913
Fundamentos de ca 2, 91004 fr	580914
Fundamentos de ca 2, 91004 es	580915

Manuales de trabajo, solicite también :

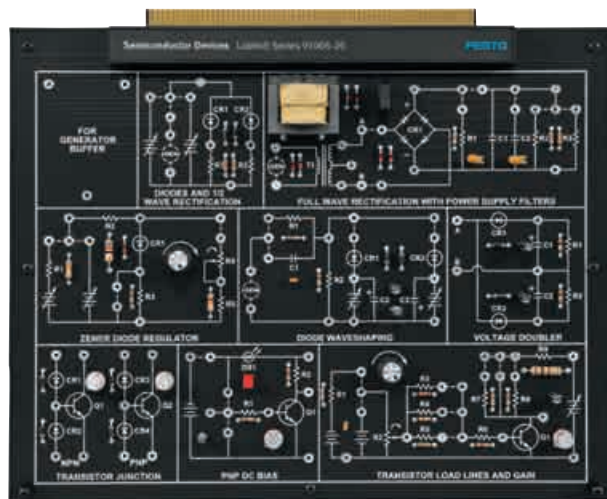
Manual del estudiante, en	580670
Guía del profesor, en	580673

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	580904
eSeries para modo independiente, en	580907

Dispositivos semiconductores

Tablero de circuitos 91005



El tablero de circuitos de Dispositivos semiconductores contiene nueve bloques de circuitos pertenecientes a la formación de habilidades en circuitos semiconductores. Tras la conclusión de los programas FACET® en Fundamentos de ca y cc y Circuitos y análisis de ca y cc, los estudiantes estarán preparados para formarse en relación con el tablero Semiconductor.

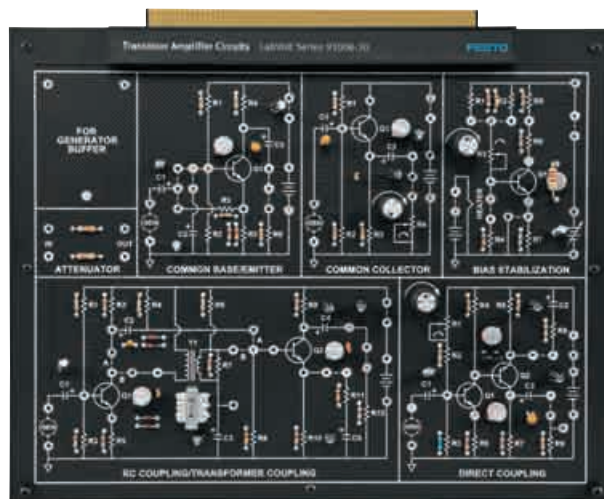
Los estudiantes deberán analizar y localizar errores en varios circuitos, tales como: diodos y rectificación de media onda, rectificación de onda completa con filtros de alimentación de energía, regulador de diodo Zener, polarización de cc PNP y líneas y ganancia de ganancia de transistor.

Temas cubiertos

- Identificación de componentes semiconductores
- Control de un conmutador para semiconductor
- Diodo y características de cc
- Rectificación de media onda y de puente de diodo de onda completa
- Filtrado de alimentación de energía
- Doblador de tensión
- Comprobación de onda de diodo
- El diodo Zener y regulación de tensión
- Comprobación de las conexiones de un transistor
- Circuito de control de corriente de transistor PNP
- Potenciales de polarización emisor-base
- Corriente de toma frente a polarización de base
- Tensiones de circuito de cc de transistor
- Líneas de carga de transistor
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores en el tablero de circuitos

Circuitos de amplificador con transistor

Tablero de circuitos 91006



El tablero de circuitos de Amplificador con transistor permite a los estudiantes realizar ejercicios prácticos que demuestran los principios del amplificador de transistor.

Los estudiantes identificarán y aislarán fallos dentro de los siguientes seis bloques de circuitos: atenuador, base/emisor común, colector común, estabilización de polarización, acoplamiento RC/acoplamiento de transformador y acoplamiento directo.

Temas cubiertos

- Localización e identificación de circuitos
- Introducción al amplificador multietapa
- Funcionamiento cc y ca del circuito de base común
- Funcionamiento ca/funcionamiento ca del circuito de emisor o colector común
- Efecto de temperatura sobre el circuito de derivación fijo y el circuito de derivación de divisor de tensión

- Familiarización con los parámetros del transistor y utilización de su hoja de especificaciones
- Funcionamiento de cc del amplificador con acoplamiento RC
- Ganancia de tensión ca y relación de fase del amplificador con acoplamiento RC
- Respuesta de frecuencia del amplificador con acoplamiento RC
- Funcionamiento de cc/funcionamiento de ca / respuesta de frecuencia del amplificador con acoplamiento de transformador
- Funcionamiento de cc/funcionamiento de ca del amplificador con acoplamiento directo
- Respuesta de frecuencia del amplificador con acoplamiento directo
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores en el tablero de circuitos

Dispositivos semiconductores, 91005 en	580925
Dispositivos semiconductores, 91005 fr	580926
Dispositivos semiconductores, 91005 es	580927

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	589694
Guía del profesor, en	580681

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	580916
eSeries para modo independiente, en	580919

Circuitos de amplificador con transistor, 91006 en	580937
Circuitos de amplificador con transistor, 91006 fr	580938
Circuitos de amplificador con transistor, 91006 es	580939

Manuales de trabajo, solicite también :

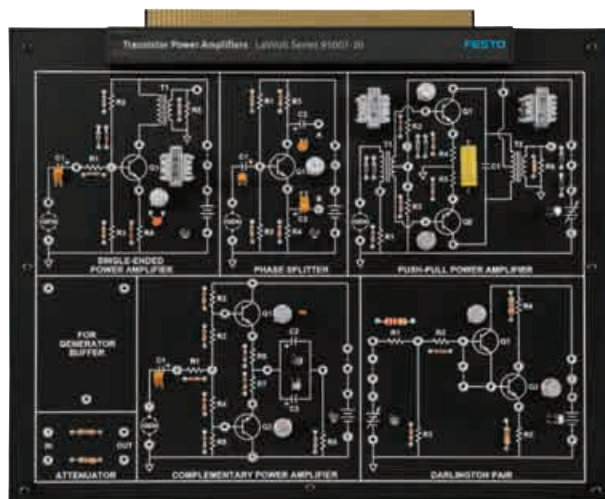
Manual del estudiante, en	580687
Guía del profesor, en	580690

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	580928
eSeries para modo independiente, en	580931

Amplificadores con transistores

Tablero de circuitos 91007



El tablero de circuitos de Amplificadores con transistores está diseñada para enseñar la localización de errores de circuitos de amplificador de potencia de transistor. La formación en este tablero de circuitos incluye la identificación y el aislamiento de los siguientes circuitos: amplificador de potencia sin transformadores de salida, divisor de fase, amplificador de potencia en push-pull, atenuador, amplificador de potencia complementario y par Darlington.

Temas cubiertos

- Localización e identificación de circuitos
- Introducción al amplificador de potencia de transistor
- Funcionamiento de cc del amplificador de potencia sin transformadores de salida
- Ganancia de tensión de ca y ganancia de potencia del amplificador de potencia sin transformadores de salida
- Funcionamiento de cc del divisor de fase

- Relación de ganancia de tensión y fase de señal de entrada/salida
- Amplificador de potencia en push-pull
- Funcionamiento de cc
- Amplificador de potencia en push-pull
- Ganancia de tensión de ca y potencia
- Funcionamiento de cc del amplificador de potencia complementario
- Amplificador de potencia complementario
- Ganancia de tensión de ca y ganancia de potencia
- Características de ganancia de corriente del par Darlington
- Impedancia de entrada y salida del par Darlington
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Resolución de errores en amplificadores de potencia de transistor

Amplificadores con transistores, 91007 en	580949
Amplificadores con transistores, 91007 fr	580950
Amplificadores con transistores, 91007 es	580951

Manuales de trabajo, solicite también :

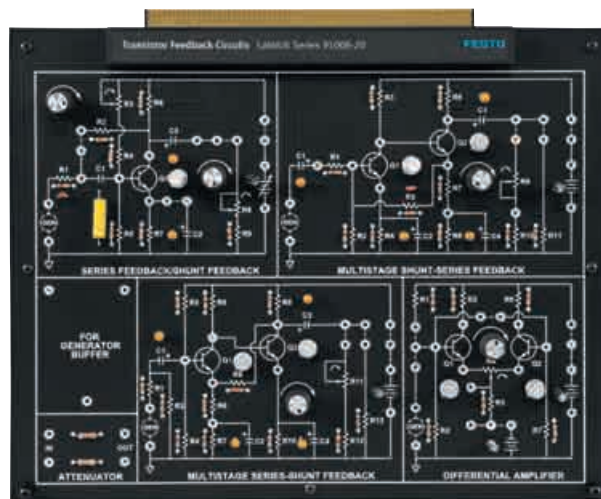
Manual del estudiante, en	589695
Guía del profesor, en	580698

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	580940
eSeries para modo independiente, en	580943

Circuitos de realimentación con transistores

Tablero de circuitos 91008



El tablero de circuitos de Realimentación con transistores permite a los estudiantes realizar ejercicios prácticos que demuestran los principios de realimentación de transistor. Los circuitos en este tablero incluyen: realimentación en serie/realimentación en paralelo, realimentación en paralelo-serie multigradual, atenuador, realimentación en serie-paralelo multigradual y el amplificador diferencial.

Temas cubiertos

- Localización e identificación de componentes
- Funcionamiento de amplificador de realimentación en serie
- El efecto de la realimentación sobre la ganancia de ca
- El efecto de la realimentación en serie negativa sobre el ancho de banda
- El efecto de la realimentación en serie sobre la impedancia de entrada y salida

- El efecto de la realimentación en paralelo sobre la ganancia de ca
- El efecto de la realimentación en paralelo sobre el ancho de banda
- El efecto de la realimentación en paralelo sobre la impedancia de entrada y salida
- Ganancia de corriente de amplificador multigradual en paralelo-serie
- Ganancia de salida de amplificador multigradual en paralelo-serie
- Ganancia de tensión de amplificador multigradual en paralelo-serie
- Impedancia de salida de amplificador multigradual en paralelo-serie
- Funcionamiento del amplificador diferencial
- Características de ganancia asimétrica y diferencial
- Ganancia en modo común y relación de rechazo
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores en circuitos de amplificador de realimentación

Circuitos de realimentación con transistores, 91008 en	580961
Circuitos de realimentación con transistores, 91008 fr	580962
Circuitos de realimentación con transistores, 91008 es	580963

Manuales de trabajo, solicite también :

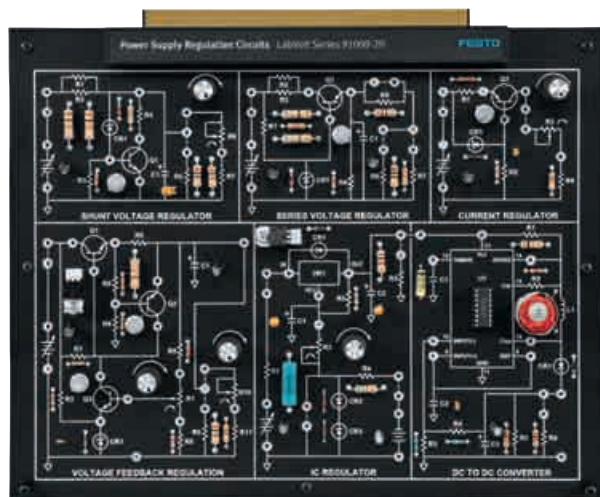
Manual del estudiante, en	589696
Guía del profesor, en	580706

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	580952
eSeries para modo independiente, en	580955

Circuitos de regulación de la fuente de energía

Tablero de circuitos 91009



El tablero de circuitos de Regulación de la fuente de energía ofrece una amplia formación práctica sobre la terminología, los principios y la aplicación de circuitos de regulación de alimentación de energía.

Siguiendo un programa de formación diseñado de manera meticulosa, los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos y realizarán ejercicios de localización de errores para demostrar el dominio de los objetivos del curso.

Temas cubiertos

- Localización e identificación de circuitos
- Introducción al regulador de alimentación de energía
- Funcionamiento del regulador en derivación
- Regulación de línea y de carga
- Funcionamiento del regulador en serie

- Funcionamiento del regulador de realimentación de tensión
- Regulación de carga de realimentación de tensión
- Circuito de protección activo de limitación automática de la corriente de alimentación
- Funcionamiento del regulador de corriente
- Regulación de línea y de carga del regulador de corriente
- Funcionamiento y regulación de tensión del regulador de CI de tres clavijas
- Regulación de corriente y eficiencia energética del CI de tres clavijas
- Características de funcionamiento del convertidor de cc a cc
- Regulación de tensión y eficiencia del convertidor de cc a cc
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores en circuitos de regulación de alimentación de energía

Circuitos de regulación de la fuente de energía, 91009 en	580973
Circuitos de regulación de la fuente de energía, 91009 fr	580974
Circuitos de regulación de la fuente de energía, 91009 es	580975

Manuales de trabajo, solicite también :

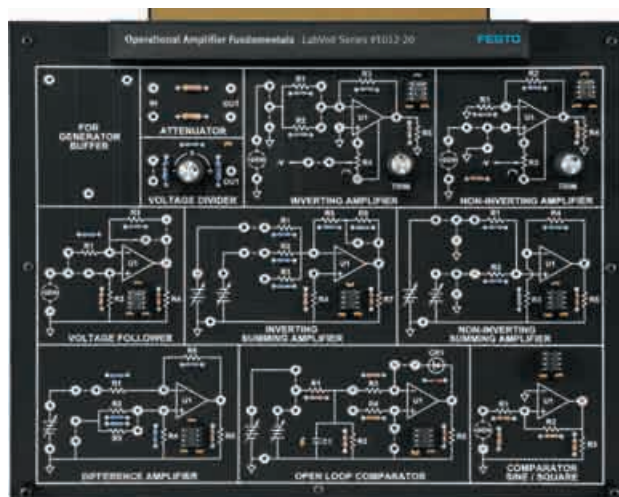
Manual del estudiante, en	589697
Guía del profesor, en	580714

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	580964
eSeries para modo independiente, en	580967

Fundamentos de amplificador operacional

Tablero de circuitos 91012



El tablero de circuitos de Fundamentos del amplificador operacional ofrece una extensa formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones de los circuitos empleados en aplicaciones analógicas.

Siguiendo un programa de formación diseñado de manera meticulosa, los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos y realizarán ejercicios de localización de errores para demostrar el dominio de los objetivos del curso.

Temas cubiertos

- Tipos y paquetes de amplificadores operacionales
- Reconocimiento y descripción de tablero de circuitos
- Características y parámetros básicos del amplificador operacional
- ca, cc y otras características del amplificador inversor

Fundamentos del amplificador operacional, 91012 en	581009
Fundamentos del amplificador operacional, 91012 fr	581010
Fundamentos del amplificador operacional, 91012 es	581011

Manuales de trabajo, solicite también :

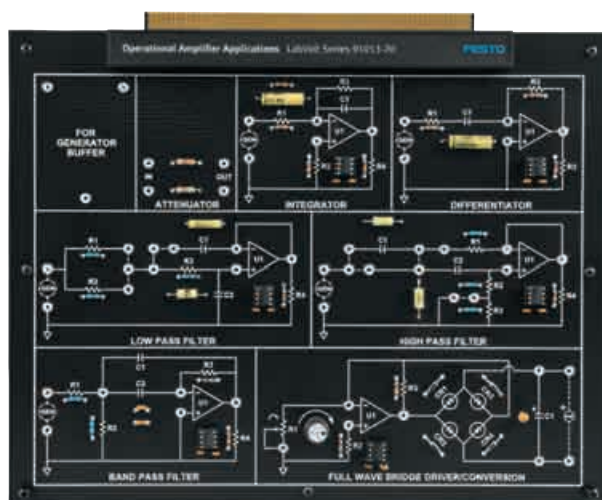
Manual del estudiante, en	580736
Guía del profesor, en	580739

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581000
eSeries para modo independiente, en	581003

Aplicaciones de amplificador operacional

Tablero de circuitos 91013



El tablero de circuitos Aplicaciones de amplificador operacional ofrece una extensa formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones de los amplificadores operacionales.

Siguiendo un programa de formación diseñado de manera meticulosa, los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos y realizarán ejercicios de localización de errores para demostrar el dominio de los objetivos del curso.

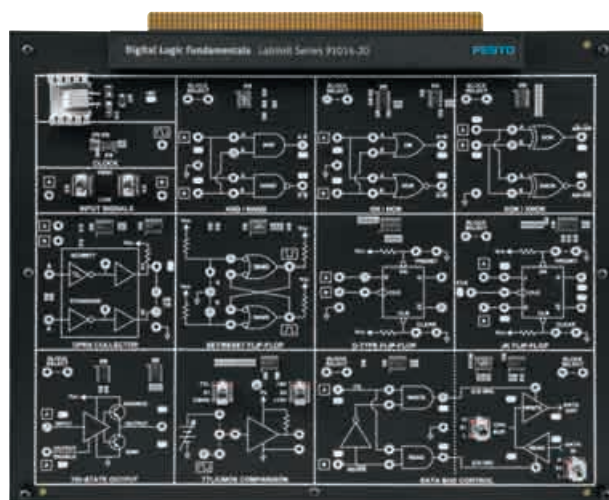
Temas cubiertos

- Localización e identificación de componentes
- Funcionamiento de filtro de paso de banda
- El integrador
- El diferenciador
- Respuesta de frecuencia de filtro de paso bajo

- Respuesta de fase y transitoria de filtro de paso bajo
- Respuesta de frecuencia de filtro de paso alto
- Respuesta de fase y transitoria de filtro de paso alto
- Respuesta de frecuencia de filtro de paso de banda
- Respuesta de fase de filtro de paso de banda
- Características de cc de un convertidor de tensión a corriente activo
- Características de ca de un convertidor de tensión a corriente RMS activo o calibrado medio
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores en circuitos de amplificador operacional

Fundamentos de la lógica digital

Tablero de circuitos 91014



El tablero de circuitos Fundamentos de la lógica digital ofrece una extensa formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones de circuitos de lógica digital.

Los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos y realizarán ejercicios de localización de errores para demostrar el dominio de los objetivos del curso.

Temas cubiertos

- Localización e identificación de componentes
- Funcionamiento de circuitos generales
- Fundamentos del paquete de CI
- Funciones lógicas AND/NAND
- Puertas OR/NOR exclusivas
- Respuesta dinámica de puertas OR exclusiva / NOR exclusiva
- Funcionamiento de cc de un VÍNCULO NOT y OR

- Características de transferencia de una puerta Schmitt y una puerta LS TTL estándar
- Set/Reset flip-flop
- Flip-flop de tipo D
- Funcionamiento de flip-flop JK estático
- Funcionamiento dinámico de un flip-flop JK
- Control de habilitación de salida de una puerta tres-estados
- Control de disipador y fuente de una puerta tres-estados
- Niveles de disparo estáticos de una TTL y CMOS
- Características de transferencia dinámica de TTL y CMOS
- Control estático y dinámico de un bus de datos
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores de circuitos digitales

Aplicaciones de amplificador operacional, 91013 en	581021
Aplicaciones de amplificador operacional, 91013 fr	581022
Aplicaciones de amplificador operacional, 91013 es	581023

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	589700
Guía del profesor, en	580747

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581012
eSeries para modo independiente, en	581015

Fundamentos de la lógica digital, 91014 en	581033
Fundamentos de la lógica digital, 91014 fr	581034
Fundamentos de la lógica digital, 91014 es	581035

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	589691
Guía del profesor, en	589692

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	8103773
eSeries para modo independiente, en	8103779

Fundamentos de circuitos digitales 1

Tablero de circuitos 91015



El tablero de circuitos Fundamentos de circuitos digitales 1 ofrece una extensa formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones de circuitos de lógica digital.

Siguiendo un programa de formación diseñado de manera meticulosa, los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos y realizarán ejercicios de localización de errores para demostrar el dominio de los objetivos del curso.

Temas cubiertos

- Localización e identificación de componentes
- Funcionamiento de circuitos generales
- Fundamentos del paquete de CI
- Funciones básicas de control de contador

- Formas de onda de contador de ondulación
- Formas de onda de circuito de contador síncrono
- Lógica de pegamento de circuito de contador síncrono
- Modos de funcionamiento básicos del registro de desplazamiento
- Formas de onda del circuito del registro de desplazamiento
- Suma binaria fundamental
- Suma binaria con arrastre de entrada y salida
- Comparaciones binarias fundamentales
- Comparadores y control del módulo de contador
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores de circuitos digitales
- El contador 74LS193
- El sumador de 4 bits 74LS283
- El registro de desplazamiento 74LS194
- El comparador 74LS285

Fundamentos de circuitos digitales 1, 91015 en	581045
Fundamentos de circuitos digitales 1, 91015 fr	581046
Fundamentos de circuitos digitales 1, 91015 es	581047

Manuales de trabajo, solicite también :

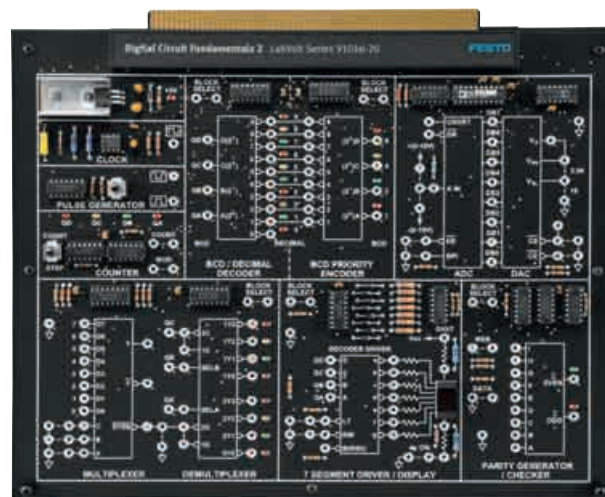
Manual del estudiante, en	585383
Guía del profesor, en	580763

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581036
eSeries para modo independiente, en	581039

Fundamentos de circuitos digitales 2

Tablero de circuitos 91016



El tablero de circuitos Fundamentos de circuitos digitales 2 ofrece una extensa formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones de circuitos de lógica digital.

Siguiendo un programa de formación diseñado de manera meticulosa, los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos y realizarán ejercicios de localización de errores para demostrar el dominio de los objetivos del curso.

Temas cubiertos

- Localización e identificación de componentes
- Funcionamiento de circuitos generales
- Fundamentos del paquete de CI
- Funcionamiento del decodificador BCD fundamental

- Funcionamiento del codificador de prioridad fundamental
- Funcionamiento de ADC fundamental
- Funcionamiento de DAC fundamental
- Selector de datos y multiplexor
- El multiplexor LS151 y el demultiplexor LS155
- Demultiplexor de 1 línea a 8 líneas
- Decodificador/control LED
- Indicador LED de 7 segmentos
- Paridad IMPAR y PAR
- Generador/controlador de paridad lógica de pegamento
- Localización de errores de circuitos CI MSI
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores de circuitos digitales

Fundamentos de circuitos digitales 2, 91016 en	581057
Fundamentos de circuitos digitales 2, 91016 fr	581058
Fundamentos de circuitos digitales 2, 91016 es	581059

Manuales de trabajo, solicite también :

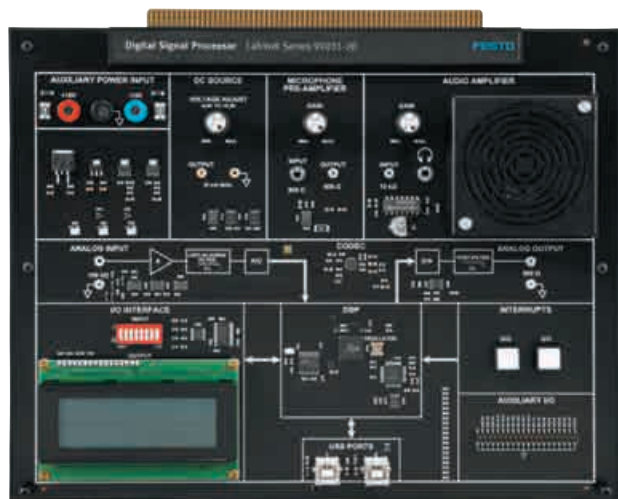
Manual del estudiante, en	589701
Guía del profesor, en	580771

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581048
eSeries para modo independiente, en	581051

Procesador de señales digitales

Tablero de circuitos 91031



El tablero de circuitos Procesador de señales digitales introduce a los estudiantes al inmenso campo del procesamiento y las aplicaciones de las señales digitales.

El material del curso cubre los conceptos básicos del procesamiento de señales digitales así como arquitecturas de procesamiento de señales digitales (DSP), memoria, direccionamiento, E/S y periféricos. También presenta varios aspectos esenciales del procesamiento DSP en tiempo real como, por ejemplo, muestreo, conversión A/D y D/A y la transformada Rápida de Fourier.

El tablero integra una versión de Code Composer Studio, un entorno de desarrollo integrado (Integrated Development Environment, IDE) típico que se utiliza para desarrollar, depurar errores y compilar aplicaciones DSP.

También se incluye el código fuente para las aplicaciones utilizadas en el material del curso. El material del curso también cubre técnicas prácti-

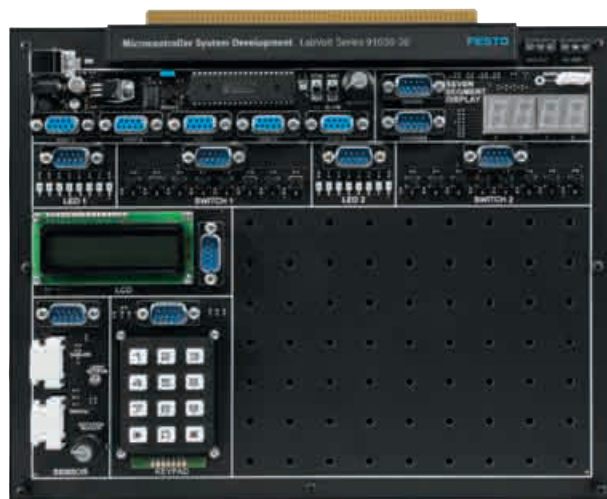
cas como, por ejemplo, la utilización de funciones de biblioteca, la optimización de aplicaciones DSP y algoritmos de filtración digital.

Temas cubiertos

- Familiarización con DSP y programación de DSP, resumen completo del tablero de circuitos DSP, el entorno de desarrollo integrado (IDE) y la estructura del proyecto
- Arquitectura DSP, aritmética de procesador, la unidad de computación de datos, memoria y direccionamiento
- E/S y periféricos, una aplicación utilizando E/S y periféricos
- Procesamiento DSP en tiempo real, muestreo y conversión analógico a digital / digital a analógico, la transformada Rápida de Fourier (Fast Fourier Transform, FFT), optimización de aplicaciones DSP
- Aplicaciones de procesamiento de señales, filtros de respuesta de impulso finito (FIR) y de respuesta de impulso infinito (IIR)

Desarrollo de sistema con microcontrolador

Tablero de circuitos 91030



El tablero de circuitos Desarrollo de sistema con microcontrolador ofrece una extensa formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones de la programación de microcontrolador.

Este tablero presenta un microcontrolador PIC programable USB; los periféricos en el tablero incluyen LED, conmutadores, indicador QUAD de 7 segmentos, indicador LCD, teclado, sensor de luz, fuente de tensión variable para adquisición A/D, y entradas de sensores Vernier™.

Una superficie de extensión amplía las capacidades de este tablero para la agregación de tableros experimentales para componentes electrónicos.

El chip se ha programado con FlowCode. Se incluye una sola licencia académica de FlowCode v7. Los alumnos aprenden a programar mediante un entorno de programación

gráfico. FlowCode permite desarrollar de forma fácil y rápida sistemas electrónicos complejos. Esta versión académica incluye una variedad de plantillas y de macros para kits de E-block complementarios populares.

El tablero se puede utilizar con la unidad básica FACET® o como aparato de enseñanza independiente.

Temas cubiertos

- Digital frente a analógico
- Entradas y salidas
- Memoria
- Arquitectura 16F877A
- Programación
- Entradas y salidas y sincronización
- Entradas digitales
- Bucles básicos
- Visualización de un mensaje
- Cálculos y acondicionamiento de entradas
- Decisiones y macros
- El indicador de 7 segmentos
- Variables de cadena y código ASCII
- Una alta fidelidad sencilla

Procesador de señales digitales, 91031 en	585736
Procesador de señales digitales, 91031 fr	585737

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	583850
Guía del profesor, en	583851

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	593578
eSeries para modo independiente, en	593580

Desarrollo de sistema con microcontrolador, 91030 en	581210
Desarrollo de sistema con microcontrolador, 91030 fr	581211
Desarrollo de sistema con microcontrolador, 91030 es	581212

FlowCode IDE, licencia académica para PicMicro v7, licencia única	585809
FlowCode IDE, licencia académica para PicMicro v7, licencia para 10 usuarios	585810
FlowCode IDE, licencia académica para PicMicro v7, licencia para 50 usuarios	585811

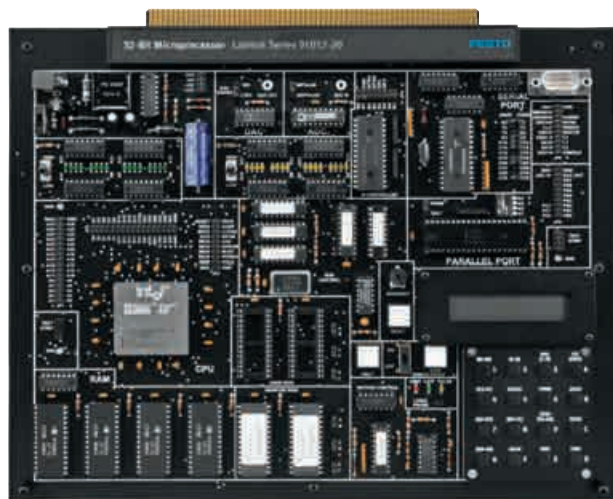
Manuales de trabajo, solicite también :

Guía del profesor, en	580487
-----------------------	--------

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581203
eSeries para modo independiente, en	581206

Microprocesador de 32 bits Tablero de circuitos 91017



Este tablero ofrece una extensa formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones de sistemas de microprocesador μ C de 32 bits.

La CPU 80386DX se utiliza para demostrar conceptos de microprocesador, memoria, E/S, sistemas analógicos a través de convertidores así como protocolos serie y paralelos. Un teclado y un indicador LCD permiten al usuario interactuar directamente con la CPU. Una sonda lógica integrada, un modo de ejecución de ciclo de bus individual y el enfoque práctico del material del curso guían a los estudiantes.

Este tablero se puede interconectar con tableros FACET® de nivel superior como, por ejemplo, Fundamentos de transductor; Motores, generadores y controles; y Comunicaciones de fibra óptica. También puede interconectarse con el Tablero de aplicación 91062 para ejercicios adicionales.

Temas cubiertos

- Introducción y funcionamiento del Tablero de circuitos
- Estados de bus
- Transferencias de bus de 32 bits
- Ciclos de lectura y escritura
- Inicialización de CPU
- Señales de control de memoria
- Decodificación de dirección de memoria
- Transferencias de datos de memoria
- Puertos DAC y ADC
- Interfaz periférica paralela (PPI) y de teclado
- Puertos de indicador y serie
- Interrupciones enmascarables y no enmascarables
- Excepciones
- Modos Inmediato, Registro y Dirección de memoria
- Formatos de instrucciones
- Instrucciones de CPU 80386

Tablero de aplicación del microprocesador Tablero de circuitos 91602



El tablero de circuitos es un complemento del microprocesador de 32 bits (modelo 91017). Permite a los estudiantes estudiar cómo los microprocesadores pueden controlar y comunicarse con dispositivos externos. El tablero de aplicación tiene dos circuitos de aplicación: un controlador de motor de cc y un controlador de temperatura.

El controlador de motor de cc tiene un motor cuya velocidad y dirección de rotación pueden ser controladas por el microprocesador. Montada en el eje del motor hay una pala de ventilador que permite a los estudiantes ver con facilidad la dirección de rotación. El eje del motor también tiene un disco codificador con interruptor óptico que ofrece retroalimentación sobre la velocidad del motor al microprocesador, permitiendo el control de bucle cerrado del motor.

El controlador de temperatura emplea dos transductores de temperatura cuya corriente de salida es una función de su temperatura. Un transductor está unido térmicamente a una resistencia que se utiliza como calentador. El microprocesador controla la conexión y la desconexión del calentador cuyo estado lo indica un indicador LED. El otro transductor se utiliza como una referencia de temperatura ambiental, permitiendo al microprocesador realizar un control de bucle cerrado de la temperatura.

El curso se puede realizar mediante el aprendizaje basado en ordenador (computer-based learning, CBL) interactivo proporcionado con el curso Tablero de circuitos 91017, o de manera convencional utilizando los manuales proporcionados con el curso Tablero de circuitos 91017.

Microprocesador de 32 bits, 91017 en	581069
Microprocesador de 32 bits, 91017 fr	581070
Microprocesador de 32 bits, 91017 es	581071

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	589702
Guía del profesor, en	580779

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581060
eSeries para MindSight, en	581061
eSeries para modo independiente, en	581063

Aplicación del microprocesador, 91602 en	581224
--	--------

Manual de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	585395
---------------------------	--------

Protoboard

Tablero de circuitos 91091



El protoboard es un complemento de Fundamentos de la lógica digital (modelo 91014). Consiste en tres tableros de circuitos impresos diseñados para que los estudiantes puedan conectar y cambiar fácilmente circuitos sin necesidad de soldar componentes.

Los estudiantes obtienen una comprensión de las características físicas de componentes como terminales de salida, tamaño, potencia y límites de voltaje de impedancia. La protoboard incluye todas las tomas de conexión y componentes requeridos para conectar los circuitos estudiados. Estos circuitos incluyen multivibradores astables, biestables y monoestables así como circuitos Schmitt Trigger (cuadratura de onda). Una fuente de tensión alimentada desde la unidad base aporta las tensiones requeridas para alimentar los circuitos. Estas tensiones están accesibles desde una protoboard adicional sin soldadura.

El enfoque práctico del material del curso guía a los estudiantes por la observación y la medición de señales con un osciloscopio. Como requisito previo, los estudiantes deben estar familiarizados con el funcionamiento de circuitos de transistores bipolares.

- Temas cubiertos**
- Multivibrador astable
 - Multivibrador biestable
 - Multivibrador monoestable
 - Schmitt Trigger

Protoboard, 91091 en	581221
Protoboard, 91091 fr	581222
Protoboard, 91091 es	581223

Manuales de trabajo, solicite también :	
Manual del estudiante, en	580399
Guía del profesor, en	580400

Fundamentos de FET

Tablero de circuitos 91010



Este tablero de circuitos ofrece una extensa formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones de JFET, MOSFET y UJT. Los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos y realizarán ejercicios de localización de errores.

- Temas cubiertos**
- Localización e identificación de componentes
 - Funcionamiento de oscilador de una sola unión
 - Características de funcionamiento de JFET
 - El efecto del polarización de puerta sobre el punto de contacto
 - Curvas características dinámicas de JFET
 - Funcionamiento de cc y ganancia de tensión del amplificador de JFET
 - Funcionamiento de cc de fuente de corriente de JFET

- Variación de potencia y tensión de carga de la fuente de corriente de JFET
- Característica de cero polarización de un MOSFET
- Modos de funcionamiento y amplificador de tensión MOSFET
- Mezclador MOSFET de puerta doble
- Características de funcionamiento de UJT
- Generación de forma de onda UJT
- Funcionamiento de: oscilador Hartley, oscilador Colpitts, termistor y fotorresistencia
- Transferencia de luz de fibra óptica
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores de circuitos FET
- Hojas de especificaciones: FET, transistor uniunión y transductor

Fundamentos de FET, 91010 en	580985
Fundamentos de FET, 91010 fr	580986
Fundamentos de FET, 91010 es	580987

Manuales de trabajo, solicite también :	
Manual del estudiante, en	589698
Guía del profesor, en	580722
Programas didácticos multimediales :	
eSeries para MindSight, en	580976
eSeries para modo independiente, en	580979

Fundamentos de transductor

Tablero de circuitos 91019



El tablero de circuitos Fundamentos de transductor guía a los estudiantes por los circuitos y los dispositivos empleados para interconectar ordenador y circuitos de control. Los estudiantes aprenden los principios de transductores de entrada y salida y cómo las cantidades físicas como, por ejemplo, calor, posición, proximidad y fuerza, se convierten en señales eléctricas para la detección y el procesamiento.

Este tablero de circuitos se puede interconectar con el tablero de circuitos de Procesador de 32 bits para demostrar los principios de adquisición de datos y control de microprocesador.

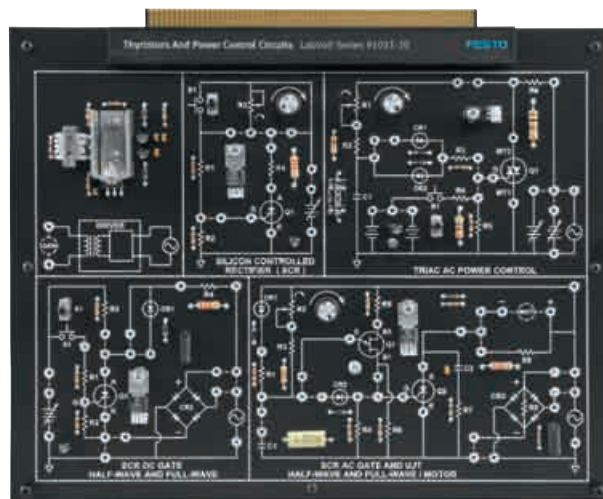
Temas cubiertos

- Introducción a los transductores
- Introducción al Tablero de circuitos
- Medición de temperatura
- Control de temperatura
- Características de termistor

- Características de detector de temperatura de resistencia (Resistance Temperature Detector, RTD)
- Características de termopar
- Sensor de capacitancia
- Detección de toque y posición
- Características de galga extensiométrica
- Célula de carga de galga de presión (galga eléctrica de deformación)
- Principios de ultrasonidos
- Medición de distancia
- Transmisión / recepción por infrarrojos
- Control remoto IR
- Medición de fuerza
- Control y medición de temperatura computerizados y medición de fuerza computerizada: estos ejercicios y esta interfaz de ordenador requieren el Tablero de microprocesador de 32 bits opcional (91017) más accesorios: alimentación de tensión de 9 V (91730), y cable de cinta plana (91627)
- Localización de errores de circuitos de transductor

Circuitos de tiristor y de control de energía

Tablero de circuitos 91011



El tablero de circuitos Circuitos de tiristor y de control de energía ofrece una amplia formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones fundamentales de circuitos de tiristor y de control de energía.

Siguiendo un programa de formación diseñado de manera meticulosa, los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos y realizarán ejercicios de localización de errores para demostrar el dominio de los objetivos del curso.

Temas cubiertos

- Familiarización con los componentes de tiristores
- Fundamentos de circuitos de tiristores
- Comprobar un rectificador controlado de silicio (Silicon-Controlled Rectifier, SCR)

- Funcionamiento de cc de SCR
- Tensión de disparo de puerta y corriente de mantenimiento
- SCR Rectificador de media onda
- SCR Control de un rectificador de media onda
- SCR Control de un rectificador de onda completa
- Control de fase de media onda
- Control de fase de onda completa
- Características de transistor unijunción (UJT)
- Control de fase de media onda y onda completa UJT
- Conductividad bidireccional
- Los cuatro modos de disparo
- Control de fase de media onda
- Control de fase de onda completa
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores de circuitos de tiristor y control de energía

Fundamentos de transductor, 91019 en	581096
Fundamentos de transductor, 91019 fr	581097
Fundamentos de transductor, 91019 es	581098

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	589704
Guía del profesor, en	580795

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581087
eSeries para modo independiente, en	581090

Circuitos de tiristor y de control de energía, 91011 en	580997
Circuitos de tiristor y de control de energía, 91011 fr	580998
Circuitos de tiristor y de control de energía, 91011 es	580999

Manuales de trabajo, solicite también :

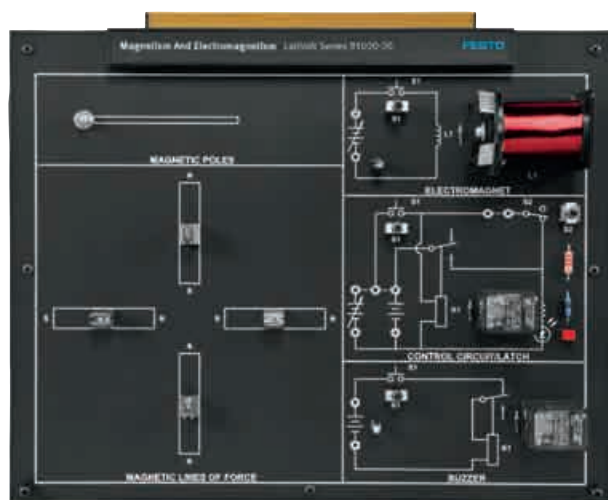
Manual del estudiante, en	589699
Guía del profesor, en	580730

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	580988
eSeries para modo independiente, en	580991

Magnetismo/electromagnetismo

Tablero de circuitos 91020



El tablero de circuitos Magnetismo/electromagnetismo es una extensión del tablero de formación Fundamentos de ca 1 que ofrece una amplia formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones del magnetismo y el electromagnetismo.

Siguiendo un programa de formación diseñado de manera meticulosa, los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos.

Temas cubiertos

- ¿Qué es magnetismo?
- Campos magnéticos
- Realizar un imán
- ¿Qué es un electroimán?
- El solenoide
- El relé

Motores, generadores y controles

Tablero de circuitos 91024



El tablero de circuitos Motores, generadores y controles ofrece una extensa formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones del motor de cc, del motor síncrono de ca, del variador de fase y del motor paso a paso.

Siguiendo un programa de formación diseñado de manera meticulosa los estudiantes podrán realizar ejercicios de localización de errores en posicionamiento de motor de CC analógico y modulado por anchura de pulso (pulse-width modulated, PWM), control de velocidad de motor de CC analógico y PWM, control de velocidad de frecuencia variable de un motor síncrono de CA, funcionamiento de un circuito de tacogenerador y control de velocidad y posición de un motor paso a paso con interfaz de ordenador opcional.

Temas cubiertos

- Familiarización con circuitos de motor de cc
- Circuitos de motor paso a paso y motor de ca
- Posicionamiento de motor de cc analógico
- Posicionamiento de motor de cc PWM
- Control de velocidad analógico y pulsado de un motor de cc
- Control de frecuencia variable
- El generador de tacómetro
- El motor paso a paso
- El controlador de motor paso a paso
- Localización de errores
- Interfaz de microprocesador: este ejercicio y la interfaz de ordenador requieren el tablero de Microprocesador de 32 bits opcional (91017) más accesorios: alimentación de tensión de 9 V (91730), y cable de cinta plana (91627).

Magnetismo/electromagnetismo, 91020 en	581108
Magnetismo/electromagnetismo, 91020 fr	581109
Magnetismo/electromagnetismo, 91020 es	581110

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	589705
Guía del profesor, en	580803

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581099
eSeries para modo independiente, en	581102

Motores, generadores y controles, 91024 en	581147
Motores, generadores y controles, 91024 fr	581148
Motores, generadores y controles, 91024 es	581149

Manuales de trabajo, solicite también :

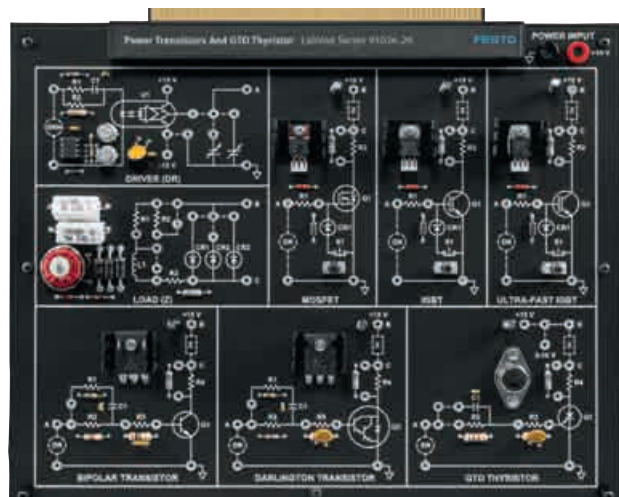
Manual del estudiante, en	589708
Guía del profesor, en	580827

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581138
eSeries para modo independiente, en	581141

Transistores de potencia y tiristores GTO

Tablero de circuitos 91026



Con el tablero de circuitos Transistores de potencia y tiristores GTO los estudiantes realizarán ejercicios prácticos que demuestran el uso de varios conmutadores electrónicos de potencia autoconmutados. El curso contiene seis tipos de conmutadores que se implementan con un MOSFET, un transistor bipolar de puerta aislada (IGBT), un IGBT rápido, una resistencia bipolar, una resistencia Darlington y un tiristor GTO. El aprendizaje de los conmutadores se amplía con una sección de control, consistente en un optoaislador y control para tiristores de potencia; una sección de carga, consistente en componentes resistivos e inductivos; y diodos universales, rápidos y de libre circulación ultra-rápidos.

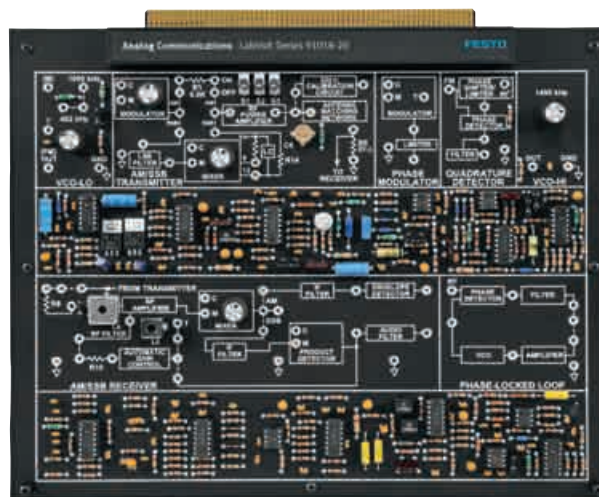
Temas cubiertos

- Identificación de transistores de potencia y tiristores GTO
- Resumen completo de bloques de circuitos

- Familiarización con el bloque de circuitos de control
- Familiarización con el bloque de circuitos de carga
- Operaciones básicas de transistores bipolares de potencia
- Funcionamiento básico de MOSFET e IGBT de potencia.
- Funcionamiento básico de tiristores GTO
- Tiempo de conmutación y caída de tensión de conductividad
- Potencia de conmutación en una carga inductiva
- Tiempo de recuperación de diodo de libre circulación
- Pérdidas en interruptores generales electrónicos
- El transistor de potencia bipolar
- El transistor de potencia Darlington
- El tiristor GTO
- El MOSFET de potencia
- El IGBT
- El IGBT ultra-rápido

Comunicaciones analógicas

Tablero de circuitos 91018



El tablero de circuitos Comunicaciones analógicas ofrece una extensa formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones de comunicaciones analógicas.

En este curso, los estudiantes reciben una formación práctica sobre circuitos y adquieren las habilidades para medir señales de radio con un osciloscopio. Los estudiantes también aprenden las funciones de osciladores, filtros, amplificadores, redes LC, moduladores, limitadores, mezcladores y detectores en circuitos de comunicación.

Temas cubiertos

- Conceptos de comunicaciones analógicas
- Familiarización con el tablero de circuitos
- Modulación de amplitud (AM)
- Amplificador de potencia RF

- Modulador compensado
- Fase de RF
- Mezclador, filtro de FI y envolvente
- Detector
- Modulador compensado y filtro BMS
- Mezclador y amplificador de potencia RF
- Fase de RF, mezclador y filtro de FI
- Detector de producto y control automático de ganancia
- Modulación de frecuencia (FM) y modulación de fase (PM)
- Demodulación (detector de cuadratura)
- Circuito de fase sincronizada (Phase-Locked Loop, PLL) y funcionamiento
- Detección de FM con un PLL
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores en circuitos de comunicación analógicos

TTransistores de potencia y tiristores GTO, 91026 en	581171
TTransistores de potencia y tiristores GTO, 91026 fr	581172
TTransistores de potencia y tiristores GTO, 91026 es	581173

Livres d'exercices, n'oubliez pas de commander

Manual del estudiante, en	580837
Guía del profesor, en	580847

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581162
eSeries para modo independiente, en	581165

Comunicaciones analógicas, 91018 en	581084
Comunicaciones analógicas, 91018 fr	581085
Comunicaciones analógicas, 91018 es	581086

Manuales de trabajo, solicite también :

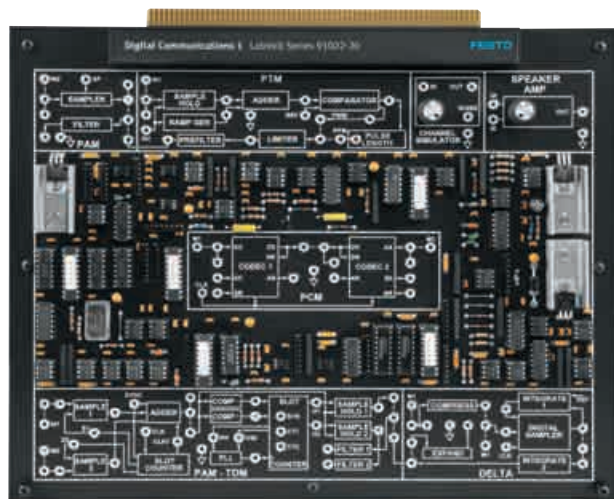
Manual del estudiante, en	589703
Guía del profesor, en	580787

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581075
eSeries para modo independiente, en	581078

Comunicaciones digitales 1

Tablero de circuitos 91022



Este tablero de circuitos ofrece una amplia formación práctica sobre la terminología, los principios y las aplicaciones de circuitos digitales, incluidos: muestra, muestreo/mantenimiento, sumador, generador de rampa, comparador, limitador, filtro, CODEC, PLL, compresor, extensor, integrador, diferenciador, comparador retenido, amplificador de altavoz y simulador de canal.

Los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos y realizarán ejercicios de localización de errores.

Temas cubiertos

- Conceptos de comunicaciones digitales
- Familiarización con el tablero de circuitos
- Generación de señales de modulación de amplitud de impulso (Pulse Amplitude Modulation, PAM)

- Demodulación de señales PAM
- Transmisión de multiplexación por división de tiempo (Time-Division Multiplexing, TDM) PAM
- Recepción de TDM PAM
- Demodulación de señales de modulación de la duración del impulso (Pulse Time Modulation, PTM)
- Generación de señales PTM
- Generación y demodulación de señales de modulación por códigos de pulsos (Pulse Code Modulation, PCM)
- TDM de señales PCM
- Transmisor de modulación delta (Delta Modulation, DM)
- Receptor y ruido de DM
- Ancho de banda y ruido de canal
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores en el tablero de circuitos

Comunicaciones digitales 1, 91022 en	581123
Comunicaciones digitales 1, 91022 fr	581124
Comunicaciones digitales 1, 91022 es	581125

Manuales de trabajo, solicite también :

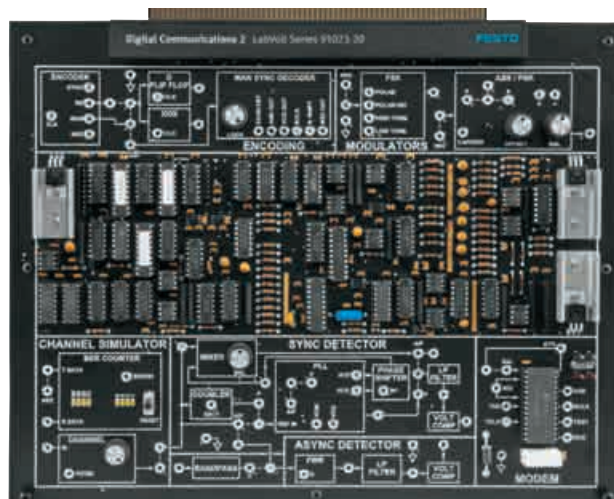
Manual del estudiante, en	589706
Guía del profesor, en	580811

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581114
eSeries para modo independiente, en	581117

Comunicaciones digitales 2

Tablero de circuitos 91023



Este tablero de circuitos ofrece una formación práctica extensa y adicional sobre la terminología, los principios y las aplicaciones de circuitos digitales, incluidos: NRZ, RZ, codificación y decodificación Manchester, sincronizador de reloj, generación de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK), detección asincrónica y sincrónica de FSK, generación de modulación por desplazamiento de fase (PSK), detección sincrónica de PSK, generación de modulación por desplazamiento de amplitud (ASK), detección asincrónica y sincrónica de ASK, efectos de canal y módem FSK/DPSK (modulación por desplazamiento de fase diferencial).

Los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos y realizarán ejercicios de localización de errores.

Temas cubiertos

- Familiarización con el Tablero de circuitos
- Introducción a la transmisión digital
- Codificación y decodificación
- Generación de señales FSK
- Detección asincrónica y sincrónica de FSK
- Generación de señales PSK y ASK
- Detección sincrónica de PSK
- Detección asincrónica de ASK
- El simulador de canal
- Efectos de ruido en señales ASK y PSK
- Efectos de ruido en señales FSK detectadas asincrónica y sincrónicamente
- Funcionamiento de módem FSK y DPSK
- Aspectos básicos de la localización de errores
- Localización de errores en el Tablero de circuitos

Comunicaciones digitales 2, 91023 en	581135
Comunicaciones digitales 2, 91023 fr	581136
Comunicaciones digitales 2, 91023 es	581137

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	589707
Guía del profesor, en	580819

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581126
eSeries para modo independiente, en	581129

Comunicaciones de fibra óptica

Tablero de circuitos 91025



El tablero de circuitos Comunicaciones de fibra óptica ofrece una extensa formación práctica sobre la teoría y la práctica de la tecnología de comunicación de fibra óptica.

Siguiendo un programa de formación diseñado de manera meticulosa, los estudiantes se familiarizarán con todos los componentes del tablero, podrán aislar, identificar y comprobar una serie de circuitos y realizarán ejercicios de localización de errores para demostrar el dominio de los objetivos del curso.

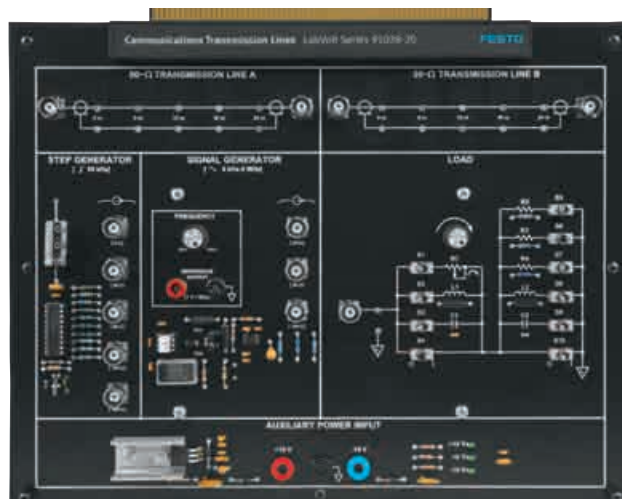
Temas cubiertos

- Familiarización con el tablero de circuitos
- Introducción a las comunicaciones de fibra óptica
- Pérdidas de dispersión y absorción
- Conectores y pulido
- Abertura numérica y área del núcleo
- Pérdida por codo y dispersión modal

- Fuente de luz
- Circuito de control
- Conexión fuente a fibra
- Detector de luz
- Circuito de salida
- Equipo de comprobación de fibra óptica
- Presupuestos de potencia óptica
- Comunicaciones analógicas
- Comunicaciones digitales: este ejercicio y la interfaz de ordenador requieren el microprocesador de 32 bits opcional más accesorios: alimentación de tensión de 9 V y adaptador. La opción adicional incluye kit de pulido
- Localización de errores

Líneas de transmisión de comunicaciones

Tablero de circuitos 91028



Este tablero de circuitos proporciona a los estudiantes la teoría y las habilidades de medición requeridas para implementar y comprobar líneas de transmisión de comunicaciones. El material del curso cubre los principios y las características de funcionamiento de líneas de transmisión, la realización de mediciones de líneas de transmisión en condiciones transitorias (comprobación por fases) y de estado estacionario sinusoidal, e información valiosa sobre la teoría y la práctica de la reflectometría en dominio temporal (TDR), así como el equilibrado y la transformación de impedancias.

El tablero de circuitos utiliza dos cables coaxiales RG-174 que pueden utilizarse de forma separada o conectados extremo con extremo. Cada línea tiene cinco puntos de sondeo que permiten observar y realizar mediciones de señales a lo largo de la línea, utilizando un osciloscopio. Se proporcionan dos generadores (de onda y de señales) para estu-

diar el comportamiento de la línea de transmisión. Cada generador tiene varias salidas BNC que proporcionan distintas impedancias de salida. Una sección de carga, consistente en una red configurable de resistencias, inductores y condensadores, permite conectar distintas impedancias de carga al extremo receptor de cada línea.

Temas cubiertos

- Características de líneas de transmisión
- Mediciones de líneas de medición en condiciones transitorias (comprobación por fases) y condiciones de estado estacionario sinusoidal

Comunicaciones de fibra óptica, 91025 en	581159
Comunicaciones de fibra óptica, 91025 fr	581160
Comunicaciones de fibra óptica, 91025 es	581161

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	589709
Guía del profesor, en	580835

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581150
eSeries para modo independiente, en	581153

Líneas de transmisión de comunicaciones, 91028 en	581192
Líneas de transmisión de comunicaciones, 91028 fr	581193
Líneas de transmisión de comunicaciones, 91028 es	581194

Manuales de trabajo, solicite también :

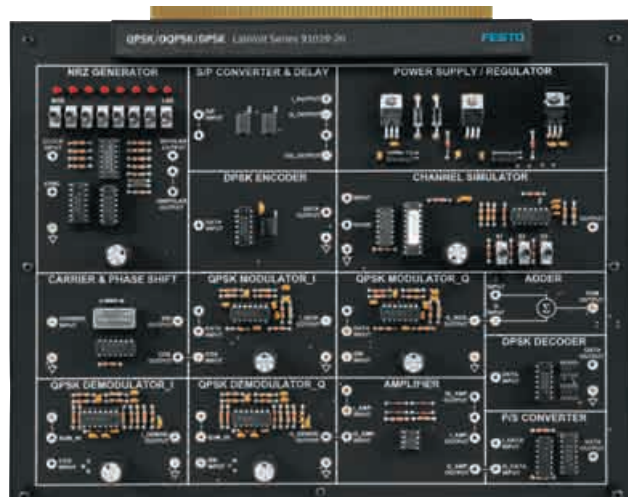
Manual del estudiante, en	580353
Guía del profesor, en	580361

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581186
eSeries para modo independiente, en	581189

QPSK/OQPSK/DPSK

Tablero de circuitos 91029



La modulación por desplazamiento de fase (PSK) es un método de comunicación digital en el que se modifica la fase de una señal transmitida para transportar información. El tablero QPSK/OQPSK/DPSK aporta a los estudiantes la teoría y las habilidades de medición requeridas para implementar y comprobar diferentes tipos de técnicas de modulación y demodulación PSK empleadas en esquemas de modulación por códigos de impulsos (PCM).

El material del curso cubre los principios y las características de funcionamiento de señales unipolares y bipolares en una medición de transmisión de banda base y la comparación de señales BPSK, QPSK, OQPSK y DPSK en los dominios de tiempo y frecuencia utilizando un osciloscopio y analizador de espectro respectivamente, y la familiarización con todos los componentes del tablero, incluidos el aislamiento, la identificación y la comprobación de una serie de

circuitos. Los estudiantes realizarán ejercicios de localización de errores para demostrar el dominio de los objetivos del curso.

Temas cubiertos

- Modulación digital
- Señales de banda base y de paso banda
- Reparto de corrientes de impulsos
- Constelaciones de señales para MPSK
- Ecuaciones MPSK generales
- Heterodinación de señales de banda base con una portadora
- Señales unipolares y bipolares en dominios de tiempo y frecuencia
- Modulación y demodulación PSK binaria (BPSK), PSK cuadrática (QPSK), QPSK por desplazamiento (OQPSK)
- Codificación y decodificación PSK diferencial (DPSK)

QPSK/OQPSK/DPSK, 91029 en	581201
QPSK/OQPSK/DPSK, 91029 es	581202

Manuales de trabajo, solicite también :

Manual del estudiante, en	580433
Guía del profesor, en	580439

Programas didácticos multimediales :

eSeries para MindSight, en	581195
eSeries para modo independiente, en	581198

iTodos los manuales de ejercicios FACET® en un solo CD!

La colección completa de manuales del estudiante y del profesor de FACET® (en PDF) está disponible en un CD ROM.

Nº de artículo **585330**

Accesorios

Paquete de instrumentos virtuales, modelo 1250



Un paquete poderoso

El paquete de instrumentos virtuales, LabVolt Series 1250, reemplaza al equipamiento de pruebas convencional de escritorio por un paquete de instrumentación potente, virtual y que ahorra espacio, el cual da a los estudiantes las herramientas más modernas para medir, analizar, observar y mostrar los resultados de pruebas de circuito electrónico.

Completamente integrado con el programa Formación en electrónica FACET®, el paquete de instrumentos virtuales permite a los estudiantes realizar todos los experimentos del programa FACET®.

Suite de software completa

El paquete de instrumentos virtuales completo consta de una unidad de interfaz para conexiones de adquisición de datos y un software basado en Windows. La interfaz se conecta al ordenador mediante una conexión USB.

El software muestra los diferentes instrumentos en ventanas separadas e incluye los siguientes instrumentos virtuales y fuente de señales:

- Osciloscopio de doble canal
- Multímetro
- Analizador de espectro
- Generador de formas de onda

Este paquete funciona con cualquiera de los siguientes sistemas operativos Microsoft Windows: XP, Vista, Windows 7 y Windows 8.

La unidad también puede interconectarse con software MATLAB® y LabVIEW® para control y análisis avanzados.

La unidad de interfaz

La unidad de instrumentos virtuales es un módulo de interfaz ligero y compacto, alimentado desde una toma de pared de ca estándar.

En el panel frontal de la unidad de instrumentos virtuales dos conectores BNC y un par de tomas para clavijas de punta cónica ofrecen acceso a los distintos instrumentos virtuales. Un tercer conector BNC proporciona la salida del generador de señales. Un conector BNC en el panel trasero de la unidad de instrumentos virtuales es el acceso a la entrada del iniciador externo del osciloscopio virtual.

La unidad de instrumentos virtuales muestrea las señales aplicadas a sus diferentes entradas para ofrecer daños de señales sin procesar que son utilizados por el software de instrumentos virtuales para medir, filtrar y mostrar las señales de entrada. La elevada velocidad de muestreo de 1 GS/s ofrece a la unidad de instrumentos virtuales un ancho de banda de 250-MHz que es suficientemente amplio para la observación y el análisis de las diferentes señales en el programa Formación en electrónica FACET®.

La unidad de instrumentos virtuales también genera muestras de señales (datos) que se convierten en formato analógico para producir la señal de salida.

El intercambio de datos entre la unidad de instrumentos virtuales y el ordenador host que ejecuta el software de instrumentos virtuales tiene lugar a través de una conexión USB (compatible con USB 1.1 y 2.0).

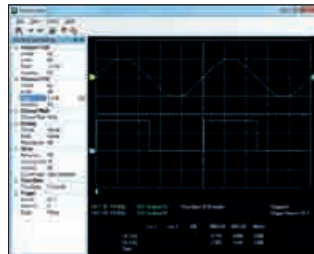
Paquete de instrumentos virtuales, LabVolt Series 1250

Nº de artículo	8098535
----------------	---------



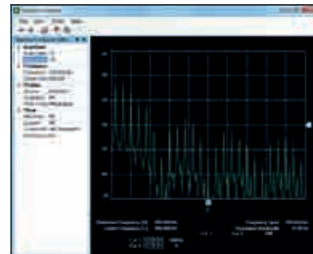
Multímetro

El multímetro tiene un canal de entrada muestreado a una velocidad de 1 GS/s y puede medir valores de ca y cc de tensión y corriente, así como de resistencia, como todos los multímetros convencionales.



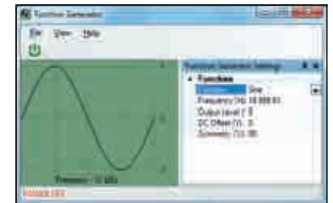
Osciloscopio

El osciloscopio tiene dos canales de entrada y una entrada externa al iniciador. La frecuencia de exploración máxima es de 1 GS/s cuando se emplea un único canal y de 500 MS/s cuando se emplean los dos. Los cursores están disponibles para efectuar mediciones de tensión, frecuencia y fase en las señales visualizadas. El osciloscopio puede efectuar una extracción de muestras continuada o de toma única de las señales de entrada.



Analizador de espectro

El analizador de espectro tiene dos canales de entrada independientes, cada uno de los cuales se muestrea a una velocidad de 1 GS/s. El analizador de espectro convierte las tomas de señal en información del dominio de frecuencia que se visualiza en un gráfico de nivel de señal como función de frecuencia. La escala vertical podrá ser tanto lineal como logarítmica y su rango es completamente ajustable. Los cursores están disponibles para medir el nivel y la frecuencia de los componentes concretos en los espectros de frecuencia visualizados, los intervalos de frecuencia, el ancho de banda de señal, etc. El analizador de espectro puede efectuar una extracción de muestras continuada o de toma única de las señales de entrada.



Generador de forma de onda arbitraria (AWG)

El generador de forma de onda arbitraria puede producir cc de pulsos de onda sinusoidal, triangular, cuadrada y señales de ruido. Tiene un ancho de banda de 20 MHz. La salida del AWG tiene un margen de tensión máximo de -10 V – +10 V con una resolución de 14 bit y un decalaje de cc ajustable. La impedancia de salida del AWG es de 50 Ω.

Accesorios



Multímetro digital/generador de funciones
LabVolt Series 1247
El multímetro digital/generador de funciones, diseñado como módulo de instrumentación de propósito general, proporciona el equipamiento de pruebas necesario (excepto el osciloscopio) para realizar las lecciones del programa FACET®. El instrumento consta de un generador de funciones de forma de onda sinusoidal/cuadrada/triangular y un multímetro digital de rango automático. La instrumentación comparte una entrada de energía común y está alojada en un estuche portátil. Todos los componentes, conmutadores y terminales están montados de manera resistente a la manipulación. El diseño del sistema protege los instrumentos frente a cortocircuitos y sobrecargas accidentales dentro del sistema FACET®.

con cable de conexión NEMA 5-15		
en		580851
es		580852
con cable de conexión CEE 7		
en		580853
es		580854
con cable de conexión AS 3112		
en		580855



Osciloscopio de almacenamiento digital de doble trazo
LabVolt Series 798
El osciloscopio de almacenamiento digital de doble trazo es un osciloscopio de bajo coste que es idealmente apto para su uso general en cualquier laboratorio de aula. Con la unidad se incluyen dos sondas de baja capacitancia.

- Características y ventajas:
- LCD a color de 7 pulgadas
 - Menú multilingüe en pantalla
 - Ancho de banda de 40 MHz
 - Velocidad de muestreo máxima 1 GSa/s
 - Puertos USB y RS 232
 - Construcción compacta

con cable de conexión NEMA 5-15		
en		585695
con cable de conexión CEE 7		
en		585696
con cable de conexión AS 3112		
en		585694



Caja de almacenamiento FACET®
LabVolt Series 1369

La caja de almacenamiento FACET® es una caja de metal portátil y resistente que puede alojar hasta diez placas del programa FACET®. La caja incluye una cubierta de bloqueo y un asa de transporte.

Nº de artículo

585728



Kit de accesorios
LabVolt Series 91052

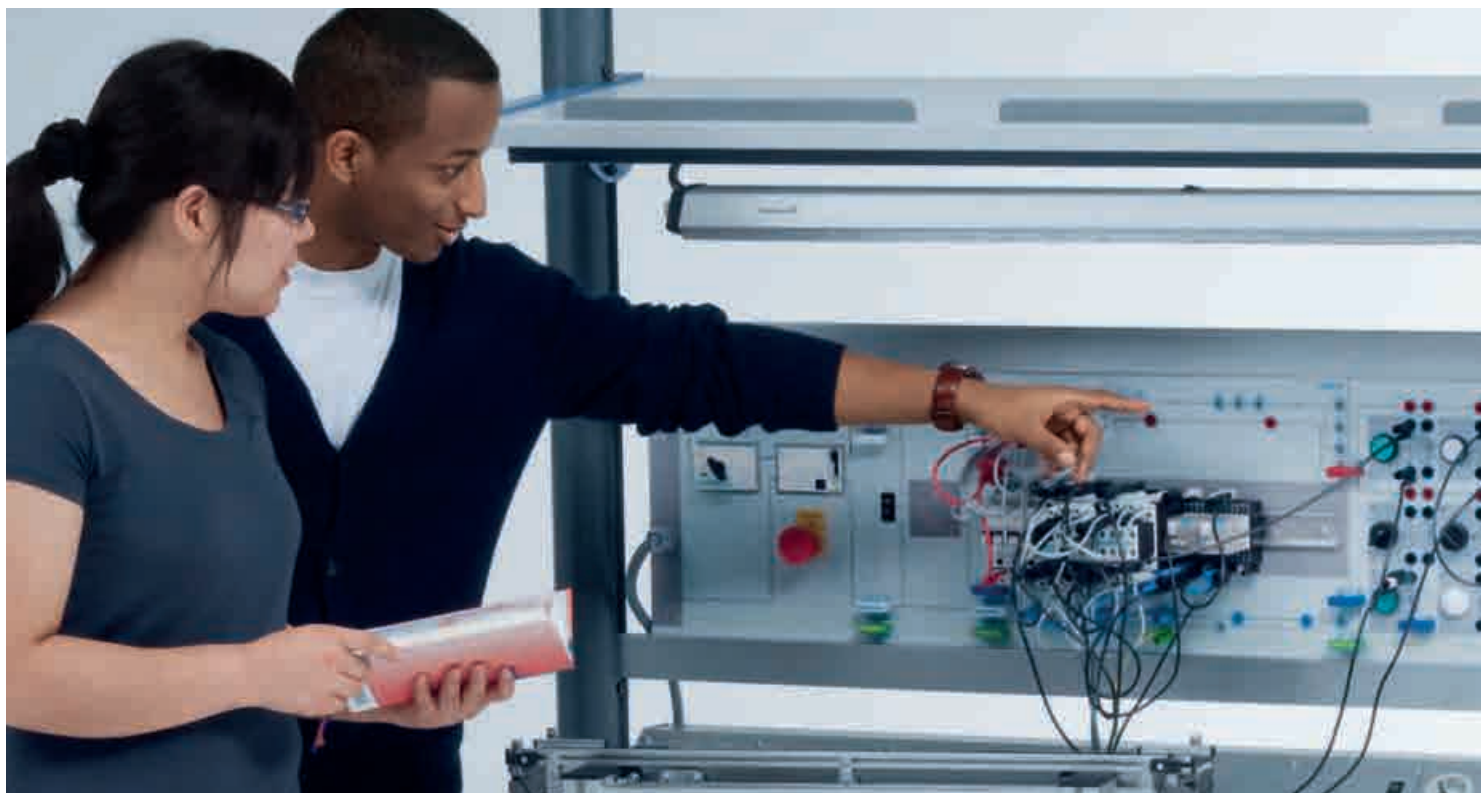
El kit de accesorios es un kit de sustitución que contiene los mismos accesorios que los proporcionados con cualquiera de las unidades básicas FACET®, LabVolt Series 91000. El kit consta de puentecillos conductores y conductores de clavijas con punta cónica miniatura, pinzas cocodrilo y clavijas de punto de prueba.

Nº de artículo

581215

Equipos didácticos de electrotécnica y electrónica

Formación moderna y estimulante



Transferencia inmediata

Los conocimientos adquiridos deben poder recordarse en cualquier momento y aplicarse inmediatamente tanto en la formación inicial profesional como en las etapas de perfeccionamiento. Esto es más sencillo cuanto más similares son los entornos de aprendizaje y de trabajo. Por esta razón sólo se encuentran componentes industriales en los equipos didácticos de electrotécnica y los ejercicios de la documentación del curso se extraen de entornos profesionales típicos.



Máxima compatibilidad

La electrotécnica y la electrónica son partes integrantes elementales de la técnica de automatización. Estos equipos didácticos también pueden utilizarse en temas de Mecatrónica o de tecnología de bus.

- Los zócalos de seguridad de 4 mm y SysLink garantizan la “compatibilidad eléctrica”
- Un nuevo acoplamiento estándar garantiza la compatibilidad de motores y de elementos accionados
- Los perfiles DIN y las proporciones de las carcasas permiten utilizar componentes de otros fabricantes



Modularidad ingeniosa

Los equipos didácticos de electrotécnica pueden ampliarse. Por ejemplo, el cliente puede empezar con las medidas de seguridad eléctricas y una acometida doméstica. Más adelante puede ampliar el kit de iniciación con el subdistribuidor y el tema de domótica. La modularidad tiene otra ventaja: todos los dispositivos de entrenamiento son pequeños, portátiles y pueden guardarse fácilmente en un armario.



Concepto didáctico reputado

El reputado concepto de teachware en perfeccionamiento continuo de Festo Didactic también se encuentra en los equipos didácticos de electrotécnica. Los ejercicios basados en proyectos constituyen los fundamentos sobre los que se irá ampliando la complejidad en cada ejercicio posterior. Los conocimientos recién adquiridos se retoman en los ejercicios siguientes, se profundizan y se afianzan.

Con la ayuda de las fotos y de los vídeos incluidos en el CD-ROM multimedia suministrado se explican contenidos teóricos de manera más ilustrativa.

La documentación se proporciona en las versiones para el profesor y para el alumno. Con objeto de responder rápidamente a preguntas planteadas, las páginas tienen la misma numeración en ambas versiones. Si es necesario, las hojas de ejercicios pueden imprimirse de manera sencilla.

En todos los proyectos se plantean problemas afines a la práctica. Los dibujos, las imágenes y los vídeos amplían el conocimiento de la realidad industrial.



Técnica segura de conexión

Para trabajar con corriente eléctrica hay que prestar especial atención a la seguridad. Como es natural, todas las conexiones eléctricas disponen de conectores y de clavijas de seguridad:

- Los módulos enchufables del equipo para los fundamentos de electrotécnica/electrónica
- Unidades de alimentación y alimentación de corriente
- Las placas base y EduTrainer®



Combinación con autodidáctica

La formación en la escuela, la fábrica y la universidad no puede cosechar ningún fruto sin la voluntad de aprender. Por esta razón, existen cursos de WBT apropiados para todos los temas. Nuestra oferta de programas didácticos digitales proporciona ámbitos de aplicación interesantes y completa las fases presenciales de un curso. Los cursos de WBT son especialmente apropiados para la formación básica y ofrecen el complemento óptimo para experimentos realistas.



Solución móvil

Para preparar una clase variada y sistemas de estudio propios se necesitan sistemas de formación flexibles y modulares. De ahí que la mayor parte del conjunto de equipos de Festo Didactic sean compatibles con los Systainer prácticos y móviles, lo que simplifica el almacenaje y el transporte, y ofrece versatilidad para trabajar.



product
design
award

2011



Distinto

con el iF product design award 2011 y Focus design award 2011 (Plata):

Equipo TP 1011

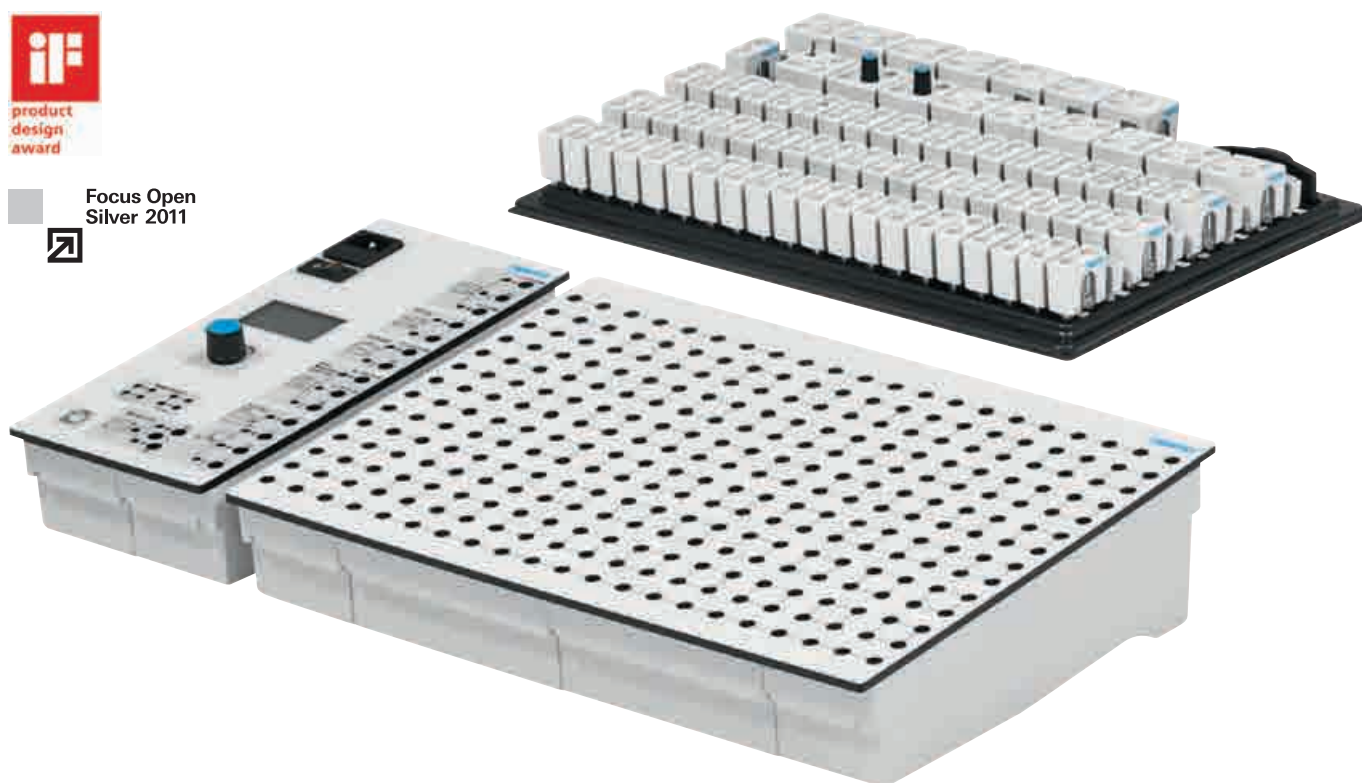
Fundamentos de electrotécnica/electrónica

Equipo TP 1011

Fundamentos de la electrotécnica/electrónica



Focus Open
Silver 2011



La base para todo lo relacionado con la electrotécnica y la electrónica

El panel universal de conexiones del presente paquete de entrenamiento se coloca en la rejilla comprobada de 19 mm. Panel universal de conexiones y unidad de alimentación básica, la cual ofrece entre otras cosas también un generador de funciones; estos elementos conforman la base en sobre la que también se pueden utilizar los componentes de la técnica digital y de regulación. Gracias al conjunto de componentes se pueden ejecutar todos los ensayos básicos de la técnica de corriente continua, corriente alterna y de circuitos de semiconductores, así como los circuitos básicos de la electrónica. La bandeja de almacenamiento dispone de unas posiciones de enchufe impresas y se encarga de garantizar el orden y la estructura.

La variante de conjunto de equipos TP 1011 M incluye un módulo de medición integrado en la unidad de alimentación, así como los cables de medición necesarios, adaptadores y el software PSURemote.

Contenido didáctico

- **Corriente continua:** Tensión, corriente, resistencia, conductancia, ley de Ohm, utilización de aparatos de medida, trabajo y potencia, circuitos en serie y en paralelo, divisor de tensión, resistencias no lineales, circuito puente, fuente de tensión
- **Corriente alterna:** Campo eléctrico, inducción, condensador y bobina en los circuitos de corriente continua y alterna, circuitos en serie y en paralelo, resistencia efectiva, reactancia, impedancia, desfase de corriente y tensión
- **Semiconductores:** Diodo semiconductor, diodo Zener, diodo luminoso, transistores bipolares, transistores monolares, diac, triac, tiristor
- **Circuitos básicos de la electrónica:** Transistores y circuitos básicos, amplificadores de varios pasos, amplificadores de potencia, amplificadores de tensión diferencial y continua, generadores de impulso y generadores en diente de sierra, generadores de ondas sinusoidales, conmutaciones de fuente de alimentación



Para apostar sobre seguro.

El sistema está completamente equipado con clavijas y conectores de seguridad tipo zócalo y, por tanto, ofrece la tecnología más avanzada.

Esto se aplica a todas las conexiones eléctricas, ya sea en componentes o equipos. De este modo, el conjunto de equipos puede utilizarse en todos los laboratorios, incluso si existiesen tensiones superiores. Fiabilidad ante todo.

De fácil conexión

Clavija de seguridad inferior, zócalo de seguridad superior; todas las conexiones de un componente están duplicadas.

De este modo, se pueden realizar mediciones en cualquier momento sin necesidad de modificar el circuito, además de que los circuitos paralelos se pueden instalar con mucha facilidad.

Equipo completo, TP 1011	571780
---------------------------------	---------------

Los componentes más importantes en conjunto:

1	1x Alimentación fundamental EduTrainer sin módulo de medición integrado	576624
2	1x Panel de conexiones universal EduTrainer	567322
3	1x Conjunto de componentes de la electrotécnica/electrónica	567306
4	1x Jumpers de seguridad, 28 unidades, en gris-negro	571809

Equipo completo, TP 1011 M	8029635
-----------------------------------	----------------

Los componentes más importantes en conjunto:

1	1x Alimentación fundamental EduTrainer con módulo de medición integrado	567321
2	1x Panel de conexiones universal EduTrainer	567322
3	1x Conjunto de componentes de la electrotécnica/electrónica	567306
4	1x Jumpers de seguridad, 28 unidades, en gris-negro	571809
	4x Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm, 500 mm, rouge	576295
	4x Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm, 500 mm, bleu	576296
	8x Adaptador de medida de seguridad de 4 mm a 2 mm	8023960
	1x Software PSURemote, de/en → Página 85	574179

Accesorios necesarios, pedir también:

Cable de potencia → www.festo-didactic.com
Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm → Página 111
2x Multímetro digital → Página 115
Osciloscopio de memoria digital → Página 117

Posibilidades de ampliaciones:

Conjunto de componentes de la técnica digital → Página 87	
Conjunto de componentes de la técnica de regulación → Página 89	
Equipo TP 1023 – Nivel avanzado: Optoelectrónica → Página 90	
5 Amplificador de operaciones	576621

Solicite también:

Manuales de trabajo

En los ejercicios se tratarán proyectos concretos y acordes con la realidad, acompañados por su respectiva descripción del problema, las condiciones límite y el pedido de proyecto.

Además de los fundamentos de la electrotécnica, también se describen la función de los componentes, sus valores característicos y sus correspondientes circuitos básicos típicos.

Los manuales incluyen:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- CD-ROM multimedia con gráficos
- Hojas de trabajo para los alumnos

Las hojas de trabajo sirven de ayuda para los estudiantes durante las fases de información y planificación, desde la ejecución hasta el control, así como documentación.

Fundamentos de la técnica de corriente continua

Licencia de campus	
de	567207
en	567209
es	567211
fr	567213

Fundamentos de la técnica de corriente alterna

Licencia de campus	
de	567215
en	567217
es	567219
fr	567221

Fundamentos de los semiconductores

Licencia de campus	
de	567281
en	567283
es	567285
fr	567287

1



2



3



4



5



Circuitos básicos de la electrónica

Licencia de campus	
de	567289
en	567291
es	567293
fr	567295

Fundamentos de la tecnología analógica

Licencia de campus	
de	8023586
en	8023587
es	8023588
fr	8023589

Amplificador de operaciones

Para la configuración de circuitos de amplificación.

- Tensión de alimentación de +/-15 V cc a través de conector de seguridad tipo clavija de 2 mm
- Salida con anticortocircuitaje
- Compensación de offset posible mediante potenciómetro
- OP tipo LM741

Nº de artículo	576621
----------------	--------

Equipo TP 1010

Fundamentos de la electrotécnica para la elaboración de metales



Fundamentos de electrotécnica para la elaboración de metales

¿Puede la formación limitarse tanto actualmente como en un futuro a las técnicas de corriente continua y corriente alterna? Esto significa que este conjunto de equipos, junto con la Combiboard de fundamentos pequeña EduTrainer® y un suministro reducido de componentes, se considera la alternativa más económica para el TP 1011.

Los conocimientos básicos en el campo de los circuitos eléctricos y los circuitos básicos son cada vez más importantes en las profesiones relacionadas con la mecánica. Son relevantes para poder comprender muchos de los procesos y las funciones presentes en equipos y sistemas complejos.

Los ejemplos didácticos sobre fundamentos utilizados en el paquete de entrenamiento en fundamentos de electrotécnica para la elaboración de metales, provienen exactamente de esta sección. Entre los diferentes objetivos didácticos se incluyen las magnitudes eléctricas y sus relaciones. Gracias a las tareas orientadas al proyecto se pueden transmitir gráficamente los contenidos tanto en la teoría como mediante ensayos prácticos. Las mediciones señalan las relaciones, fomentan la comprensión y profundizan de este modo en lo ya aprendido.

El conjunto de componentes incluye todos los componentes para ejecutar ensayos básicos de las técnicas de corriente continua y alterna. Las posiciones de enchufe claramente impresas de la bandeja de almacenamiento se encargan de garantizar el orden y la estructura.

Contenidos didácticos

- **Técnica de corriente continua**
Tensión, corriente, resistencia, conductancia, ley de Ohm, utilización de aparatos de medición, trabajo y potencia, circuitos en serie y en paralelo, divisor de tensión, resistencias no lineales, circuito puente, fuente de tensión
- **Técnica de corriente alterna**
Campo eléctrico, inducción, condensador y bobina en los circuitos de corriente continua y alterna, circuitos en serie y en paralelo, resistencia efectiva, reactancia, impedancia, desfase de corriente y tensión



Para apostar sobre seguro.

El sistema está completamente equipado con clavijas y conectores de seguridad tipo zócalo y, por tanto, ofrece la tecnología más avanzada.

Esto se aplica a todas las conexiones eléctricas, ya sean en componentes o en la Combiboard. El conjunto de equipos puede utilizarse sin problemas en todos los laboratorios, incluso si existiesen tensiones mayores. Fiabilidad sobre todo.

Equipo completo, TP 1010 **8023958**

Los componentes más importantes en conjunto:

1	1x Panel combinado básico EduTrainer	571810
2	1x Conjunto de componentes de la electrotécnica	8005374
3	1x Jumpers de seguridad, 28 unidades, en gris-negro	571809

Accesorios necesarios, pedir también:

Cable de potencia → www.festo-didactic.com
Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm → Página 111
2x Multímetro digital → Página 115
Osciloscopio de memoria digital → Página 117

Posibilidades de ampliaciones:

Conjunto de componentes de la técnica digital	574193
---	--------

Material didáctico recomendado, pedir también:

Fundamentos de la técnica de corriente continua: manual de trabajo → Página 83
Fundamentos de la técnica de corriente alterna: manual de trabajo → Página 83

1



2



3



El software de ajuste y medición para TP 1010, TP 1011 y TP 1011 M

Solicite también:

Software PSURemote

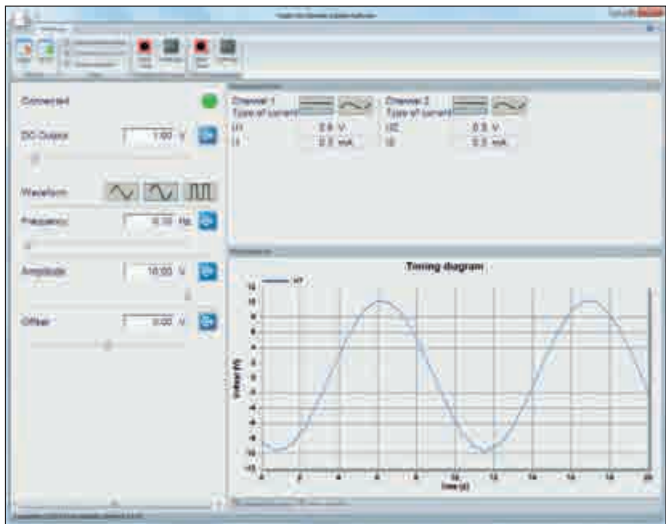
El software, cable USB incluido para el ajuste y la medición compatible con el PC utilizando la unidad de alimentación fundamental EduTrainer®.

Funciones básicas:

- Ajuste de la salida cc variable
- Ajuste de la forma de la señal, frecuencia, amplitud y decalaje del generador de frecuencia
- Memorización y recuperación de juegos de parámetros

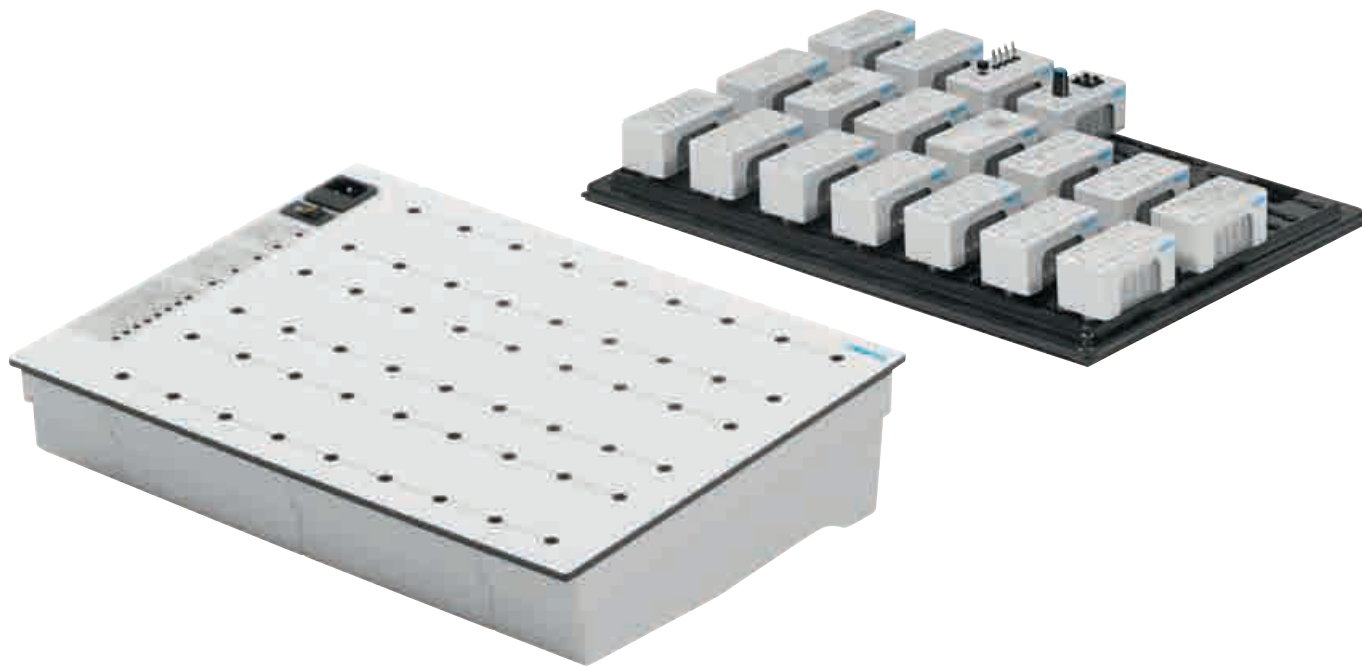
- Adicional en caso de que la unidad de alimentación disponga de un módulo de medición integrado:
- Indicadores directos del valor medido de las entradas por tensión y por corriente
 - Registro de valores medidos en el tiempo
 - Representación gráfica de valores medidos
 - Registro automático de curvas características con salida de tensión continua configurable

Cable USB con conector USB acodado en el lado de la unidad de alimentación, longitud: 2 m



Equipo TP 1012

Fundamentos de la técnica digital



La perfecta introducción a la técnica digital

El equipo en fundamentos de técnica digital ofrece la perfecta introducción en el mundo del procesamiento digital de señales. Todas las personas que hayan aprendido y comprendido la técnica digital puede utilizar con facilidad y rapidez cualquier lenguaje de programación de la técnica de la automatización.

Entre los fundamentos de la técnica digital se encuentran las operaciones lógicas, el flujo de señales y los formatos de datos. El plan didáctico incluye también procedimientos estructurados para la resolución de problemas.

Características especiales

- Los componentes del paquete de entrenamiento están montados con puertas lógicas reales; permiten realizar exámenes realistas de su comportamiento
- Los CI incluidos en los componentes disponen de zócalo y pueden intercambiarse fácilmente
- Todas las piezas del conjunto de equipos están completamente equipadas con conexiones de enchufes de seguridad
- La Combiboard para técnica de regulación y digital EduTrainer® incluida con este paquete de entrenamiento, pone a disposición las tensiones de alimentación necesarias para todas las prácticas e incluye, además, un generador de onda cuadrada con siete frecuencias de salida diferentes
- Esta Combiboard EduTrainer® también se puede utilizar como panel de conexiones para los componentes del conjunto de equipos de técnica de regulación

Componentes incluidos

- 1x Inversor
- 2x AND
- 2x OR
- 1x NAND
- 1x NOR
- 1x XOR
- 1x Interruptor Hex y fuente analógica de 0 a 5 V
- 1x Indicador de barras para LED
- 1x Contador
- 1x Indicación de 7 segmentos
- 1x Flip-flop RS
- 2x Flip-flop JK
- 2x Registros de desplazamiento
- 1x Sumador total
- 1 Entrada de señales

Contenidos didácticos

- Elementos lógicos fundamentales
- Elementos importantes
- Diseñar y optimizar conexiones lógicas
- Álgebra de Boole
- Términos forma normal conjuntiva y disyuntiva
- Diagramas KV
- Disparador Schmitt
- Histéresis
- Tipos de interruptores basculantes
- Uso de biestables
- Circuitos de conteo
- Cambio y transmisión de datos
- Registro de desplazamiento
- Cambio de datos
- Circuitos computacionales

Equipo completo, TP 1012 **8023961**

Los componentes más importantes en conjunto:

1	1x Combiboard, electrónica digital e ingeniería de control de EduTrainer	8023962
2	1x Conjunto de componentes de la técnica digital	574193

Accesorios necesarios, pedir también:

Cable de potencia → www.festo-didactic.com

Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm → Página 112

Posibilidades de ampliaciones:

Convertidor de nivel E/S 5 V ↔ 24 V	576622
Zócalo de fuerza nula CI	576623
Conjunto de componentes de la técnica de regulación	8023963

1



2



Solicite también:

Manual de trabajo



En los ejercicios del manual se tratarán proyectos concretos y acordes con la realidad, acompañados por su respectiva descripción del problema, las condiciones límite y el pedido de proyecto.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- CD-ROM multimedia con gráficos
- Hojas de trabajo para los alumnos

Las hojas de trabajo sirven de ayuda para los estudiantes durante las fases de información y planificación, desde la ejecución hasta el control, así como documentación.

Todas las tareas requieren que los estudiantes realicen de manera independiente la ejecución, evaluación y documentación.

Licencia de campus

→ www.festo-didactic.com

de	8023432
en	8023433
es	8023434
fr	8023435



Convertidor de nivel E/S 5 V ↔ 24 V

Convertidor de nivel E/S para implementar en modelos funcionales entradas y salidas digitales de electrónica digital o microcontrolador.

- Tensión de alimentación cc/24 V mediante enchufe de seguridad de 4 mm
- 8 entradas y 8 salidas 5 V en enchufes de seguridad de 2 mm
- Conexión SysLink con 8 entradas y 8 salidas 24 V
- Carga admisible de corriente por salida cc/24 V de 300 mA, protección de circuito y contra sobrecarga
- Total de las corrientes de salida: máx. 2 A

Nº de artículo

576622



Zócalo de fuerza nula CI

Zócalo CI de alta calidad para la adaptación sin herramientas de CI, compatible con la electrónica digital.

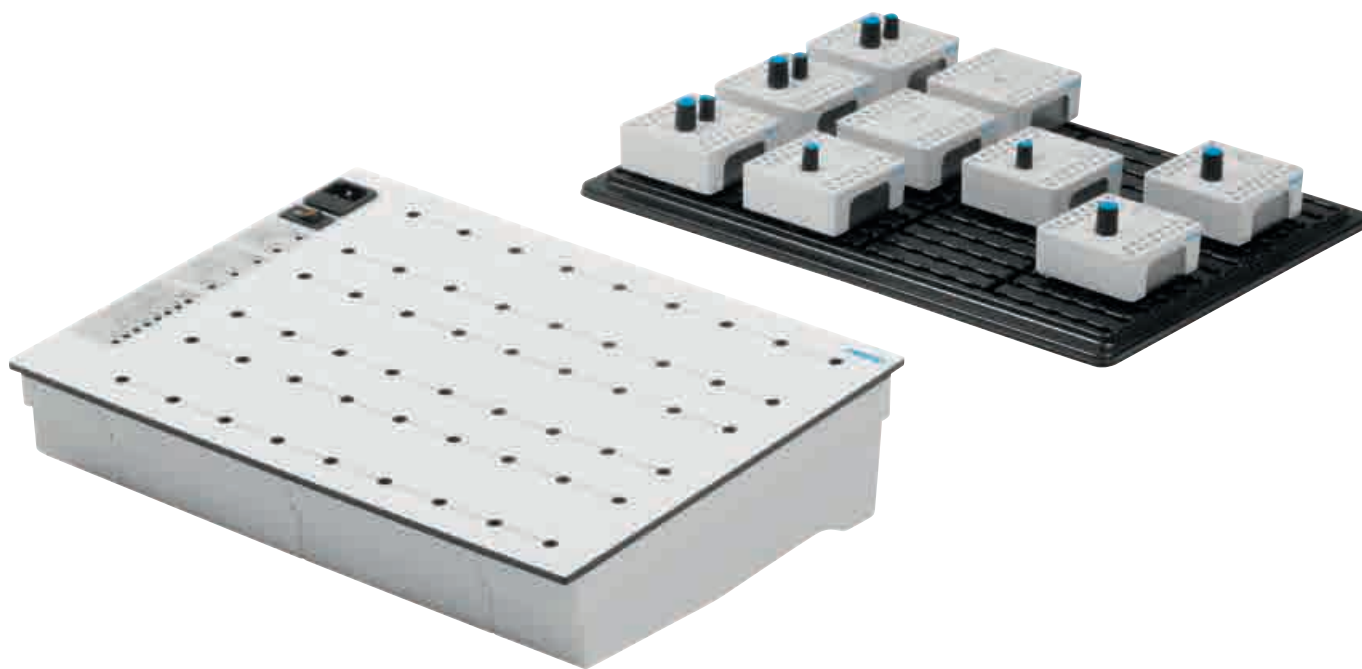
- Dieciséis pins en un enclavamiento de 2,54 mm
- Montaje sin herramientas por palanca de sujeción
- Contacto con clavija de seguridad de 2 mm

Nº de artículo

576623

Equipo TP 1013

Fundamentos de la técnica de regulación



Ingeniería de control sencilla y comprensible

El paquete de entrenamiento en fundamentos de técnica de regulación ofrece una introducción rápida y comprensible en los aspectos de los reguladores y tramos de regulación.

Especialmente importantes en este contexto son los términos fundamentales de la técnica de regulación, los procedimientos de diferentes reguladores y el análisis estructurado de las exigencias de los tramos de regulación.

En los proyectos se señalan los medios y los pasos para el análisis y la solución de los problemas de regulación y se profundizará en ellos efectuando ejercicios experimentales.

El conjunto de equipos permite una rápida y flexible construcción de diferentes reguladores, permitiendo así un examen sencillo de su procedimiento en conjugación con tramos de regulación diferentes.

Todas las piezas del conjunto de equipos están completamente equipadas con conexiones de enchufes de seguridad. La Combiboard para técnica de regulación y digital EduTrainer® incluida en el conjunto de equipos, pone a disposición las tensiones de alimentación necesarias para todas las prácticas e incluye, además, un generador de onda cuadrada con siete frecuencias de salida diferentes. Esta Combiboard EduTrainer® también se utiliza en el paquete de entrenamiento en técnica digital.

Componentes incluidos

- 1x Unidad con 2 entradas diferenciales con restador
- 1x Punto de control P
- 1x Punto de control I
- 1x Punto de control D
- 1x Sumador con desplazamiento ajustable
- 1x Limitador con adaptación de nivel de las señales de salida
- 1x Comparador con histéresis y salida de conexión
- 2x Tramos de regulación

Contenidos didácticos

- Estructura de un circuito de regulación
- Salto de respuesta, comportamiento dinámico
- Estandarizar magnitudes físicas
- Diagrama Bode
- Modelización de un tramo
- Acoplamiento regenerativo y retroalimentación
- Regulador de dos y tres posiciones
- Regulador P, PI y PID
- Comportamiento estable e inestable
- Intensificación del regulador
- Comportamiento de retardo según Ziegler-Nichols

Equipo completo, TP 1013 **8023964**

Los componentes más importantes en conjunto:

1	1x Combiboard, electrónica digital e ingeniería de control de EduTrainer	8023962
2	1x Conjunto de componentes de la técnica de regulación	8023963

Accesorios necesarios, pedir también:

Cable de potencia → www.festo-didactic.com
Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm → Página 112
Osciloscopio de memoria digital → Página 117

Posibilidades de ampliaciones:

Conjunto de componentes de la técnica digital	574193
---	--------

1

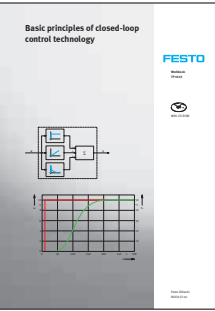


2



Solicite también:

Manual de trabajo



En los ejercicios del manual se tratarán proyectos concretos y acordes con la realidad, acompañados por su respectiva descripción del problema, las condiciones límite y el pedido de proyecto.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- CD-ROM multimedia con gráficos
- Hojas de trabajo para los alumnos

Las hojas de trabajo sirven de ayuda para los estudiantes durante las fases de información y planificación, desde la ejecución hasta el control, así como documentación.

Todas las tareas requieren que los estudiantes realicen de manera independiente la ejecución, evaluación y documentación.

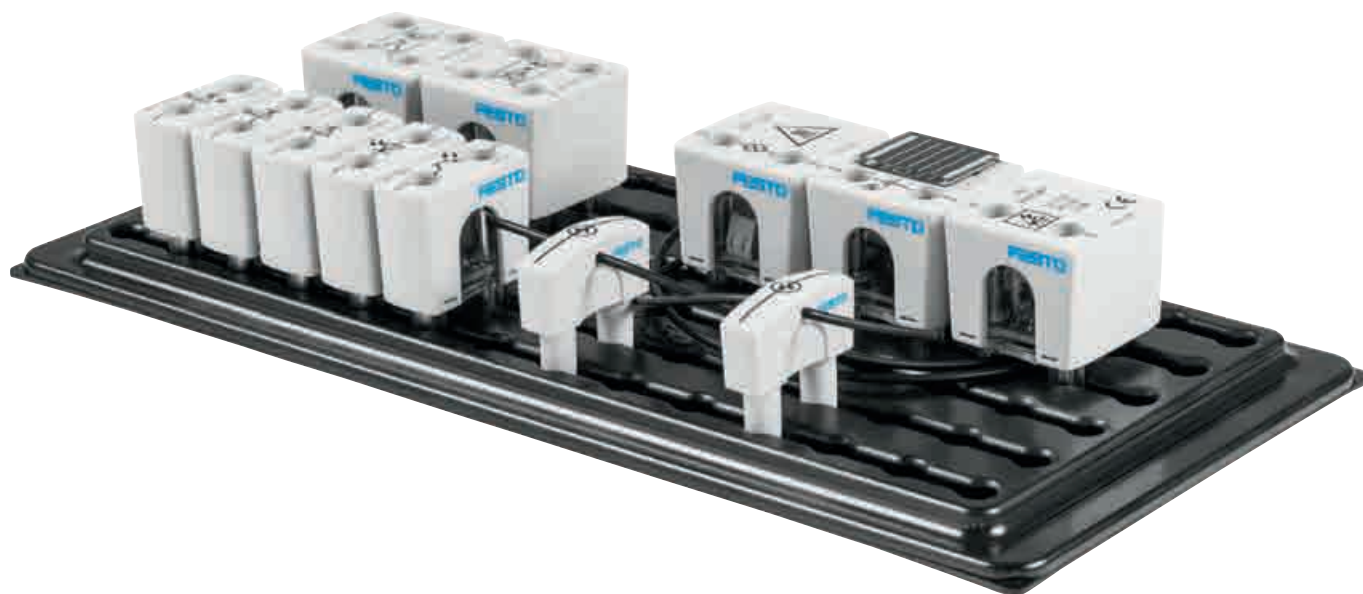
Licencia de campus

→ www.festo-didactic.com

de	8023436
en	8023437
es	8023438
fr	8023439

Equipo TP 1023 – Nivel avanzado: Optoelectrónica

New



Ampliar el estudio de las bases de los conceptos fundamentales de la electrotécnica a la optoelectrónica

El equipo Optoelectrónica completa TP 1011 o TP 1011-M para proporcionar una introducción completa a la electrónica óptica. El kit permite a los estudiantes explorar el uso combinado de electrónica y luz. Aprenden el comportamiento, la construcción y las características de los semiconductores ópticos.

Utilizando un panel de conexiones EduTrainer® y los componentes de TP 1011 o TP 1011-M, los estudiantes construyen de manera sencilla circuitos de trabajo gracias a la versatilidad y la modularidad del concepto de formación probado. Llevan a cabo múltiples ejercicios orientados a un proyecto e incluso pueden medir su rendimiento.

El equipamiento garantiza la seguridad del usuario durante la operación con bajo voltaje y no depende de la tecnología láser. Incluye una placa de almacenamiento apropiada.

Contenidos didácticos

- Curvas y datos característicos de los diodos de emisión de luz
- LED de infrarrojos
- Control de LED (accionamiento de puerta)
- Célula solar
- Fotodiodo
- Fototransistor
- Transmisión de señal óptica (con fotodiodo y fototransistor)
- Optoacoplador
- Cable óptico de fibra

Equipo completo, TP 1023

8077920

Componentes incluidos:

- 1x Fototransistor
- 1x Diodo de luz (IR)
- 1x Fotodiodo (BPW46)
- 1x Diodo de luz (HLMP)
- 1x Diodo de luz (BL)
- 1x Célula solar (AM5610)
- 1x Lámpara (12V-5W)
- 1x Lámpara LED (15V-1W5)
- 1x Optoacoplador de aislamiento (SFH618A)
- 1x Optoacoplador de aislamiento (MOC3051M)
- 1x Fibra óptica (500 mm)

Accesorios necesarios, pedir también:

Solicite uno de los conjuntos de equipos siguientes:

Equipo TP 1011 → Página 83

o

Equipo TP 1011 M → Página 83

Solicite también:

Manual de trabajo



El manual contiene:

- Ejemplos de soluciones
- Instrucciones educativas
- Medio de almacenamiento de datos con archivos PDF
- Hojas de trabajo para los estudiantes

Las hojas de trabajo ayudan a los estudiantes en la fase de información y planificación, así como durante la ejecución, la evaluación y la documentación.

Los estudiantes deben llevar a cabo, evaluar y documentar todos los ejercicios de manera independiente.

En los ejercicios del manual se tratarán proyectos concretos y acordes con la realidad, acompañados por su respectiva descripción del problema, las condiciones límite y el pedido de proyecto.

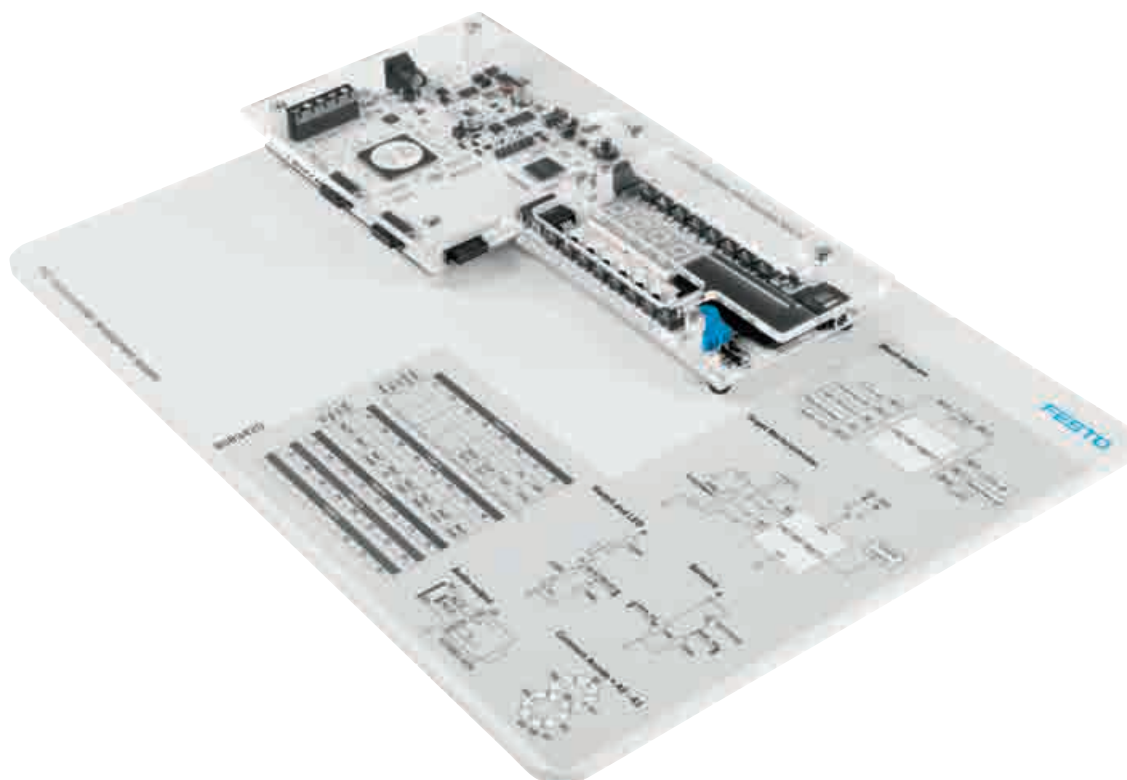
Licencia de campus

de	8081038
en	8083810

Equipos TP 1515/TP 1516

Sistemas de desarrollo de microcontroladores (PIC/Arduino)

New



Flexibilidad gracias a su modularidad

Los equipos TP 1515/1516 suponen una introducción asequible a los sistemas y la programación de microcontroladores. Resultan ideales para aprender más sobre los sistemas electrónicos y la electrónica digital, así como para el prototipado rápido.

La estructura modular de los equipos hace que sean extremadamente flexibles. Cada uno está formado por un panel para la disposición de elementos con una selección de tecnología de placas de programación en ascendente (PIC o Arduino) y una placa estándar en descendente. Las placas opcionales en descendente permiten crear una gran variedad de sistemas electrónicos.

Estos equipos pueden ser utilizados tanto por estudiantes en entornos de formación como por ingenieros en el sector industrial. Esta tecnología es realista, está actualizada y ofrece una gran base de formación para la siguiente generación de ingenieros y técnicos.

Expansión flexible

Está disponible una amplia selección de placas en descendente, lo que permite cubrir temas especiales y adaptarse a la perfección a las necesidades de la capacitación. Los instructores pueden seleccionar los dispositivos apropiados de entre diferentes placas de entrada/salida, placas con cable/inalámbricas, placas para motores/actuadores, placas para sensores, placas prototipo e indicadores gráficos.

Las placas se pueden enganchar entre sí usando los robustos conectores Har-flex® para crear una gran variedad de sistemas que pueden utilizarse para la formación en sistemas de microcontroladores y para el prototipado rápido de sistemas electrónicos complejos.

Diseño robusto ideal para la capacitación

Las placas encajan con una disposición 2D plana, de modo que se puede ver y comprender con facilidad todo el sistema.

Los componentes se han diseñado de manera que son resistentes en aspectos eléctricos y mecánicos para así, poder hacer frente a las diferentes presiones generadas en el laboratorio: las interfaces de placas en descendente incluyen resistencias de protección contra daños, por lo que no pueden dañarse por errores de programación. Las cubiertas de plástico protegen las placas situadas en el panel e impiden la retirada de los chips.

Apto para novatos de la programación

Los componentes son compatibles con Flowcode, un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el desarrollo de sistemas electrónicos y electromecánicos. Flowcode permite a los estudiantes diseñar, simular y comprobar con facilidad una gran variedad de sistemas basados en microcontroladores.

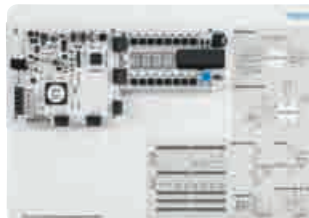
Una interfaz de desarrollo gráfica 2D y 3D permite a los estudiantes construir un sistema electrónico completo en la pantalla, desarrollar un programa basado en diagramas de flujo estándar, simular el sistema y crear el código hex para la programación de gran variedad de dispositivos.

1 Equipo completo (PIC) TP 1515**8085562**

El paquete incluye:

- 1x Placa de programación PIC de 8 bits
- 1x Placa combo
- 1x Panel de montaje
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Cable USB
- 1x Bandeja de almacenamiento
- 1x Introducción a la programación de microcontroladores (Manual del estudiante)

1



2

**2 Equipo completo (Arduino) TP 1516****8085563**

El paquete incluye:

- 1x Placa de programación Arduino
- 1x Placa combo
- 1x Panel de montaje
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Cable USB
- 1x Bandeja de almacenamiento
- 1x Introducción a la programación de microcontroladores (Manual del estudiante)

Accesorios necesarios, pedir también:

Software FlowCode

ver página 97

Posibilidades de ampliaciones:

Placas de funciones

ver página 94

Incluido con los equipos:

Manual

Introducción a la programación de microcontroladores



El objetivo del curso es proveer una introducción sobre los conceptos del desarrollo de sistemas electrónicos usando microprocesadores. Los estudiantes recibirán formación sobre qué es un microcontrolador, sobre cómo construir circuitos y sistemas basados en microcontroladores y sobre cómo programar los microcontroladores.

Este curso es apropiado para la unidad 6 del BTEC International de ingeniería, Sistemas de microcontroladores para ingenieros.

Matrix Technology Solution Limited

Edición 06/2018, 80 páginas, en color

en

8094009

Índice de contenidos:

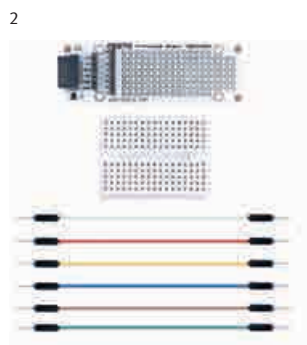
- Introducción
- Introducción a los microcontroladores
- Uso de los E-blocks
- Flowcode: primer programa
- Flowcode: ejemplos
- Ejercicios de programación
- Ajustes Arduino

Introduzca a sus estudiantes de electrónica en el mundo de Internet de las cosas

Internet de las cosas, una red en la que los dispositivos inteligentes se conectan, comunican e intercambian datos, es el principio fundamental de la Industria 4.0. Varias placas recurren a tecnologías de comunicación como wifi, Ethernet y Bluetooth.

Equipos TP 1515/TP 1516

Placas de funciones



1 Placa combo

La placa combo funciona con cualquier tarjeta de programación antepuesta, lo que permite explorar múltiples tecnologías utilizando una sola tarjeta pospuesta. La placa cuenta con 16 diodos LED individuales, 16 conmutadores individuales, pantalla de 7 segmentos Quad, LCD alfanumérica de 4 caracteres, sensores en placa (luz/potenciómetro) y un conector de salida para audio. La pantalla gráfica LCD se controla mediante un módulo de conversión inteligente (macro) que permite tratarla como un dispositivo compatible alfanumérico estándar HD44780.

Nº de artículo

8083412

2 Placa prototipo

La placa prototipo debe permitir la inclusión sencilla de circuitos personalizados en el sistema. La placa prototipo proporcionará una matriz de orificios de paso estándar de 2,54 mm que pueden utilizarse para soldar de manera permanente los dispositivos a la placa. La placa se debe suministrar con una pequeña placa de pruebas.

Nº de artículo

8083406

3 Placa de teclado

El teclado es una herramienta muy útil, ya que le permite introducir datos numéricos y de texto en el sistema integrado. Los conmutadores son del tipo “pulsar para conectar”

Nº de artículo

8083408

4 Placa de actuadores

La placa de actuadores incluye un motor de CC con retroalimentación analógica y digital, un servomotor y un motor paso a paso, además de todo el cableado necesario para el accionamiento de los motores. La placa integra un conector tipo zócalo que permite la alimentación de varios controladores usando una fuente de alimentación secundaria.

Nº de artículo

8083413

1 Placa de sensores Grove*

La placa de sensores Grove permite añadir múltiples dispositivos periféricos y sensores incluidos en la gama Sseed Studio de módulos Grove. La placa Grove puede utilizarse con hasta cuatro módulos Grove a la vez.

Nº de artículo 8083414

2 Placa de relé

La placa de relé ofrece dos relés de control electrónico que actúan a modo de conmutadores aislados. Las conexiones externas a los relés se realizan con bornes atornillados y cada relé está equipado con un LED, el cual se encarga de indicar si el relé está activo.

Nº de artículo 8083419

3 Placa para Bluetooth

La placa para Bluetooth amplía su sistema con la funcionalidad completamente certificada Bluetooth 4.0. El módulo permite explorar los protocolos Bluetooth clásico (BR/EDR) o de baja energía (LE).

Nº de artículo 8089815

4 Placa de wifi

La placa para wifi permite la conexión y comunicación del sistema usando una red wifi disponible. También puede utilizarse para establecer un punto de acceso a datos al que se pueden conectar otros equipos compatibles con wifi. La red wifi se obtiene a través del popular módulo ESP12F, completamente certificado y de diseño robusto.

Nº de artículo 8089816

Placas de funciones disponibles próximamente:

Placa de diodos LED	8083404
Placa de conmutación	8083405
Placa LCD alfanumérica	8083407
Placa de tarjeta SD	8083409
Placa de terminales	8083410
Placa de servomotor	8083411
Placa de conexión manual	8083415
Placa distribuidora	8083416
Placa de enrutador ZigBee	8083417
Placa de enlace antepuesta	8083418
Coordinador de placa ZigBee	8084231
Placa de Ethernet	8089822
Placa Click**	8089817
Placa de mono gLCD	8089818
Placa de bus CAN	8089819
Placa de GLCD a color	8089821
Placa multiplexora	8089820

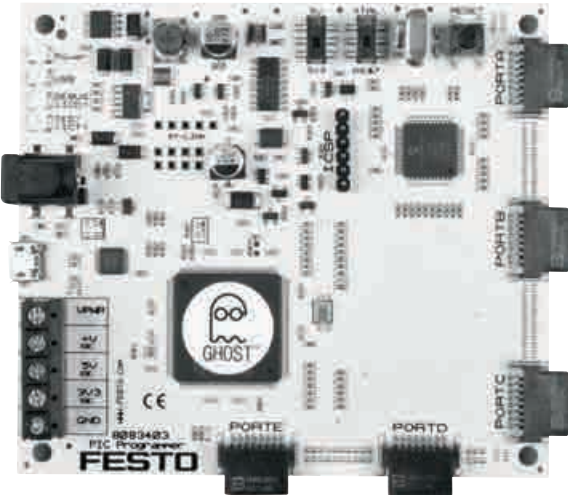
*Compatible con los productos Grove™

**Compatible con los productos de MikroElektronika



Equipos TP 1515/TP 1516

Placas de programación



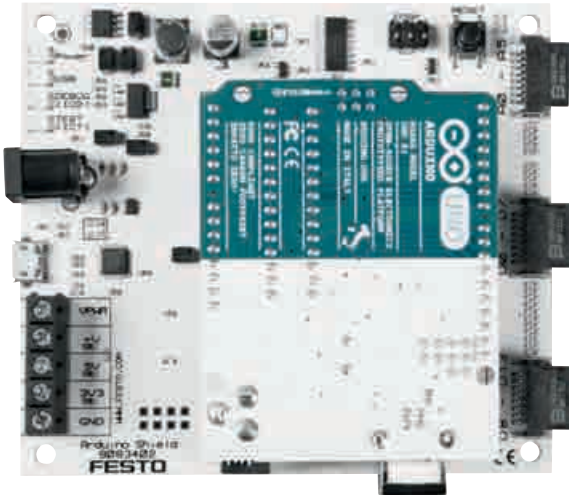
Placa de programación PIC de 8 bits

La placa de programación PIC de 8 bits está equipada con un potente microcontrolador PIC16F18877.

Esta placa antepuesta contiene el microcontrolador que controla el sistema de aprendizaje. Se carga con el firmware para controlar la funcionalidad integrada necesaria. La tarjeta muestra todos los pines de E/S agrupados en forma de tomas de puerto. Las placas se alimentan mediante una fuente de alimentación externa o por el puerto micro USB.

Puede utilizarse con distintos lenguajes de programación, entre los que se incluyen Assembly, C y Flowcode. La utilización de la tarjeta con Flowcode permite usar funciones avanzadas de depuración de Ghost, incluyendo depuración de circuitos, monitorización de pines en tiempo real y decodificación de barras.

- Características:
- Selector de tensión de 5 V/3,3 V
 - Alimentación por puerto USB o alimentación externa
 - Salida de energía por terminales de tornillo
 - Frecuencias de reloj ajustables
 - Programable mediante micro USB
 - 5 puertos; 35 E/S
 - Botón de reinicio
 - Características del circuito integrado: memoria flash 32 MHz, 56 ko
- | | |
|----------------|---------|
| Nº de artículo | 8083403 |
|----------------|---------|



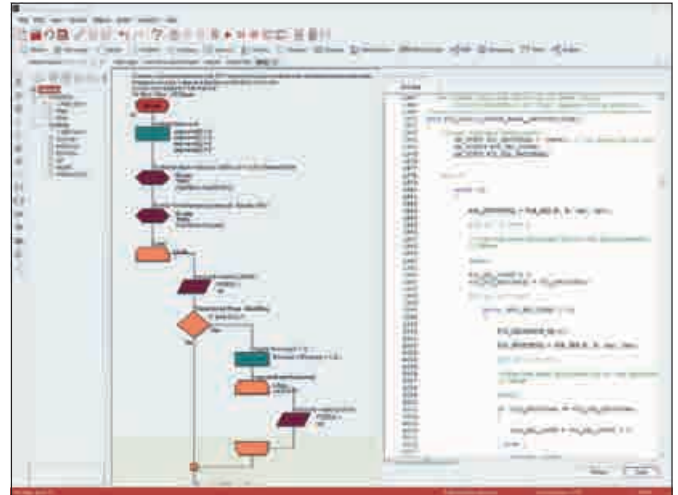
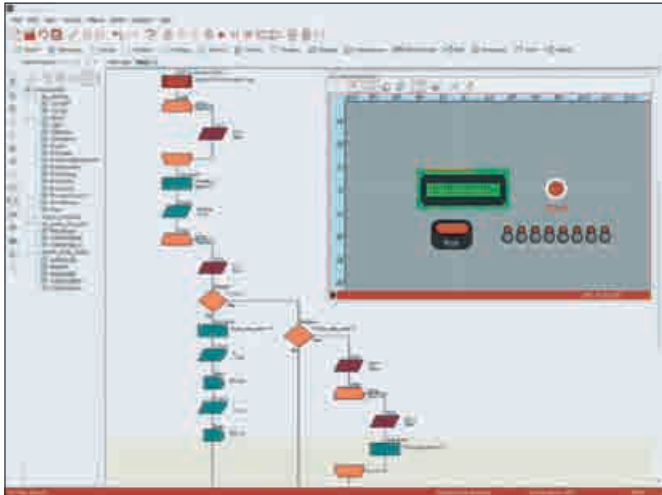
La placa de programación Arduino UNO está equipada con el PDIP Arduino UNO R3. Esta placa antepuesta contiene el microcontrolador que controla el sistema de aprendizaje. Se carga con el firmware para controlar la funcionalidad integrada necesaria. La placa muestra todos los pines de E/S agrupados en forma de tomas de puerto. Las placas se alimentan mediante una fuente de alimentación externa o por el puerto micro USB.

Puede utilizarse con distintos lenguajes de programación, entre los que se incluyen Assembly, C, Arduino IDE y Flowcode. La utilización de la tarjeta con Flowcode permite usar funciones avanzadas de depuración de Ghost, incluyendo depuración de circuitos, monitorización de pines en tiempo real y decodificación de barras.

- Características:
- Alimentación por puerto USB o alimentación externa
 - Salida de energía por terminales de tornillo
 - Frecuencias de reloj ajustables
 - Programable mediante micro USB
 - 3 puertos; 20 E/S
 - Botón de reinicio
 - Características del circuito integrado: memoria flash 16 MHz, 32 ko
- | | |
|----------------|---------|
| Nº de artículo | 8083402 |
|----------------|---------|

Flowcode 8

FlowCode 8: un entorno de programación visual



Flowcode permite desarrollar sistemas electrónicos y electromecánicos con gran rapidez y facilidad. La herramienta de programación gráfica permite el desarrollo de sistemas en pocos minutos, incluso cuando se trata de alguien sin experiencia.

Flowcode es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el desarrollo de sistemas electrónicos y electromecánicos. Los ingenieros, tanto profesionales como académicos, utilizan Flowcode para desarrollar sistemas destinados al control y la medición basados o bien en microcontroladores o bien en robustas interfaces industriales usando computadoras personales compatibles con Windows.

Además, Flowcode 8 permite la simulación completa (incluyendo la simulación de código C) y los usuarios también pueden convertir el código C en diagramas de flujo y otras lenguas de programación.

El software incluye otras características, como la disponibilidad del modo SCADA que permite a los usuarios controlar hardware externo desde su PC. Además, una compatibilidad mejorada con el hardware Arduino permite realizar el Auto ID de placas en descendente conectadas, consiguiendo así un enfoque más racional y armonioso de la programación de este tipo de equipos.

Programación gráfica

Los iconos gráficos usados para desarrollar sistemas con Flowcode son fáciles de usar. De este modo, los desarrolladores novatos conseguirán ponerse al día sobre los aspectos fundamentales y avanzar en sus diseños. El uso de iconos gráficos permite a los usuarios visualizar y aprender códigos en paralelo para una formación más sencilla.

En el caso de aquellos usuarios que tengan buenos conocimientos en programación, Flowcode permite la integración de códigos ya escritos.

Flexibilidad para microcontroladores

Flowcode permite trabajar con gran variedad de chips de manera sencilla y flexible. Durante el aprendizaje y el desarrollo de diseños usando microcontroladores 8-bit PIC o Arduino, el uso de Flowcode resulta ideal para los estudiantes y consigue que la portabilidad de códigos sea muy sencilla, lo cual se traduce en que los usuarios pueden conectar con facilidad varios dispositivos de destino.

Pruebas y depuración

La tecnología Ghost incrustada en las placas en ascendente, facilita un registro en tiempo real del estado de todas las clavijas del microcontrolador mientras se esté ejecutando un programa Flowcode en el dispositivo. Flowcode integra un registrador de

datos y un osciloscopio, consiguiendo así que los procedimientos de prueba y depuración sean directos. Flowcode también es compatible con hardware externo, incluyendo osciloscopios, fuentes de alimentación, generadores de señal y mucho más.

Librería de componentes

La librería contiene una amplia colección de componentes que pueden utilizarse para crear sistemas, desde simples conmutadores y diodos LED hasta módulos de comunicación más complejos.

Comunicaciones electrónicas

El desarrollo de las comunicaciones constituye una parte importante de la educación y los conocimientos en electrónica de la actualidad. Las comunicaciones, incluyendo aquellas mediante bus CAN, Bluetooth, USB, Ethernet y wifi están disponibles en el entorno de Flowcode.

Licencias Flowcode 8

Flowcode para PIC academic, licencia única	585809
Flowcode para PIC academic, 10 licencias	585810
Flowcode para PIC academic, 50 licencias	585811
Flowcode para Arduino academic, licencia única	595168
Flowcode para Arduino academic, 10 licencias	595169
Flowcode para Arduino academic, 50 licencias	595164

Contacte con nosotros para más opciones de licencia.

Sistema de aprendizaje en ca y cc

Introducción a los principios fundamentales de los circuitos eléctricos



LabVolt Series 3351

Este sistema de aprendizaje en ca y cc es una solución rentable que familiariza a los estudiantes con los fundamentos de los circuitos eléctricos de corriente alterna (ca) y de corriente continua (cc). Se trata de una solución completa, de alta calidad y buena relación costo eficacia que permite a los estudiantes adquirir rápidamente conocimientos sobre la electricidad y los circuitos eléctricos.

El sistema de aprendizaje en ca y cc incluye los componentes eléctricos más utilizados en los circuitos eléctricos modernos, fácilmente accesibles y seguros para la experimentación por parte de los estudiantes. Dos alimentaciones eléctricas de 24 V suministran la corriente alterna y la corriente continua. El sistema puede alimentarse mediante una toma ca mural convencional.

Todos los componentes se suministran dentro de una maleta robusta para facilitar su transporte. Durante las experiencias se puede retirar la tapa superior de la maleta, lo cual permite acceder a los componentes. Asimismo, la forma de la maleta permite apilar varias unidades del sistema unas sobre otras de manera práctica y segura.

El plan de estudios está dividido en dos cursos diseñados para presentarles a los estudiantes los conceptos fundamentales de los circuitos ca y cc de manera gradual. Incluye conceptos teóricos y ejercicios prácticos que permiten a los estudiantes desarrollar sus competencias.

Aspectos destacados

- Introducción completa a los conceptos importantes de los circuitos ca y cc
- Incluye los componentes eléctricos más comunes
- Funciona a baja tensión para la seguridad de los estudiantes
- Interruptores para insertar fallas
- Material pedagógico completo
- Robusta maleta de transporte y almacenamiento

Componentes principales:

- Fijos en el panel frontal: fuentes de alimentación ca y cc protegidas, resistores, una inductancia, dos condensadores, un transformador, interruptores (SPST, SPDT, DPDT), pulsador NA, pulsador NC, selector e interruptor de cuchilla, relés ca y cc, luces indicadoras, un potenciómetro, un motor cc, un electroimán, un timbre, un disyuntor con componentes de prueba, un fusible
- Componentes individuales que se pueden fijar o guardar dentro de la tapa de la maleta: dos multímetros, un juego de cables de conexión, una brújula, una barra de hierro (para las experiencias de electromagnetismo).
- Seis interruptores para insertar fallas diseñados para poner a prueba y mejorar las competencias en localización y reparación de fallas de los estudiantes.

Sistema de aprendizaje en ca/cc, 120V/60Hz	587589
Sistema de aprendizaje en ca/cc, 220V/50Hz	587590

Consulte con su representante de ventas sobre la disponibilidad de otras configuraciones de voltaje/frecuencia.

Manuales incluidos:

Fundamentos de los circuitos cc

Manual del estudiante, en	583852
Guía del profesor, en	583854

Fundamentos de los circuitos ca

Manual del estudiante, en	583855
Guía del profesor, en	583856

Nota: La versión PDF también está disponible

Contenidos didácticos

- Conceptos básicos de los circuitos eléctricos, tanto en cc como ca
- Ley de Ohm
- Leyes de voltaje y corriente de Kirchhoff
- Uso de instrumentos de medición
- Resolución de circuitos en serie y paralelos
- Electromagnetismo
- Distribución eléctrica
- Localización de fallas en circuitos eléctricos
- Exploración de los componentes eléctricos más comunes: fuentes de energía, resistencias, inductores, condensadores, transformadores, interruptores, relés, motores

Equipos TP 1111

Sistemas de red y medidas de seguridad



Principios básicos de las medidas de seguridad eléctricas

La protección de las personas adquiere un papel central en los trabajos con energía eléctrica, ya que ésta no se ve y sólo se detecta por sus efectos. Por esta razón, los peligros potenciales deben minimizarse adoptando medidas de seguridad apropiadas.

Por medio de ejemplos se proporciona una introducción a la problemática de las medidas de seguridad eléctricas. Las condiciones existentes se analizan y los peligros resultantes de la situación correspondiente se muestran con mediciones. El análisis y la interpretación consiguientes de los resultados de la medición hacen patente la relación que existe entre ellos y se muestran las medidas que deben adoptarse.

Contenido didáctico

Alimentación de red:

- Sistemas de red (sistemas TN, TT, IT)
- Medidas de seguridad en las diferentes redes

Acometida de un edificio:

- Componentes de la instalación de un edificio
- Designación adicional en el sistema TN (TN-C, TN-S, TN-C-S)
- Selección de las medidas de seguridad y de los órganos de protección
- Aparatos de medida para medidas de seguridad
- Planificación y ejecución de primeras inspecciones conforme a DIN VDE 0100-610 e inspecciones periódicas conforme a DIN VDE 0105 y BGV A3
- Redacción de protocolos de comprobación
- Asesoramiento de seguridad y de disponibilidad de clientes

Subdistribución:

- Operaciones con medidas de seguridad y aparatos de medida
- Planificación y ejecución de primeras inspecciones e inspecciones periódicas
- Evaluación de los resultados de la medición
- Redacción de protocolos de comprobación
- Reconocimiento de peligros a partir de fallos, descripción y registro con medición técnica
- Localización sistemática de errores

Generalidades:

- Comunicación con el cliente
- Al entregar la instalación
- En una inspección periódica
- En caso de fallos/averías en la instalación eléctrica
- Después de la reparación

Ventajas

- Los interruptores de fallos cerrables e integrados en la carcasa permiten realizar una localización de errores realista
- No se requiere una fuente de alimentación adicional
- Materiales didácticos completos con medidas de seguridad eléctricas WBT (web-based training - aprendizaje en línea)
- Para aprender las medidas de seguridad de forma realista, las mediciones y las pruebas se efectúan con dispositivos de prueba de venta en el mercado
- La solución Systainer opcionalmente disponible aún a trabajo, transporte y almacenamiento de manera idónea.

Equipo completo, TP 1111 **571824**

Los componentes más importantes en conjunto:

1	1x Unidad de alimentación de red EduTrainer	571825
2	1x Acometida de edificios EduTrainer	571826
3	1x Subdistribuidor EduTrainer	571827

Accesorios necesarios, pedir también:

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm → Página 111

Jumpers de seguridad → Página 112

Verificador de instalaciones para VDE 0100 → Página 116

Posibilidades de ampliaciones:

Disyuntor RCD EduTrainer → Página 102	574173
RCD A/B EduTrainer → Página 102	574174
Red TI EduTrainer → Página 103	574178

Material didáctico adicional, solicite también:

Medidas de seguridad eléctricas: WBT → www.festo-didactic.com

1



2



3



Solicite también:

Manual de trabajo



El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- CD-ROM multimedia con gráficos
- Hojas de trabajo para los alumnos

Las hojas de trabajo sirven de ayuda para los estudiantes durante las fases de información y planificación, desde la ejecución hasta el control, así como documentación.

Todas las tareas requieren que los estudiantes realicen de manera independiente la ejecución, evaluación y documentación.

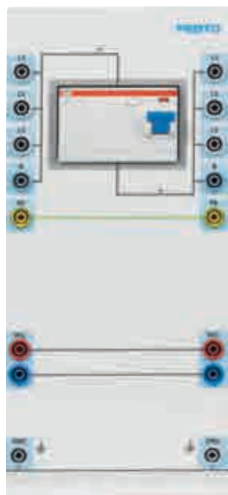
En los ejercicios del manual se tratarán proyectos concretos y acordes con la realidad, acompañados por su respectiva descripción del problema, las condiciones límite y el pedido de proyecto.

Licencia de campus

→ www.festo-didactic.com

de	567307
en	567309
es	567311
fr	567313

Disyuntor RCD EduTrainer®



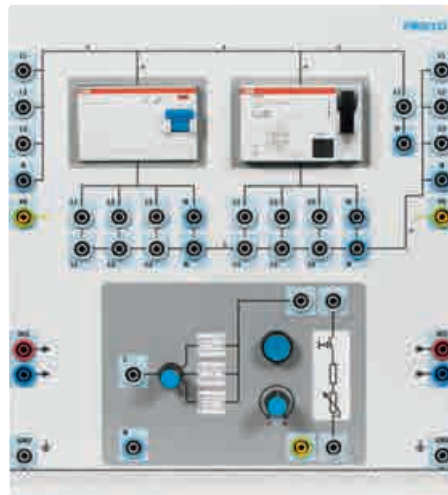
El disyuntor RCD EduTrainer® permite abordar el tema de los disyuntores por corriente residual utilizados en redes y sistemas de protección. El disyuntor RCD completa óptimamente el contenido del RCD A/B EduTrainer®, de manera que puede integrarse perfectamente para tratar los temas más importantes.

Las posiciones de todas las conexiones son estándar y se encuentran en zócalos de seguridad.

Datos técnicos

- Tensión de entrada: 3 ca/400 V
- Tensión de salida: 3 ca/400 V
- Placa frontal: 133 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
- Conexión con clavijas de seguridad de 4 mm

RCD A/B EduTrainer®



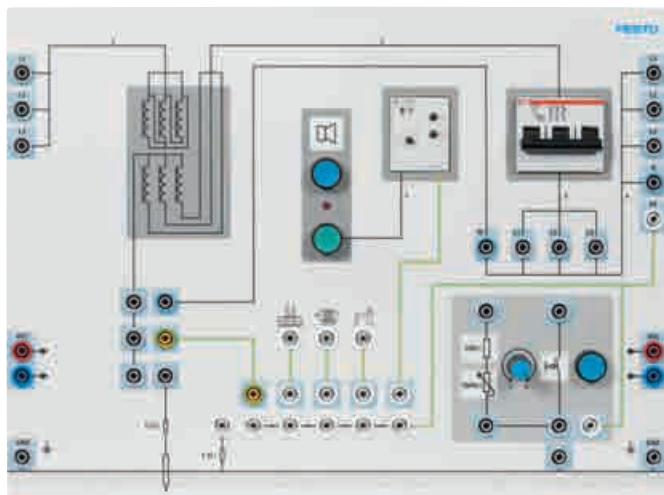
El disyuntor RCD A/B EduTrainer® permite abordar el tema de los disyuntores por corriente residual utilizados en redes y sistemas de protección. Comparación entre los dos tipos básicos RCD A y RCD B, destacando las características esenciales de ambos. La placa incluye un simulador de errores, pudiéndose seleccionar diversas formas de tensión para la simulación de derivaciones de corriente (tensión alterna, tensión continua por impulsos y tensión continua atenuada).

Las posiciones de todas las conexiones son estándar y se encuentran en zócalos de seguridad.

Datos técnicos

- Tensión de entrada: 3 ca/400 V (50 Hz)
- Tensión de salida: 3 ca/400 V
- Toma del interruptor LS/FI posterior.
- Pulsador y potenciómetro de regulación para la simulación de errores.
- Forma de tensión ajustable para la corriente de derivación (tensión alterna, tensión continua por impulsos y tensión continua atenuada).
- Tensión de derivación máx. de aproximadamente 40 mA; posibilidad de conectar un amperímetro.
- Placa frontal: 266 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
- Conexión con clavijas de seguridad de 4 mm

Red TI EduTrainer®



El conjunto didáctico Red TI EduTrainer® amplía el conjunto didáctico de redes y de sistemas de protección de redes. El simulador de errores integrado permite simular errores de aislamiento. Con el controlador de errores es posible detectar e indicar esos errores. Una lámpara y un indicador acústico indican que no se alcanzó el valor ajustado.

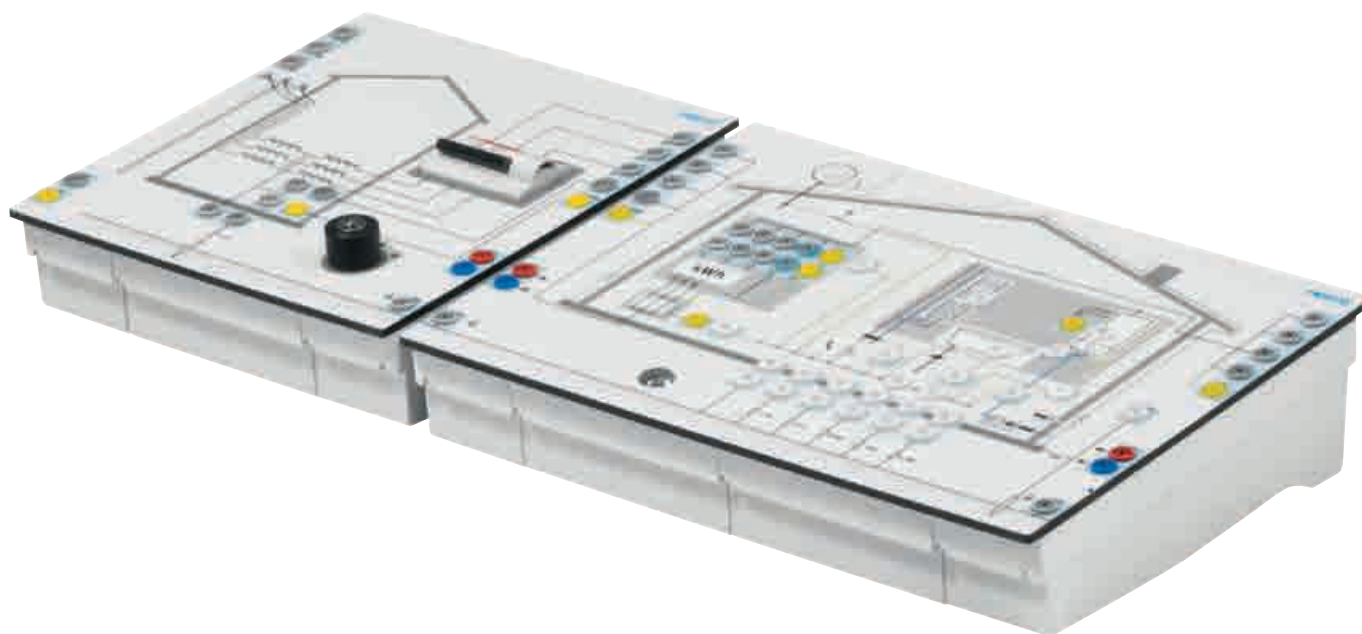
Todas las posiciones de conexión son estándar y están en zócalos de seguridad.

Datos técnicos

- Tensión de entrada: 3 ca/400 V
- Tensión de salida: 3 ca/400 V
- Corriente de salida: máx. 1 A
- Placa frontal: 399 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
- Conexión con clavijas de seguridad de 4 mm

Equipo TP 1110

Medidas de seguridad eléctricas para la elaboración de metales



Sensibilizarse ante el peligro: Medidas de seguridad eléctricas para la elaboración de metales

La función de las medidas de protección eléctricas es proteger a las personas y a la máquina frente a posibles daños.

Durante la ejecución de trabajos con energía eléctrica deben respetarse una serie de normas especiales, ya que la energía eléctrica no se ve y solamente se detecta por sus efectos.

Este paquete de entrenamiento es una introducción a la temática de las medidas de seguridad eléctrica. Explica tanto el lugar como el motivo por el que se generan peligros en las actividades realizadas por un mecánico y cómo pueden evitarse.

El paquete de entrenamiento explica mediante varios ejemplos la problemática especial de los peligros generados por la energía eléctrica y, además, explica las medidas de seguridad necesarias.

Las tareas requieren que se examinen las condiciones existentes y que se visualicen los peligros resultantes de cada situación en función de mediciones concretas.

Tanto el análisis como la interpretación consiguientes de los resultados de la medición ponen de manifiesto la relación que existe entre ellos y justifican las medidas adoptadas.

Contenidos didácticos

Unidad de alimentación de red:

- Sistemas de red (sistemas TN, TT, IT)
- Medidas de seguridad en las diferentes redes

Acometida de un edificio:

- componentes de la instalación de un edificio
- Designación adicional en el sistema TN (TN-C, TN-S, TN-C-S)
- Selección de las medidas de seguridad y de los órganos de protección
- Aparatos de medida para medidas de seguridad
- Primeras comprobaciones según DIN VDE 0100-610 y comprobaciones de revisión según DIN VDE 0105 y BGV A3

Ventajas

- Los interruptores de fallos cerrables e integrados en la carcasa permiten efectuar una localización realista de los errores
- No se requiere una fuente de alimentación adicional
- Materiales didácticos completos con medidas de seguridad eléctricas WBT (web-based training aprendizaje en línea)
- Para aprender las medidas de seguridad de forma realista, las mediciones y las pruebas se efectúan con dispositivos de prueba que existen a la venta en el mercado.
- La solución disponible opcional Systainer aúna trabajo, transporte y almacenamiento de manera idónea

Equipo completo, TP 1110 **8023971**

Los componentes más importantes en conjunto:

1	1x Unidad de alimentación de red EduTrainer	571825
2	1x Acometida de edificios EduTrainer	571826

Accesorios necesarios, pedir también:

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm → Página 111

Jumpers de seguridad → Página 112

Verificador de instalaciones → Página 116

Material didáctico adicional, solicite también:

Medidas de seguridad eléctricas: WBT → www.festo-didactic.com

1



2



Solicite también:

Manual de trabajo



El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- CD-ROM multimedia con gráficos
- Hojas de trabajo para los alumnos

Las hojas de trabajo sirven de ayuda para los estudiantes durante las fases de información y planificación, desde la ejecución hasta el control, así como documentación.

Todas las tareas requieren que los estudiantes realicen de manera independiente la ejecución, evaluación y documentación.

En los ejercicios del manual se tratarán proyectos concretos y acordes con la realidad, acompañados por su respectiva descripción del problema, las condiciones límite y el pedido de proyecto.

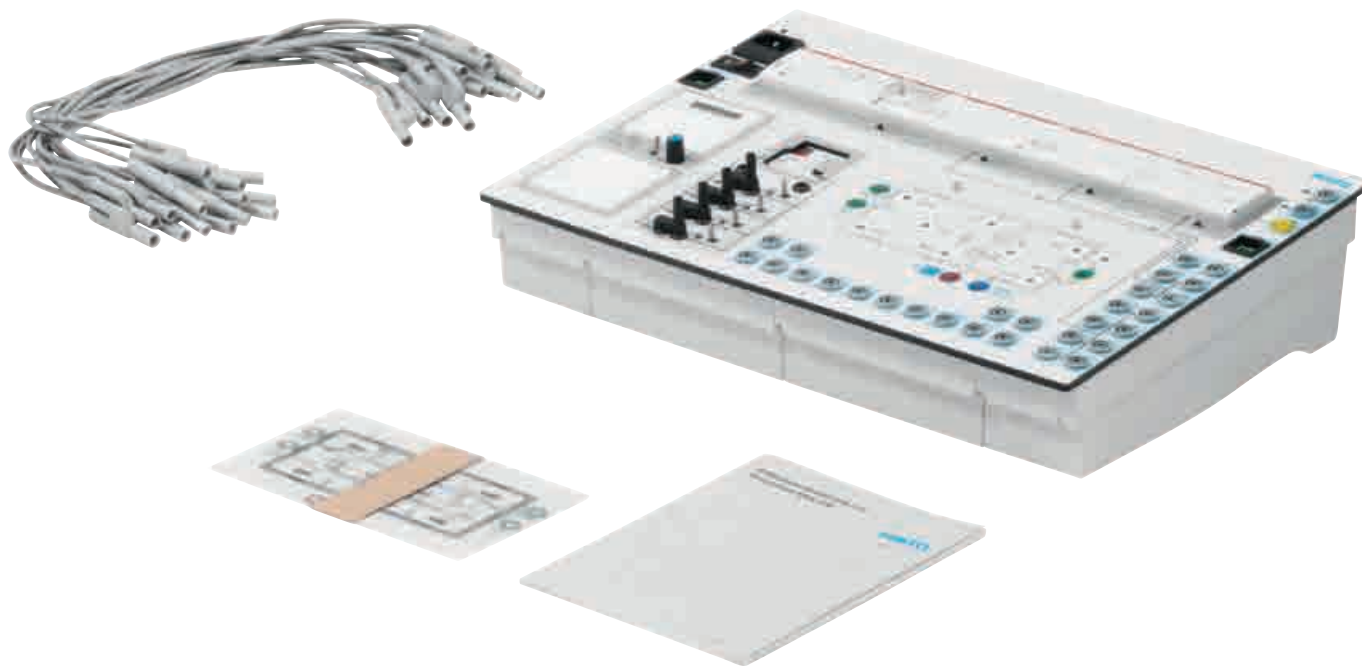
Licencia de campus

→ www.festo-didactic.com

de	8023440
en	8023441
es	8023442
fr	8023443

Equipo TP 1131

Panel compacto KNX/EIB



Soluciones avanzadas

Los edificios modernos se caracterizan por ofrecer soluciones avanzadas en los campos de la iluminación y de la climatización. La técnica de sistemas de edificios y los sistemas de bus desempeñan un papel fundamental.

El panel compacto KNX/EIB EduTrainer® sirve para aprender a dominar esta tecnología. Equipado con los componentes industriales de la última generación, proporciona un ejemplo completo de la tecnología más avanzada.

Al seleccionar los equipos utilizados se tuvo en cuenta que pudiese trabajarse en diferentes niveles de dificultad, para no desbordar a los principiantes e ir aumentando el nivel hasta cubrir el funcionamiento completo.

La solución Systainer opcionalmente disponible combina trabajo, transporte y almacenamiento de manera idónea, facilitando, de este modo, la preparación de las clases y su posterior análisis y seguimiento.

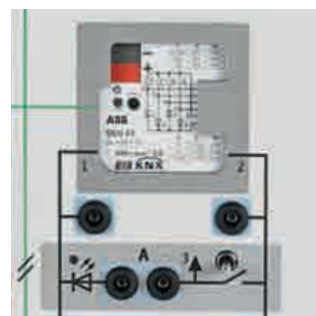
Contenido didáctico

- Fundamentos del sistema KNX/EIB
- Manejo del software del sistema ETS4
- Conexión y regulación de la intensidad de la luz
- Conexiones recíprocas
- Conmutaciones temporales
- Conmutaciones de la luz de escalera
- Controles de escenas de iluminación
- Diferentes situaciones ambientales
- Control de la calefacción y de la climatización
- Control de persianas venecianas y de estores
- Conexiones lógicas de señales



Funcional

Los elementos de los sensores táctiles pueden utilizarse como tecla basculante o como teclas independientes. El valor real del regulador de la temperatura integrado puede especificarse y procesarse a continuación mediante un potenciómetro externo.



Universal

Los canales de la interfaz universal de 4 elementos pueden parametrizarse como entrada o salida binaria. Por ejemplo, los LED pueden utilizarse para indicar diferentes estados o el relé electrónico de carga puede activarse para accionamientos de válvulas de calefacción electrotérmicos.

Equipo completo TP 1131	571867
-------------------------	--------

Dotación del suministro

- Panel compacto KNX/EIB
- Plantillas
- 14 cables de laboratorio de seguridad

Accesorios recomendados, solicite también :

Conjunto de cables KNX	8023965
------------------------	---------

Posibilidades de ampliaciones:

KNX EduTrainer accionamiento del regulador de calefacción	574175
KNX EduTrainer acoplador de líneas	574176
KNX EduTrainer actuador de persianas venecianas	574177
KNX EduTrainer placa experimental universal	8023966
Paquete de funciones KNX IP/WLAN	8023967
Paquete de funciones KNX lógica/tiempo	8023968
Paquete de funciones KNX de condiciones ambientales	8023969
Paquete de funciones KNX de energía	8023970

Datos técnicos

- Tensión de entrada: 1 ca/230 V ca (50 Hz), con protección contra cortocircuitos y contra sobrecarga
- Indicación de fase
- Salida para conectar otros KNX/EIB EduTrainer®
- Tensión de salida: 1 ca/230 V ca
- Unidad de alimentación integrada de 30 V cc 0,16 A
- Interfaz USB
- Salida de conexión/binaria tensión cuádruple/cuádruple
- Actuador doble de persianas venecianas
- Actuador doble de regulación de la intensidad de la luz
- E/S binarias universales cuádruples
- Sensor táctil multifuncional cuádruple con 8 teclas

- Sensor táctil multifuncional doble con 4 teclas, regulador de temperatura ambiente con introducción de valores teórico y real, y display
- Panel de simulación integrado con 14 LED en color, con regulación parcial de la intensidad
- Conector del sistema KNX para la conexión de bus
- Conexión con clavijas de seguridad de 4 y 2 mm
- Placa frontal: 399 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa

Solicite también:

Manual de trabajo

La automatización de edificios con KNX se ocupa de forma selectiva del tema de la automatización de un edificio sobre la base de componentes KNX. Se accede de forma selectiva mediante situaciones realistas a las herramientas de software, a los equipos y a la configuración, así como a su conjugación.

El interés principal recae en la ejecución, la evaluación y la documentación autónomas por parte del alumno.

En las hojas de trabajo se contemplan todos los pasos necesarios, desde la introducción hasta la evaluación de resultados y documentación, pasando por la planificación y la ejecución de los ejercicios.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- CD-ROM multimedia con gráficos
- Hojas de trabajo para los alumnos

Licencia de campus

→ www.festo-didactic.com

de	8023444
en	8023445
es	8023446

Material didáctico adicional, solicite también:

KNX Manual de sistemas técnicos de viviendas y edificios

de	576265
en	576269

KNX Documentación del curso básico

de	576266
en	576270

KNX documentación del curso avanzado

de	576267
en	576271

KNX: material didáctico

de	576268
en	576272

KNX EduTrainer® accionamiento del regulador de calefacción



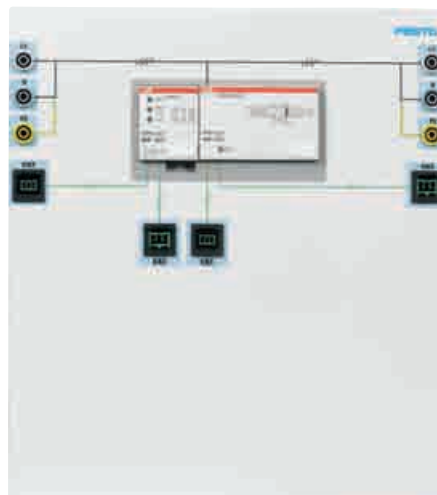
El accionamiento del regulador de calefacción sirve para la activación del circuito de agua caliente del sistema de calefacción. El interior de la válvula es visible, en un contador integrado se indica la elevación de la leva. El bus KNX alimenta completamente la válvula. Se encuentran disponibles dos entradas binarias como contacto presencial y/o de ventana y pueden operarse mediante interruptores o señales externas. Además, la placa contiene la distribución del sistema KNX para 230 V.

Las posiciones de todas las conexiones son estándar y se encuentran en zócalos de seguridad o conectores de sistema.

Especificaciones técnicas

- Tensión de entrada: 1 ca/230 V
- Tensión de salida: 1 ca/230 V
- Principio de funcionamiento electromotriz, detección automática de tope final, elevación del regulador 6 mm, tiempo de ejecución < 20 s/mm, fuerza de empuje > 120 N
- Indicación de la elevación de válvula mediante LED
- Activación del contador: 0,01 mm
- Placa frontal: 266 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
- Conexión con clavijas de seguridad de 4 mm
- Conexiones para bus KNX mediante elementos de unión de bus compacto KNX

KNX EduTrainer® acoplador de líneas line connector



El acoplador de líneas permite la unión de líneas principales y secundarias en el seno de un sistema KNX. En este contexto se permite además el filtrado selectivo de señales. Adicionalmente, la línea principal está provista de una fuente de alimentación. Además, la placa contiene la distribución del sistema KNX para 230 V.

Las posiciones de todas las conexiones son estándar y se encuentran en zócalos de seguridad o conectores de sistema.

Especificaciones técnicas

- Tensión de entrada: 1 ca/230 V
- Tensión de salida: 1 ca/230 V
- Fuente de alimentación EIB: 30 V, cc 160 mA
- Placa frontal: 266 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
- Conexión con clavijas de seguridad de 4 mm
- Conexiones para bus KNX mediante elementos de unión de bus compacto KNX

KNX EduTrainer® actuador de persianas venecianas



La persianas venecianas nos sirven para representar situaciones de la automatización de edificios. A este respecto, las persianas venecianas pueden subirse o bajarse e influir con ello en la colocación de las tablillas móviles. Las conexiones para el accionamiento de “SUBIR” y “BAJAR” se encuentran en zócalos de seguridad de 4 mm. Además, la placa contiene la distribución del sistema KNX para 230 V.

Las posiciones de todas las conexiones son estándar y se encuentran en zócalos de seguridad o conectores de sistema.

Especificaciones técnicas

- Tensión de entrada: 1 ca/230 V
- Tensión de salida: 1 ca/230 V
- Persianas venecianas: longitud 440 mm, elevación 160 mm
- Potencia absorbida: 100 W, corriente máx. 0,45 A
- Placa frontal: 399 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
- Conexión con clavijas de seguridad de 4 mm
- Paso para el bus KNX en elementos de unión de bus compacto KNX
- Posibilidad de conexión del actuador de las persianas venecianas con el tablero compacto KNX mediante conectores de puente

KNX EduTrainer® placa experimental universal



La placa experimental universal sirve para integrar toda clase de aparatos de bus en el sistema de aprendizaje KNX.

Ofrece la posibilidad de integrar aparatos de montaje en serie y aparatos para revocar o empotrar. Para las conexiones eléctricas de los aparatos están disponibles tanto la alimentación de la tensión de funcionamiento como las conexiones bus. Las salidas conducen hacia las posiciones adecuadas para el sistema. Dos conectores ofrecen la posibilidad de alimentar con tensión aparatos externos. Asimismo, la placa contiene la distribución del sistema KNX para 230 V. Las posiciones de todas las conexiones son estándar y se encuentran en manguitos de seguridad o conectores de sistema.

Especificaciones técnicas

- Tensión de entrada: 230 V ca
- Tensión de salida: 230 V ca
- Dos salidas para conector de 230 V ca
- Siete conexiones para salidas
- Placa frontal: 399 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
- Conexión con clavijas de seguridad de 4 mm
- Conexiones para bus KNX mediante conectores enchufables de bus compactos KNX

Paquetes de funciones KNX por temas:

Paquete de funciones KNX IP/WLAN

- Router IP KNX
- WLAN Access Point

Paquete de funciones KNX lógica/tiempo

- Módulo de lógica

Paquete de funciones KNX de condiciones ambientales

- Sensor de aire

Paquete de funciones KNX de energía

- Actor de energía

Cada paquete de funciones consta de los componentes KNX y de los accesorios necesarios.

Nº de artículo

8023966

Paquetes de funciones KNX por temas:

Paquete de funciones KNX IP/WLAN KNX	8023967
Paquete de funciones KNX lógica/tiempo KNX	8023968
Paquete de funciones KNX de condiciones ambientales KNX	8023969
Paquete de funciones KNX de energía KNX	8023970

Nº de artículo

574177

Accesorios y componentes opcionales



1 Fuente de alimentación de sobremesa

- Tensión de entrada: 85 – 265 V ca (47 – 63 Hz)
- Tensión de salida: 24 V DC, a prueba de cortocircuitos
- Corriente de salida: máx. 4,5 A
- Dimensiones: 75 x 155 x 235 mm

Sin cable de potencia

Nº de artículo **162416**

Con cable de potencia de 1.3 m, con :
Conector conforme a CEE 7/VII para DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

Nº de artículo **162417**

Conector conforme a NEMA 5-15 para US, CA, América central, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP

Nº de artículo **162418**

Conector conforme a BS 1363 para GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE

Nº de artículo **162419**

Conector conforme a AS 3112 para AU, NZ, CN, AR

Nº de artículo **162380**

Conector conforme a SEV 1011 para CH

Nº de artículo **162381**

Conector conforme a SANS 164-1 para ZA, IN, PT, SG, HK, (GB), (AE)

Nº de artículo **162382**

2 Unidad de alimentación de 24 V EduTrainer®

- Tensión de entrada: 1 ca/110 – 230 V (47 – 63 Hz)
- Tensión de salida: 24 V cc, protegido ante cortocircuitos
- Corriente de salida: máximo 4,5 A
- Placa frontal: 133 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
- Conexión con clavijas de seguridad de 4 mm
- Agujero pasante para tensión trifásica de 3 ca/400 V

Nº de artículo **571813**

3 Fuente de alimentación para bastidor de montaje

- Tensión de entrada: 85 – 265 V ca (47 – 63 Hz)
- Tensión de salida: 24 V cc, a prueba de cortocircuitos
- Corriente de salida: máx. 4 A
- Dimensiones: 170 x 240 x 92 mm

Sin cable de potencia

Nº de artículo **159382**

Conector conforme a CCEE 7/VII pour DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

Nº de artículo **159396**

Conector conforme a NEMA 5-15 para US, CA, América central, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP

Nº de artículo **162411**

Conector conforme a BS 1363 para GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE

Nº de artículo **162412**

Conector conforme a AS 3112 para AU, NZ, CN, AR

Nº de artículo **162413**

Conector conforme a SEV 1011 para CH

Nº de artículo **162414**

Conector conforme a SANS 164-1 para ZA, IN, PT, SG, HK, (GB), (AE)

Nº de artículo **162415**

4 Regleta con interruptor para 5 clavijas

Regleta para clavijas resistente a impacto con tapa de protección, 4 puntos de montaje y fijaciones para fijarlo en Learline, por ejemplo.

Con clavija de red adecuada para : DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID.

Nº de artículo **380707**

5 Cable de potencia

Por un extremo dispone de un conector para entrada de potencia y por el otro de un conector específico del país.

Conector conforme a CEE 7/VII for DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

Nº de artículo **247661**

Conector conforme a NEMA 5-15 pour US, CA, América central, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP

Nº de artículo **350362**

Conector conforme a BS 1363 pour GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE

Nº de artículo **350363**

Conector conforme a AS 3112 pour AU, NZ, CN, AR

Nº de artículo **350364**

Conector conforme a SEV 1011 pour CH

Nº de artículo **350366**

Conector conforme a SANS 164-1 pour ZA, IN, PT, SG, HK, (GB), (AE)

Nº de artículo **350367**

6 Cable de potencia 90°

En un extremo dispone de un conector de red IEC de 90° y en el otro de un conector específico del país. Variante preferente para EduTrainer® Universal.

Conector conforme a CEE 7/VII para DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

Nº de artículo **549860**

Conector conforme a NEMA 5-15 para US, CA, América central, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP

Nº de artículo **549861**

Conector conforme a BS 1363 para GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE

Nº de artículo **549862**

Conector conforme a AS 3112 para AU, NZ, CN, AR

Nº de artículo **549863**

Conector conforme a SEV 1011 para CH

Nº de artículo **549864**

Conector conforme a SANS 164-1 para ZA, IN, PT, SG, HK, (GB), (AE)

Nº de artículo **549865**

CEE 7/VII



AS 3112



NEMA 5-15



SEV 1011



BS 1363



SANS 164-1



Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm

- Conectores con vaina protectora rígida y conector axial tipo zócalo
- Sección de cable : 1 mm²
- 1000 V CAT II
- Carga admisible : 16 A

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm, 98 unidades, en rojo y azul

Juego completo, compuesto por 98 cables con clavijas de seguridad de 4 mm en rojo y en azul :

- 10x en rojo, 50 mm
- 10x en azul, 50 mm
- 26x en rojo, 300 mm
- 11x en azul, 300 mm
- 21x en rojo, 500 mm
- 12x en azul, 500 mm
- 3x en rojo, 1000 mm
- 3x en azul, 1000 mm
- 1x en rojo, 1500 mm
- 1x en azul, 1500 mm

Para el tercer color de cable son adecuados los cables de laboratorio de seguridad, 47 unidades, en negro

Nº de artículo	8092666
----------------	---------

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm, 47 cables negros

Juego completo, compuesto por 47 cables con clavijas de seguridad de 4 mm en negro :

- 8x en negro, 50 mm
- 18x en negro, 300 mm
- 18x en negro, 500 mm
- 2x en negro, 1000 mm
- 1x en negro, 1500 mm

Nº de artículo	8092667
----------------	---------

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm, 106 cables en rojo, azul y negro

Juego completo, compuesto por 106 cables con clavijas de seguridad de 4 mm en rojo, azul y negro :

- 10x en rojo, 50 mm
- 10x en azul, 50 mm
- 8x en negro, 50 mm
- 8x en rojo, 300 mm
- 8x en azul, 300 mm
- 18x en negro, 300 mm
- 8x en rojo, 500 mm
- 8x en azul, 500 mm
- 18x en negro, 500 mm
- 2x en rojo, 1000 mm
- 3x en azul, 1000 mm
- 2x en negro, 1000 mm
- 1x en rojo, 1500 mm
- 1x en azul, 1500 mm
- 1x en negro, 1500 mm

Nº de artículo	8092668
----------------	---------

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm, 58 unidades, marrón, negro, gris, azul con conectores grises

Juego completo, compuesto por 58 cables de laboratorio de seguridad con clavijas de seguridad de 4 mm en marrón, negro, gris y azul con conectores grises :

- 6x en gris, 50 mm
- 5x en gris, 300 mm
- 5x en marrón, 300 mm
- 5x en negro, 300 mm
- 5x en azul, 300 mm
- 4x en gris, 500 mm
- 4x en marrón, 500 mm
- 4x en negro, 500 mm
- 4x en azul, 500 mm
- 2x en gris, 1000 mm
- 2x en marrón, 1000 mm
- 2x en negro, 1000 mm
- 2x en azul, 1000 mm
- 2x en gris, 1500 mm
- 2x en marrón, 1500 mm
- 2x en negro, 1500 mm
- 2x en azul, 1500 mm

Nº de artículo	8092669
----------------	---------

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm y jumpers de seguridad 4 mm, 14 unidades, verde-amarillo

Juego completo, compuesto por 8 unidades cables de laboratorio de seguridad de 4 mm y 6 unidades de jumper de seguridad de 4 mm en verde-amarillo.

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm :

- 2x 300 mm
- 2x 500 mm
- 2x 1000 mm
- 2x 1500 mm

Jumper de seguridad de 4 mm :

- 6x 19 mm

Nº de artículo	8092672
----------------	---------

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm, 50 mm

rojo	8092626
azul	8092627
negro	8092628
gris-gris	8092629

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm, 300 mm

rojo	8092630
azul	8092631
negro	8092632
gris-gris	8092633
marrón-gris	8092634
negro-gris	8092635
azul-gris	8092636
amarillo	8092637
verde/amarillo-amarillo	8092638

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm, 500 mm

rojo	8092639
azul	8092640
negro	8092641
gris-gris	8092642
marrón-gris	8092643
negro-gris	8092644
azul-gris	8092645
amarillo	8092646
verde/amarillo-amarillo	8092647

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm, 1000 mm

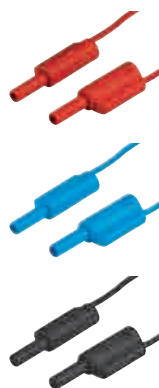
rojo	8092648
azul	8092649
negro	8092650
gris-gris	8092651
marrón-gris	8092652
negro-gris	8092653
azul-gris	8092654
amarillo	8092655
verde/amarillo-amarillo	8092656

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm, 1500 mm

rojo	8092657
azul	8092658
negro	8092659
gris-gris	8092660
marrón-gris	8092661
negro-gris	8092662
azul-gris	8092663
amarillo	8092664
verde/amarillo-amarillo	8092665



Accesorios y componentes opcionales



Jumpers de seguridad

- Conectores con vaina protectora rígida
- Distancia entre clavijas: 19 mm
- 1000 V CAT II
- Carga admisible: 16 A

Jumpers de seguridad, 36 unidades, en rojo, azul, gris, gris-azul

Conjunto completo compuesto por 36 jumpers de seguridad en rojo, azul, gris, gris-azul:

- 8x en rojo
- 8x en azul
- 16x en gris
- 4x en gris-azul

Nº de artículo **8092677**

Jumpers de seguridad, 28 unidades, en gris-negro

Conjunto completo compuesto por 28 jumpers de seguridad en gris-negro. Los jumpers son adecuados para el panel de conexiones universal EduTrainer® y sirven para establecer conexiones claras al diseñar los circuitos :

- 28x en gris-negro

Nº de artículo **571809**

Jumpers de seguridad, 19 mm

rojo	572097
azul	572098
negro	572099
gris	572100
gris-azul	572120
gris-negro	572121
verde-amarillo	572101

Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm

- Conectores con vaina protectora rígida y conector axial tipo zócalo
- Sección de cable: 0,5 mm²
- 500 V CAT II
- Carga admisible: 5 A

Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm, 60 unidades, en rojo, azul y negro

Juego completo, compuesto por 60 cables de laboratorio de seguridad con clavijas de seguridad de 2 mm en rojo, azul y negro :

- 11x en rojo, 100 mm
- 11x en azul, 100 mm
- 20x en negro, 100 mm
- 2x en rojo, 200 mm
- 2x en azul, 200 mm
- 10x en negro, 200 mm
- 2x en negro, 300 mm
- 2x en negro, 500 mm

Nº de artículo **574206**

Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm, 100 mm

rojo	574198
azul	574199
negro	574200

Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm, 200 mm

rojo	574201
azul	574202
negro	574203

Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm, 300 mm

rojo	576297
azul	576298
negro	574204

Cables de laboratorio de seguridad de 2 mm, 500 mm

rojo	576295
azul	576296
negro	574205



Unidad portacables

Unidad portacables transportable con caja de almacenamiento.

- Dimensiones (An. x Al. x Pr.)
54 x 135 x 54 cm
- Dimensiones de almacenamiento (An. x Pr.) 42 x 51 cm

Nº de artículo **8043430**

Cables de conexión de conductor de protección con enchufe especial

- Enchufes especiales de 6 mm
- Sección de cable 4 mm²
- Confeccionado en ambos lados con boquilla de enchufe
- Se ha asegurado que sea imposible confundir las conexiones de enchufe especial con las conexiones de seguridad de 4 mm
- Fáciles de identificar, permite comprobación sencilla de las conexiones relevantes para la seguridad en el puesto de trabajo

1 Cables de conexión de conductor de protección con enchufe especial, 14 unidades

Juego completo de 14 cables ya confeccionados con enchufe especial de 6 mm para conexión a conductor de protección :

- 8x 100 mm
- 3x 400 mm
- 3x 1500 mm

Nº de artículo	8067503
----------------	----------------

Cable de conexión de conductor de protección con enchufe especial

100 mm	8067504
400 mm	8067505
1500 mm	8067506

2 Adaptador de enchufe de seguridad de 4 mm para perno de contacto especial, 20 unidades

- Perno de conexión de 6 mm
- Para montaje en enchufe de seguridad de 4 mm
- Se ha asegurado que sea imposible confundir las conexiones de enchufe especial con las conexiones de seguridad de 4 mm
- Montaje sencillo con herramientas normales
- Para permanencia duradera y conversión
- 20x adaptadores
- 1x herramienta de montaje
- 1x instrucciones de montaje

Nº de artículo	8067500
----------------	----------------

3 BNC – adaptador de medida de seguridad de 4 mm

- Cordón de conexión de la clavija BNC a la clavija de seguridad de 4 mm
- Clavija BNC aislada
- Clavija de 4 mm con vaina protectora rígida y manguito axial
- 600 V CAT II
- Longitud: 1600 mm

Nº de artículo	8023959
----------------	----------------

4 Adaptador de medida de seguridad de 4 mm a 2 mm

- Adaptador de medida para una clavija de seguridad de 4 mm en un manguito de seguridad de 2 mm
- Con vaina protectora rígida y manguito axial
- 600 V CAT II
- Carga admisible: 5 A

Nº de artículo	8023960
----------------	----------------

5 Juego adaptador angular de seguridad de 4 mm, 20 piezas, horquilla

Juego compuesto de 20 adaptadores angulares con vaina protectora rígida y extremo de la horquilla abierto para empalmar los equipos.

- Ancho de horquilla 7,5 mm
- Altura de horquilla 12 mm
- Adecuado para tornillos M4
- 1000 V CAT II
- Carga admisible: 16 A

gris	576287
negro	576288

6 Juego adaptador angular de seguridad de 4 mm, 20 piezas, pin

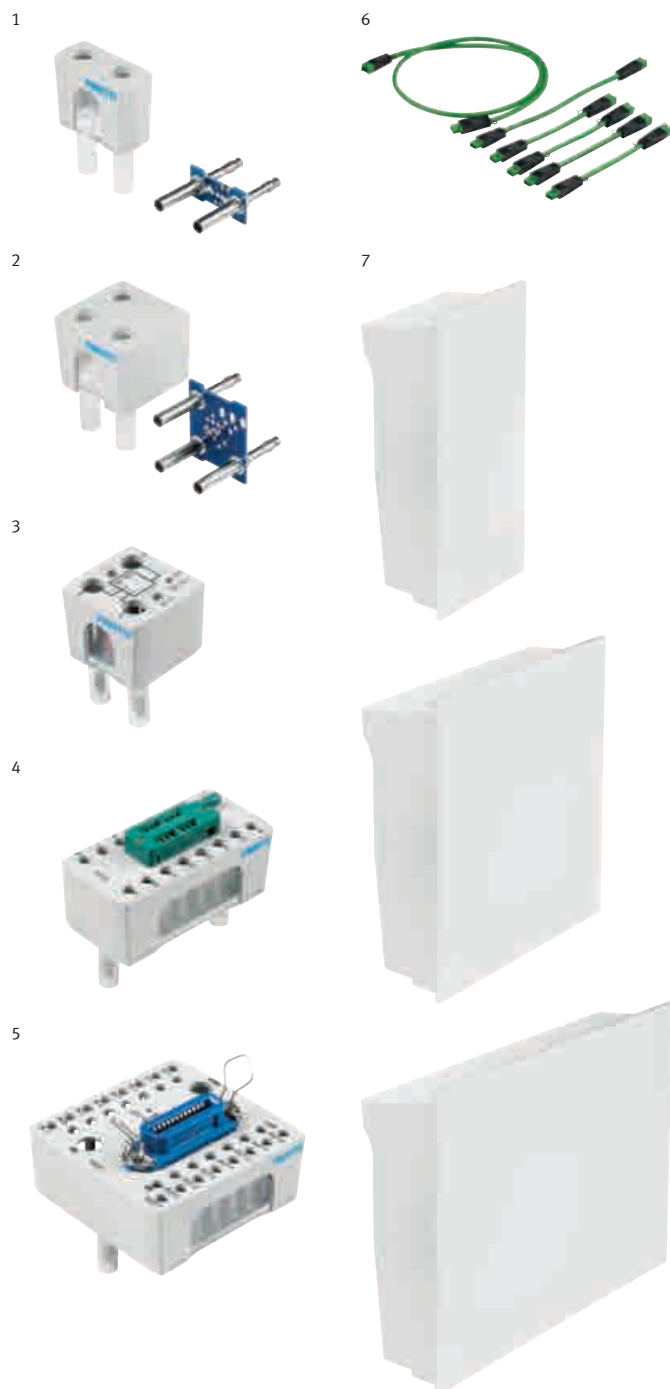
Juego compuesto de 20 adaptadores angulares con vaina protectora rígida y extremo del pin abierto para empalmar los equipos.

- Anchura del pin 2 mm
- Altura del pin 12 mm
- 1000 V CAT II
- Carga admisible: 16 A

gris	576285
negro	576286



Accesorios y componentes opcionales



1 Conjunto de componentes de carcasa didáctica de 2 contactos

Conjunto con 10 carcassas de 2 contactos, compatible con el conjunto de equipos Fundamentos de la electrotécnica/electrónica, compuesto por:

- Parte superior de la carcasa, sin impresión
- Parte inferior de la carcasa transparente
- Tarjeta con diseño universal y casquillos enchufables embutidos de 4 mm

para equipar con componentes de 2 contactos convencionales.

Nº de artículo **576289**

2 Conjunto de componentes de carcasa didáctica de 3 contactos

Conjunto con 10 carcassas de 3 contactos, compatible con el conjunto de equipos Fundamentos de la electrotécnica/electrónica, compuesto por:

- Parte superior de la carcasa, sin impresión
- Parte inferior de la carcasa transparente
- Tarjeta con diseño universal y casquillos enchufables embutidos de 4 mm

para equipar con componentes de 3 contactos convencionales.

Nº de artículo **576290**

3 Amplificador de operaciones

Para la configuración de circuitos de amplificación.

- Tensión de alimentación de ± 15 V cc a través de conector de seguridad tipo clavija de 2 mm
- Salida con anticortocircuitaje
- Compensación de offset posible mediante potenciómetro
- OP tipo LM741

Nº de artículo **576621**

4 Zócalo de fuerza nula CI

Zócalo CI de alta calidad para la adaptación sin herramientas de CI, compatible con la electrónica digital.

- Dieciséis pins en un enclavamiento de 2,54 mm
- Montaje sin herramientas por palanca de sujeción
- Contacto con clavija de seguridad de 2 mm

Nº de artículo **576623**

5 Convertidor de nivel E/S 5 V $\leftrightarrow$ 24 V

Convertidor de nivel E/S para implementar en modelos funcionales entradas y salidas digitales de electrónica digital o microcontrolador.

- Tensión de alimentación cc/24 V mediante enchufe de seguridad de 4 mm
- Ocho entradas 5 V en enchufes de seguridad de 2 mm
- Ocho salidas 5 V en enchufes de seguridad de 2 mm
- Conexión SysLink con 8 entradas y 8 salidas 24 V
- Carga admisible de corriente por salida cc/24 V de 300 mA, protección de circuito y contra sobrecarga
- Total de las corrientes de salida: máx. 2 A

Nº de artículo **576622**

6 Conjunto de cables KNX

Conjunto completo que incluye 6 cables KNX. Preconfeccionados con conectores de sistema KNX adecuados para KNX EduTrainern®.

- Sección del cable: 2 x 2 x 0,8 mm²
- 4x 100 mm
- 1x 200 mm
- 1x 1000 mm

Nº de artículo **8023965**

7 Carcasa vacía A4

Placa frontal gris medio con lámina de protección separable, cubierta trasera, pies de goma y tornillos completamente montados.

- Placa frontal: 133 x 297 mm
- Placa frontal: 266 x 297 mm
- Placa frontal: 399 x 297 mm
- Profundidad: 90 mm

133 x 297 mm **8023974**

266 x 297 mm **8023975**

399 x 297 mm **8023976**

1 Multímetro digital Fluke 115

El aparato estándar de medida para la formación básica en la electrotécnica.

Selección del rango automática y manual, indicación por LCD iluminada de cuatro caracteres para medir las tensiones continua y alterna, corrientes continua y alterna, resistencia, continuidad de frecuencia, capacitancia eléctrica, prueba de diodos, valor mínimo/máximo/promedio, display Hold, indicación mediante barras, True RMS.

- Tensión: 0,1 mV – 600 V
- Corriente: 0,1 mA – 10 A
- Resistencia: 0,1 Ω – 40 M Ω
- Frecuencia: 0,01 Hz – 50 kHz
- Capacitancia eléctrica: 1 nF – 10.000 μ F
- Categoría circuito de medida CAT III/600 V

Incluido en el suministro

- Cables de medición
- Carcasa
- Batería de 9 V
- Manual

Nº de artículo **571830**

2 Multímetro digital Fluke 179

El aparato de medida para un alto nivel de exigencia en la formación básica.

Selección del rango automática y manual, indicación por LCD iluminada de cuatro caracteres para medir las tensiones continua y alterna, corrientes continua y alterna, resistencia, continuidad de frecuencia, capacitancia eléctrica, prueba de diodos, medición de la temperatura, valor mínimo/máximo/promedio, display Hold, indicación mediante barras, True RMS.

- Tensión: 0,1 mV – 1000 V
- Corriente: 0,01 mA – 10 A
- Resistencia: 0,1 Ω – 50 M Ω
- Frecuencia: 0,01 Hz – 100 kHz
- Capacitancia eléctrica: 1 nF – 10.000 μ F
- Categoría circuito de medida CAT III/1000 V y CAT IV/600 V

Incluido en el suministro

- Cables de medición
- Sensor de temperatura 80BK
- Carcasa
- Batería de 9 V
- Manual

Nº de artículo **571831**

3 Multímetro digital Beha-Amprobe AM-510

El equipo de iniciación para la formación básica.

Selección del rango automática y manual, indicación por LCD iluminada de 3¾ caracteres, medición de tensión continua y alterna, corriente continua y alterna, resistencia, continuidad y prueba de diodos, medición de capacidad y frecuencia.

- Tensión: 1 mV – 600 V
- Corriente: 0,1 μ A – 10 A
- Resistencia: 0,1 Ω – 40 M Ω
- Frecuencia: 1 Hz – 10 MHz
- Capacidad: 0,01 nF – 100 μ F
- Categoría circuito de medida CAT III/600 V

Incluido en el suministro

- Cables de medición
- Batería
- Manual de utilización

Nº de artículo **8040005**

4 Multímetro digital Beha-Amprobe AM-555

El equipo económico con funcionalidad completa para la formación básica.

Selección del rango automática y manual, indicación por LCD iluminada de 3¾ caracteres, medición de tensión continua y alterna, corriente continua y alterna, resistencia, continuidad y prueba de diodos, medición de capacidad y frecuencia, medición de la temperatura. Min/Max, Data Hold, indicador de barras (61 segmentos), medición de auténtico valor eficaz (TRMS).

- Tensión: 1 mV – 1000 V
- Corriente: 0,1 μ A – 20 A
- Resistencia: 0,1 Ω – 60 M Ω
- Frecuencia: 1 Hz – 60 MHz
- Capacidad: 60 nF – 60 mF
- Categoría circuito de medida CAT III/1000 V
- Categoría circuito de medida CAT IV/600 V

Dotación del suministro

- Cables de medición
- Sensor de temperatura
- Correa de hombro
- Batería
- Manual de utilización

Nº de artículo **8089140**

1



2



3



4



Accesorios y componentes opcionales

1



1 Verificador de instalaciones para VDE 0100 Fluke 1654B

Perfecto para enseñar de forma práctica las medidas de seguridad eléctricas, en combinación con nuestro EduTrainer® para sistemas de alimentación y medidas de protección, en especial también para probar protecciones RCD tipo B.

2



2 Comprobador de instalaciones Beha-Amprobe Telaris ProInstall-0100

Comprobador de instalaciones económico con buena capacidad funcional para comprobar la seguridad de instalaciones eléctricas y los trabajos con nuestros EduTrainer® para sistemas de red y medidas de protección, sin posibilidad de comprobación RCD tipo B.

3



Para comprobar y entregar al cliente instalaciones fijas, conforme a VDE 0100/0413, la norma internacional IEC 60364 y la europea EN 61557. Gracias al control de manejo sencillo y al indicador de grandes dimensiones con un amplio ángulo de visión, el equipo puede utilizarse de manera cómoda y segura. Para todas las pruebas completas de instalaciones, con continuidad, aislamiento, la impedancia de bucle, el tiempo y la corriente de disparo de dispositivos de protección de corriente de fuga (interruptores diferenciales), medición de la resistencia de tierra y del sentido de giro del campo. Incluye una memoria interna y una interface para PC para documentar y elaborar informes.

Incluido en el suministro

- Maletín rígido
- Cabezal de detección, cables de medición
- Conjunto de cables de medición estándar
- Instrucciones breves, manual en CD
- 6 baterías AA
- Correas acolchadas

Nº de artículo 576282

Software para Fluke 1653B/1654B DMS 0100/INST

El software Fluke DSM (Data Management Software) para registrar datos y gestionar resultados de pruebas de instalaciones eléctricas conforme a DIN VDE 0100.

Nº de artículo 571838

Para comprobación y recepción de instalaciones eléctricas estacionarias de conformidad con: DIN VDE 0100, ÖVE E 8001, NIV/NIN 2010, BS 7671, IEC 60364. Equipo portátil ligero y compacto con interfaz de usuario de fácil lectura, pantalla LCD de gran tamaño con retroiluminación y funciones de registro de datos con descarga en PC. Para todas las pruebas básicas de instalaciones incluyendo resistencia de aislamiento, resistencia de circuito y medición de corriente de cortocircuito, tiempo de disparo y corriente de disparo de RCD/dispositivos de protección por corriente diferencial, medición de bajas resistencias y comprobación del campo rotatorio.

Incluido en el suministro

- Conjunto de cables de medición
- Correa para bolso
- Bolso de transporte
- Guía breve, manual en CD
- Baterías

Nº de artículo 8040008

Software para Beha-Amprobe Telaris ProInstall-0100

Software ampliable y cómodo para protocolizar los datos de medición conforme a DIN VDE 0100/0105. Elaboración de protocolos conforme a la ZVEH (Asociación Alemana de la Industria Electrónica y Eléctrica). Con adaptador de interfaz TL USB.

Nº de artículo 8040009

3 Voltímetro y tester de continuidad T110 VDE

Ideal para la formación básica en electrotecnia, con carga conectable.

Homologado por VDE y en armonía con EN 61243-3:2010, con picos de medición según normas de seguridad HSE GS 38. Con carcasa de plástico resistente y ergonómica y cable de medición grueso con indicador de desgaste, el T110 es ideal para uso itinerante. Equipado con indicador de rotación de fases para sistemas trifásicos y función para la comprobación de los RCD mediante dos pulsadores con carga conectable. Función de linterna adicional para trabajar en ambientes oscuros.

- Tensión: 12 – 690 V
- Campo rotatorio: 100 – 690 V
- Continuidad: 0 – 400 kΩ
- Frecuencia: 0/40 – 400 Hz
- Categoría circuito de medida CAT III/690 V
- Categoría circuito de medida CAT IV/600 V

Incluido en el suministro

- Baterías
- Instrucciones resumidas

Nº de artículo 8040007

Transformador de distribución triángulo/estrella (Wye), 5,4 kVA

Transformador trifásico que permite ajustar la tensión de una red de alimentación ca (es decir, la tensión de la red de alimentación ca local) y convertir una red de alimentación ca de una configuración en triángulo (tres líneas y una tierra) a una configuración en estrella (tres líneas, un neutro y una tierra). La configuración en estrella (wye) es necesaria en algunos ejercicios. Se encuentran disponibles muchos valores de tensión de red. El dispositivo funciona a una potencia nominal de 5,4 kVA.

120V/60Hz

Nº de artículo 586845

240V/50Hz

Nº de artículo 586846

1 Osciloscopio de memoria digital Tektronix TBS1052B-EDU

El osciloscopio estándar para visualizar relaciones en la formación básica electrotécnica.

Los desarrollos pueden registrarse y evaluarse en el PC.

- Display: de color
- Ancho de banda: 50 MHz
- Canales: 2
- Base temporal: 2,5 ns – 50 s/div
- Frecuencia de muestreo: 1,0 GS/s
- Resolución: 8 bits
- Desviación vertical: 2 mV/div – 5 V/div
- Interfaz: USB

Dotación del suministro

- Cable de red
- 2 cabezales de detección TPP051
- Documentación

Nº de artículo 571845

Osciloscopio de almacenamiento Tektronix TBS2074

- Pantalla: color WVGA, 9 pulgadas de ancho, resolución 800 x 480
- Ancho de banda: 70 MHz
- Canales: 4
- Frecuencia de muestreo: 1.0 GS/s
- Resolución: 8 bits
- Interfaz: 2 x USB 2.0, Wifi, puerto Ethernet
- Longitud de registro: 20 Mpoints
- 32 modos de medición automáticos
- CE, UL, CSA

Alcance del suministro:

- Cable de alimentación
- 4x sondas TPP0100
- CD de documentación
- Manuales de instalación, seguridad, programación
- Certificado de calibración

Nº de artículo 8068879

2 Pinza de corriente de pérdida digital Amprobe AC50A

Esta pinza de corriente es el accesorio ideal para medir las corrientes de derivación (corrientes de pérdida) y las corrientes diferenciales (conforme a BGV A3).

- Además de la función de pinza de corriente, la pinza incluye (equipada con cables de medición) las funciones de multímetro más comunes, como la medición de la tensión, la resistencia y la continuidad.
- Tensión AC: 0,1 – 400 V
 - Corriente AC: 0,01 mA – 60 A
 - Resistencia: 0,1 – 400 Ω
 - Gama de frecuencias: 40 Hz – 1 kHz
 - Categoría circuito de medida CAT IV/600 V

Dotación del suministro

- Cables de medición
- Bolsa
- Batería de 1,5 V
- Manual

Nº de artículo 571848

3 Generador de funciones

- Tipos de señal: Sinusoidal, cuadrada, triangular, TTL
- Margen de frecuencia: 0,1 Hz – 500 kHz
- Tensión de salida: DC
- Offset: -15 – +15 V
- Amplitud de tensión: 0 – 30 V

Nº de artículo 152918

4 Cable BNC – 4 mm

Cable con zócalo BNC y dos clavijas (4 mm). Para uso conjunto con el generador de funciones y el osciloscopio.

Nº de artículo 152919

Cable BNC – BNC

Nº de artículo 158357

Pieza en T BNC

Nº de artículo 159298

5 Indicador del campo rotatorio y del sentido de giro del motor Amprobe PRM 6 EUR

Verificador de la secuencia de fases para la formación básica en técnicas de corriente trifásica y de accionamiento.

Funciones

- Visualización del campo rotatorio
- Indicación de conductor externo faltante o conectado incorrectamente
- Indicación del sentido de giro del motor sin contacto para motores en funcionamiento
- Especificación de las conexiones del motor sin tensión (U, V, W) mediante accionamiento manual

Información sobre el dispositivo

- Rango de tensión de 40 a 700 V
- Gama de frecuencias de 16 a 400 Hz
- Categoría de medición CAT IV, 600 V
- Carcasa robusta con funda protectora de goma
- Cables de medición desmontables
- Iluminación de fondo
- Verificación del sentido del campo rotatorio disponible sin o con batería descargada

Incluido en el suministro

- 3 cables de medición
- 3 puntas de prueba
- 3 pinzas de cocodrilo
- Manual de instrucciones
- Bolso de transporte
- Baterías

Nº de artículo. 8081205



Tecnología de la energía eléctrica





Programa de formación en tecnología de la energía eléctrica y el EMS

Descripción del sistema	120
Programa de formación y cursos	122
Sistemas didácticos preconfigurados.....	136
Software	142
Módulos, accesorios	144

Equipos TP 8012 Tecnología de la energía eléctrica (EMS A4)

Descripción del sistema	156
Herramientas informatizadas.....	158
Circuitos ca/cc y transformadores de potencia	160
Energía solar	162
Energía eólica.....	164
Módulos.....	166

Sistemas didácticos

Sistema didáctico en máquinas desarmables	170
Equipo bobinador de motores.....	171
Sistemas didácticos MagTran®	172
Sistemas didácticos en electromecánica de 2 kW	174
Sistemas didácticos en electromecánica de 0,2 kW	178



Algunas soluciones de formación incluidas en esta guía de productos todavía no cumplen por completo con la legislación de la UE sobre seguridad, salud y conservación del medio ambiente (marcado CE).

Si necesita la conformidad CE, contacte con su representante de ventas de Festo antes de hacer un pedido.

Programa en tecnología de la energía eléctrica y el EMS

Una plataforma completa y flexible para apoyar...



Un programa completo

El programa comienza con una variedad de cursos que abordan en profundidad los principios fundamentales relacionados con el campo de la energía eléctrica.

Posteriormente, utiliza los conocimientos que adquiere el estudiante a través de estos cursos básicos para proporcionar formación en temas más avanzados.

Se tratan diferentes temas del campo de la energía eléctrica, tales como máquinas rotativas, transmisión de energía eléctrica, electrónica de potencia, producción de energía doméstica a partir de recursos renovables (eólica y solar), producción de electricidad a gran escala a partir de energía hidroeléctrica y eólica, tecnologías de redes inteligentes (SVC, STATCOM, transmisión HVDC, etc.), almacenamiento de energía eléctrica en baterías, así como sistemas de accionamiento para vehículos eléctricos pequeños y automóviles.

Diseño modular

El programa es altamente flexible y brinda una gran variedad de soluciones de formación personalizadas. El equipo modular y el plan de estudios se pueden ampliar fácilmente para enseñar otras materias dentro del programa. Los profesores construyen su laboratorio de energía eléctrica seleccionando lo que necesitan. Esto permite anexas nuevos cursos y equipos a través del tiempo sin duplicaciones innecesarias, lo que garantiza una inversión rentable.

Robusto y seguro

Todos los puestos de trabajo, módulos y componentes son bastante robustos, lo que garantiza una larga vida útil en un entorno de laboratorio de formación exigente.

Los sistemas están diseñados para garantizar la seguridad del usuario. Los módulos se conectan a tierra mediante un sistema de puesta a tierra integrado en el puesto de trabajo. Se utilizan conectores de seguridad para la conexión a los circuitos eléctricos. Las entradas y salidas están protegidas contra conexiones incorrectas y sobretensiones o sobreintensidades. Los ejercicios abordan los procedimientos de seguridad.

...los programas de ingeniería eléctrica, de principio a fin



Una plataforma de aprendizaje flexible y completa, basada en un programa de formación único.

El programa de formación en tecnología de la energía eléctrica de Festo Didactic responde a las necesidades de formación cada vez más diversas en el amplio campo de la energía eléctrica. El programa combina hardware, software y materiales educativos para maximizar el aprendizaje y la experimentación. Los manuales y los sistemas preestablecidos ofrecen rutas de aprendizaje predefinidas, si bien la modularidad les permite a los formadores crear una solución personalizada que se ajusta a los requisitos específicos.



Esta familia de productos se añadió al portafolio de soluciones de aprendizaje mediante la adquisición de la compañía americana LabVolt; y se la conoce como "Sistemas LabVolt Series EMS 8010".



Programa de formación en Tecnología de la energía eléctrica

Un camino de aprendizaje completo y progresivo



Herramientas computarizadas para optimizar el aprendizaje y los trabajos prácticos

Dispositivos de medición computarizados y funciones de control para la electrónica de potencia, así como un dinamómetro, están disponibles con módulos de hardware y software seleccionados.

Los estudiantes pueden medir, observar, analizar y controlar más fácilmente los parámetros eléctricos y mecánicos.

Estas herramientas brindan mejor comprensión, monitorización y control en comparación con las herramientas convencionales. También reducen el costo de adquisición y la sustitución de accesorios.

Sistemas de aprendizaje preconfigurados

El material y el programa son totalmente personalizables de acuerdo con las necesidades específicas. No obstante, también hay sistemas didácticos preconfigurados para mostrar las configuraciones más populares entre los clientes.

Cada sistema preconfigurado incluye los módulos necesarios y ciertos cursos del programa de formación en Tecnología de la energía eléctrica. Estos sistemas llave en mano también se pueden ampliar para responder a la evolución de las necesidades o para cubrir más temas.



Un programa sólido que ofrece una gran flexibilidad

Los cursos que forman parte del programa de formación en tecnología de la energía eléctrica son el resultado de años de desarrollo y mejora.

Cada curso representa un manual que incluye de uno a diez ejercicios completos de laboratorio (incluyendo la teoría necesaria) para formar a los estudiantes en los temas tratados.

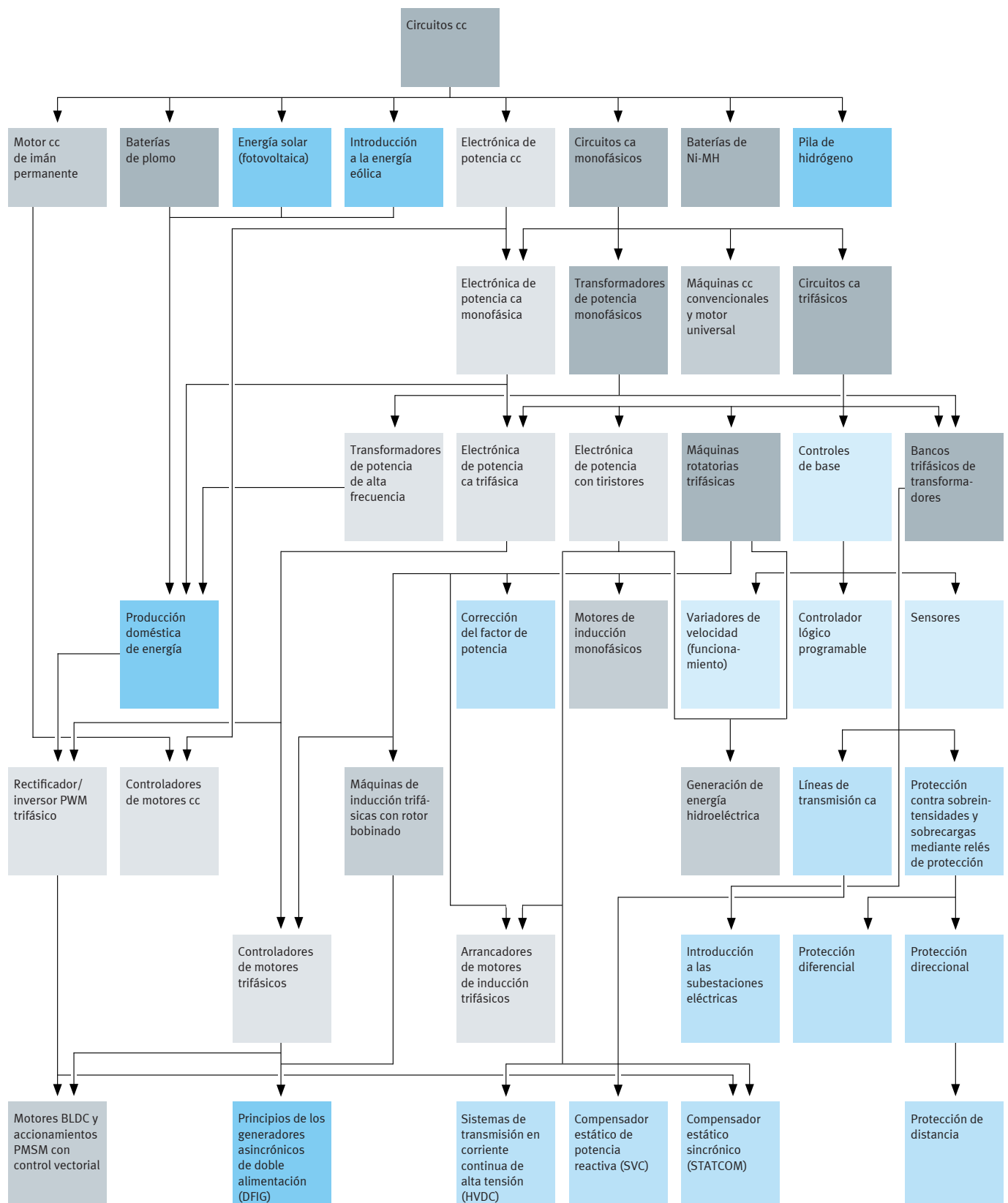
La modularidad de la plataforma de aprendizaje en tecnología de la energía eléctrica les permite a los profesores seleccionar los cursos o ejercicios que deseen y adquirir sólo el material necesario para los cursos.

El manual ilustrado del estudiante proporciona todo el material teórico necesario, los procedimientos para guiar los ejercicios de laboratorio con el equipo de formación y las preguntas que ponen a prueba los conocimientos adquiridos por el estudiante. Asimismo, con cada curso se incluye la Guía del profesor que proporciona todos los resultados del laboratorio y las respuestas a las preguntas.

Contacte con su representante de Festo para crear su solución de formación perfecta.

El EMS clásico ahora está disponible en formato A4, totalmente conforme a las normas CE. Consulte la página 156 para obtener más detalles.

Bases de la energía eléctrica	Energías renovables
Máquinas rotativas	Redes inteligentes (Smart Grid)
Electrónica de potencia	Controles industriales



Programa de formación en Tecnología de la energía eléctrica

Visión general de los cursos



Circuitos cc

- Contenidos didácticos**
- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579339	579340
Guía del profesor	579341	579342

220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579339	579340
Guía del profesor	579341	579342

240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579339	
Guía del profesor	579341	

220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579339	579340
Guía del profesor	579341	579342



Baterías de plomo

- Contenidos didácticos**
- 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)

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579343	579344
Guía del profesor	579345	579346

220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579343	579344
Guía del profesor	579345	579346

240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579343	
Guía del profesor	579345	

220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579343	579344
Guía del profesor	579345	579346



Baterías de Ni-MH

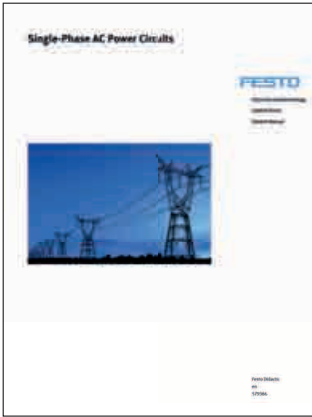
- Contenidos didácticos**
- Operación durante ciclos de carga y descarga
 - Capacidad de la batería en función de la tasa de descarga
 - Tensión de la batería y energía suministrada durante una descarga
 - Perfiles de tensión y temperatura de la batería durante la carga
 - Métodos de carga de baterías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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	585178	585179
Guía del profesor	585180	585181

220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	585178	585179
Guía del profesor	585180	585181

240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	585178	
Guía del profesor	585180	

220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	585178	585179
Guía del profesor	585180	585181



Circuitos ca monofásicos

- Contenidos didácticos**
- Ondas de tensión y 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579366	579367
Guía del profesor	579368	579369

220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579366	579367
Guía del profesor	579368	579369

240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579366	
Guía del profesor	579368	

220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579366	579367
Guía del profesor	579368	579369



Transformadores de potencia monofásicos

Contenidos didácticos

- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579437	579438
Guía del profesor	579439	579440
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579437	579438
Guía del profesor	579439	579440
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579437	
Guía del profesor	579439	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579437	579438
Guía del profesor	579439	579440



Circuitos ca trifásicos

Contenidos didácticos

- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579374	579376
Guía del profesor	579378	579379
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579374	579376
Guía del profesor	579381	594093
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579374	
Guía del profesor	579383	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579374	579376
Guía del profesor	579384	594092



Bancos trifásicos de transformadores

Contenidos didácticos

- Introducción a los bancos trifásicos de transformadores
- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579448	579449
Guía del profesor	579451	579452
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579448	579449
Guía del profesor	579454	579455
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579448	
Guía del profesor	579457	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579448	579449
Guía del profesor	579458	579459



Motor cc de imán permanente

Contenidos didácticos

- 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 de par y de la velocidad en función de la tensión de un motor cc de imán permanente operando como generador o motor

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579362	579363
Guía del profesor	579364	579365
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579362	579363
Guía del profesor	579364	579365
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579362	
Guía del profesor	579364	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579362	579363
Guía del profesor	579364	579365

Programa de formación en Tecnología de la energía eléctrica

Visión general de los cursos



Máquinas cc convencionales y motor universal

Contenidos didácticos

- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579469	588946
Guía del profesor	579470	588948
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579469	588946
Guía del profesor	579471	588949
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579469	
Guía del profesor	579472	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579469	588946
Guía del profesor	579473	588947



Máquinas rotatorias trifásicas

Contenidos didácticos

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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579407	579408
Guía del profesor	579409	579410
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579407	579408
Guía del profesor	579412	579413
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579407	
Guía del profesor	579414	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579407	579408
Guía del profesor	579415	579416



Motores de inducción monofásicos

Contenidos didácticos

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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579474	579475
Guía del profesor	579476	579477
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579474	579475
Guía del profesor	579478	579479
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579474	
Guía del profesor	579480	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579474	579475
Guía del profesor	579481	579482



Máquinas de inducción trifásicas con rotor bobinado

Contenidos didácticos

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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579421	585196
Guía del profesor	579422	585201
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579421	585196
Guía del profesor	579423	585202
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579421	
Guía del profesor	579424	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579421	585196
Guía del profesor	579425	585200



Motores BLDC y accionamientos PMSM con control vectorial

Contenidos didácticos

- Máquinas síncronas de imanes permanentes
- Control de PMSM mediante un inversor trifásico con modulación de seis etapas 120 °
- Motor BLDC
- Accionamiento PMSM con control vectorial

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	585206	588942
Guía del profesor	585207	588943
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	585206	588942
Guía del profesor	585207	588943
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	585206	588942
Guía del profesor	585207	588943
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	585206	588942
Guía del profesor	585207	588943



Generación de energía hidroeléctrica

Contenidos didácticos

- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579742	594109
Guía del profesor	579743	594111
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579742	594109
Guía del profesor	588941	594112
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579742	
Guía del profesor	588939	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579742	594109
Guía del profesor	588940	594110



Electrónica de potencia cc

Contenidos didácticos

- Funcionamiento y características del diodo y del transistor de conmutación
- El cortador reductor (buck), el cortador elevador, el cortador reductor/elevador 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579358	579359
Guía del profesor	579360	579361
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579358	579359
Guía del profesor	579360	579361
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579358	
Guía del profesor	579360	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579358	579359
Guía del profesor	579360	579361



Electrónica de potencia ca monofásica

Contenidos didácticos

- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579370	579371
Guía del profesor	579372	579373
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579370	579371
Guía del profesor	579372	579373
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579370	
Guía del profesor	579372	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579370	579371
Guía del profesor	579372	579373

Programa de formación en Tecnología de la energía eléctrica

Visión general de los cursos



Electrónica de potencia ca trifásica

- Contenidos didácticos**
- 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

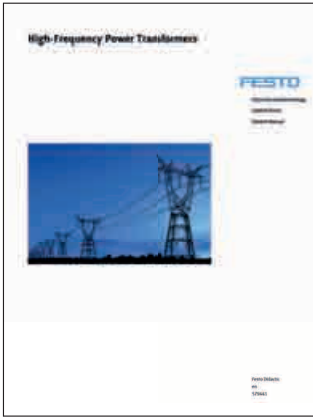
120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579393	579394
Guía del profesor	579395	579396
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579393	579394
Guía del profesor	579397	579398
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579393	
Guía del profesor	579399	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579393	579394
Guía del profesor	579400	579401



Electrónica de potencia con tiristores

- Contenidos didácticos**
- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579402	594096
Guía del profesor	579403	594098
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579402	594096
Guía del profesor	579404	594099
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579402	
Guía del profesor	579405	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579402	594096
Guía del profesor	579406	594097



Transformadores de potencia de alta frecuencia

- Contenidos didácticos**
- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579441	579442
Guía del profesor	579443	579444
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579441	579442
Guía del profesor	579445	590153
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579441	
Guía del profesor	579446	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579441	579442
Guía del profesor	579447	590154



Controladores de motores cc

- Contenidos didácticos**
- Control de motor cc por PWM básico
 - Control de motor cc por PWM bidireccional con frenado regenerativo
 - Realimentación de velocidad y control de corriente en controles de motor cc por PWM

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579467	585296
Guía del profesor	579468	585298
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579467	585296
Guía del profesor	579468	585298
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579467	
Guía del profesor	579468	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579467	585296
Guía del profesor	579468	585298



Controladores de motores trifásicos

Contenidos didácticos

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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579426	594105
Guía del profesor	579427	594107
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579426	594105
Guía del profesor	579428	594108
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579426	
Guía del profesor	579429	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579426	594105
Guía del profesor	579430	594106



Arrancadores de motores de inducción trifásicos

Contenidos didácticos

- Arrancadores de motores de inducción
- Arrancadores DOL y arrancadores progresivos
- Características avanzadas de los arrancadores progresivos

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579462	585271
Guía del profesor	579463	585273
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579462	585271
Guía del profesor	579464	585274
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579462	
Guía del profesor	579465	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579462	585271
Guía del profesor	579466	585272



Rectificador/inversor PWM trifásico

Contenidos didácticos

- Rectificador/inversor PWM trifásico
- Diagrama de bloques
- Aplicaciones comunes
- Variación de los comandos de corriente activa y reactiva
- Control de potencia activa y reactiva

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	585194	
Guía del profesor	585195	
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	585194	
Guía del profesor	590147	
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	585194	
Guía del profesor	590148	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	585194	
Guía del profesor	590149	



Energía solar (fotovoltaica)

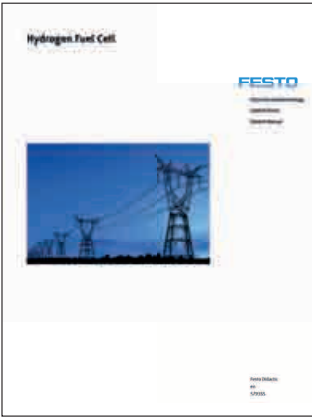
Contenidos didácticos

- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579347	579348
Guía del profesor	579349	579350
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579347	579348
Guía del profesor	579349	579350
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579347	
Guía del profesor	579349	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579347	579348
Guía del profesor	579349	579350

Programa de formación en Tecnología de la energía eléctrica

Visión general de los cursos



Pila de hidrógeno

- Contenidos didácticos**
- Funciones básicas del sistema de pila de hidrógeno
 - 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579355	
Guía del profesor	579356	
Guía del usuario	579357	
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579355	
Guía del profesor	579356	
Guía del usuario	579357	
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579355	
Guía del profesor	579356	
Guía del usuario	579357	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579355	
Guía del profesor	579356	
Guía del usuario	579357	



Líneas de transmisión ca

- Contenidos didácticos**
- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	580204	
Guía del profesor	580205	
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	580204	
Guía del profesor	580206	
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	580204	
Guía del profesor	580207	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	580204	
Guía del profesor	580208	



Introducción a la energía eólica

- Contenidos didácticos**
- 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

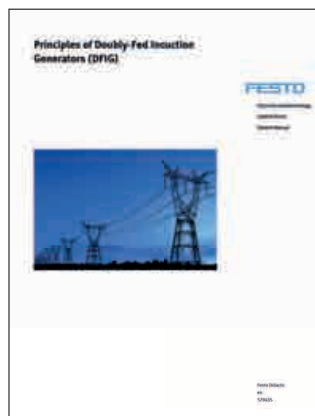
120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579351	579352
Guía del profesor	579353	579354
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579351	579352
Guía del profesor	579353	579354
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579351	
Guía del profesor	579353	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579351	579352
Guía del profesor	579353	579354



Producción doméstica de energía

- Contenidos didácticos**
- Producción doméstica de energía en modo autónomo
 - Inversor monofásico interconectado a la red (Rectificador/Inversor PWM)
 - Producción doméstica de energía 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579385	579386
Guía del profesor	579387	579389
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579385	579386
Guía del profesor	579390	590145
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579385	
Guía del profesor	579391	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579385	579386
Guía del profesor	579392	590146



Principios de los generadores asincrónicos de doble alimentación (DFIG)

Contenidos didácticos

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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579435	594127
Guía del profesor	579436	594129
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579435	594127
Guía del profesor	589800	594130
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579435	
Guía del profesor	589801	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579435	594127
Guía del profesor	589802	594128



Corrección del factor de potencia

Contenidos didácticos

- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579334	595121
Guía del profesor	579335	595122
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579334	595121
Guía del profesor	579336	595123
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579334	
Guía del profesor	579337	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579334	595121
Guía del profesor	579338	595124



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

Contenidos didácticos

- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579460	594135
Guía del profesor	579461	594139
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579460	594135
Guía del profesor	594140	594141
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579460	
Guía del profesor	594136	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579460	594135
Guía del profesor	594137	594138



Compensador estático sincrónico (STATCOM)

Contenidos didácticos

- Compensación de tensión de líneas de transmisión ca mediante un STATCOM
- Corrección dinámica del factor de potencia mediante un STATCOM

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579433	594120
Guía del profesor	579434	594124
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579433	594120
Guía del profesor	594125	594126
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579433	
Guía del profesor	594121	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579433	594120
Guía del profesor	594122	594123

Programa de formación en Tecnología de la energía eléctrica

Visión general de los cursos



Compensador estático de potencia reactiva (SVC)

- Contenidos didácticos**
- Componentes principales de un compensador estático de potencia reactiva (SVC)
 - Compensación de tensión de las líneas de transmisión ca utilizando un SVC
 - Corrección dinámica del factor de potencia utilizando un SVC

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	579431	594113
Guía del profesor	579432	594117
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	579431	594113
Guía del profesor	594118	594119
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	579431	
Guía del profesor	594114	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	579431	594113
Guía del profesor	594115	594116



Introducción a las subestaciones eléctricas

- Contenidos didácticos**
- Subestaciones eléctricas
 - Disyuntores y seccionadores de alta tensión
 - Esquema de barra simple
 - Esquema de barra doble con un disyuntor

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	589173	
Guía del profesor	589174	
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	589173	
Guía del profesor	589174	
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	589173	
Guía del profesor	589174	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	589173	
Guía del profesor	589174	



Protección diferencial

- Contenidos didácticos**
- Fundamentos de la protección diferencial
 - Protección diferencial con retención porcentual

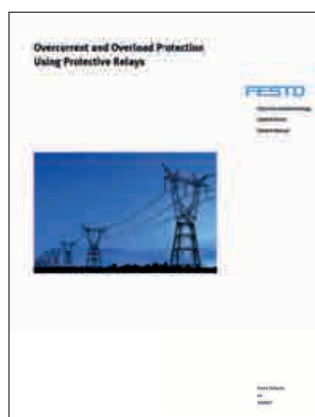
120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	590085	
Guía del profesor	590086	
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	590085	
Guía del profesor	590086	
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	590085	
Guía del profesor	590086	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	590085	
Guía del profesor	590086	



Protección de distancia

- Contenidos didácticos**
- Introducción a la protección de distancia
 - Características de impedancia del relé de protección de distancia
 - Protección de distancia convencional con pasos temporizados
 - Protección de distancia con sistemas de disparo asistido por comunicación

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	593880	
Guía del profesor	593881	
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	593880	
Guía del profesor	593881	
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	593880	
Guía del profesor	593881	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	593880	
Guía del profesor	593881	



Protección contra sobreintensidades y sobrecargas mediante relés de protección

Contenidos didácticos

- Protección contra sobreintensidades
- Protección contra sobreintensidades y sobrecargas de máquinas de corriente alterna, transformadores de potencia, alimentadores radiales.

120–208V/60Hz en es

Manual del estudiante **589887**

Guía del profesor **589888**

220–380V/50Hz

Manual del estudiante **589887**

Guía del profesor **589888**

240–415V/50Hz

Manual del estudiante **589887**

Guía del profesor **589888**

220–380V/60Hz

Manual del estudiante **589887**

Guía del profesor **589888**



Protección direccional

Contenidos didácticos

- Introducción a la protección direccional
- Protección direccional contra sobreintensidades
- Protección contra comparaciones direccionales
- Protección direccional de potencia

120–208V/60Hz en es

Manual del estudiante **589889**

Guía del profesor **589890**

220–380V/50Hz

Manual del estudiante **589889**

Guía del profesor **589890**

240–415V/50Hz

Manual del estudiante **589889**

Guía del profesor **589890**

220–380V/60Hz

Manual del estudiante **589889**

Guía del profesor **589890**



Controles de base

Contenidos didácticos

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

120–208V/60Hz en es

Manual del estudiante **603855** **603856**

Guía del profesor **603857** **603858**

220–380V/50Hz

Manual del estudiante **603855** **603856**

Guía del profesor **603857** **603858**

240–415V/50Hz

Manual del estudiante **603855**

Guía del profesor **603857**

220–380V/60Hz

Manual del estudiante **603855** **603856**

Guía del profesor **603857** **603858**



Variadores de velocidad (funcionamiento)

Contenidos didácticos

- Presentación del variador de velocidad ca
- 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

120–208V/60Hz en es

Manual del estudiante **593904**

Guía del profesor **593905**

220–380V/50Hz

Manual del estudiante **593904**

Guía del profesor **593905**

240–415V/50Hz

Manual del estudiante **593904**

Guía del profesor **593905**

220–380V/60Hz

Manual del estudiante **593904**

Guía del profesor **593905**

Programa de formación en Tecnología de la energía eléctrica

Visión general de los cursos



Controlador lógico programable

Contenidos didácticos

- Controlador lógico programable
- 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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	580464	580465
Guía del profesor	580466	580467
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	580464	580465
Guía del profesor	580466	580467
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	580464	
Guía del profesor	580466	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	580464	580465
Guía del profesor	580466	580467



Sensores

Contenidos didácticos

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

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	580470	580471
Guía del profesor	580472	580473
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	580470	580471
Guía del profesor	580472	580473
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	580470	
Guía del profesor	580472	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	580470	580471
Guía del profesor	580472	580473



Localización y reparación de fallas

Contenidos didácticos

- Introducción a la localización y reparación de fallas
- 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)

120–208V/60Hz	en	es
Manual del estudiante	580480	580481
Guía del profesor	580482	580483
220–380V/50Hz		
Manual del estudiante	580480	580481
Guía del profesor	580482	580483
240–415V/50Hz		
Manual del estudiante	580480	
Guía del profesor	580482	
220–380V/60Hz		
Manual del estudiante	580480	580481
Guía del profesor	580482	580483

Sistema didáctico en circuitos de corriente cc y ca



LabVolt Series 8010-1

El Sistema didáctico en circuitos de corriente cc y ca combina un enfoque de diseño modular con control y adquisición de datos basados en el ordenador para presentar a los estudiantes los fundamentos de la electricidad, como la corriente continua, la corriente alterna, el voltaje, la resistencia y la ley de Ohm. El sistema didáctico está diseñado para operar a bajo voltaje para garantizar la seguridad de los estudiantes que comienzan su entrenamiento en tecnología de la energía eléctrica.

Temas tratados

- Circuitos de corriente cc
- Circuitos monofásicos de corriente ca

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579281		
220 V/50 Hz	579282		
240 V/50 Hz	579283		
220 V/60 Hz	589056		

Curso multimedia opcional:

Curso eSeries Sistema didáctico en circuitos de corriente cc y ca [Vea página 22](#)

Sistema didáctico en energía solar



LabVolt Series 8010-2

El Sistema didáctico en energía solar presenta a los estudiantes la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, con énfasis en el uso y funcionamiento de los paneles fotovoltaicos, además del almacenamiento de la energía eléctrica en baterías. El sistema consiste en un banco de pruebas de panel solar y un panel solar de silicio monocristalino. Los estudiantes pueden llevar a cabo prácticas en interior o exterior sobre el funcionamiento y rendimiento de un panel solar.

Temas tratados

- Circuitos de corriente cc
- Energía solar (fotovoltaica)

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579284		
220 V/50 Hz	579285		
240 V/50 Hz	579286		

Sistema didáctico en generación de energía eléctrica mediante energía eólica a pequeña escala



LabVolt Series 8010-3

El Sistema didáctico en generación de electricidad mediante energía eólica a pequeña escala permite a los estudiantes estudiar el proceso completo de generación de electricidad mediante energía eólica directamente en el aula. La velocidad del viento y la densidad del aire se simulan usando un emulador de viento configurable y fácil de usar. El sistema de capacitación también cubre el almacenamiento de energía eléctrica en baterías para asegurar que esté disponible cuando no haya viento o durante los periodos de viento bajo.

Temas tratados

- Circuitos de corriente cc
- Baterías de plomo-ácido
- Introducción a la energía eólica

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579287		
220 V/50 Hz	579288	595187	
240 V/50 Hz	579289		

Sistema didáctico en baterías de plomo-ácido



LabVolt Series 8010-4

El Sistema didáctico en baterías de plomo-ácido enseña los principios del funcionamiento de las baterías de plomo-ácido durante la carga y la descarga. Presenta a los estudiantes el funcionamiento de las baterías de plomo-ácido y cubre la regulación de voltaje, resistencia interna, capacidad, profundidad de descarga y ciclo de vida de las baterías de plomo-ácido. Las practicas cubren las características de descarga y los métodos de carga más populares de las baterías de plomo-ácido.

Temas tratados

- Circuitos de corriente cc
- Baterías de plomo-ácido

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579290	579291	
220 V/50 Hz	579292		
240 V/50 Hz	579293		

Sistema didáctico en energías renovables



LabVolt Series 8010-5

Cubre en profundidad los sistemas de energía renovable fundamentales. Proporciona una introducción a los circuitos de corriente cc, y cubre detalladamente los principios tras la producción de energía eléctrica a partir de energía tanto solar como eólica. A continuación se presenta a los estudiantes el almacenamiento de la energía eléctrica producida a partir de recursos renovables en baterías de plomo-ácido para su consumo futuro.

Temas tratados

- Circuitos de corriente cc
- Baterías de plomo-ácido
- Energía solar (fotovoltaica)
- Introducción a la energía eólica

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579294	579295	
220 V/50 Hz	579296	594501	
240 V/50 Hz	579297		

Sistema didáctico en electrónica de potencia cc



LabVolt Series 8010-6

El Sistema didáctico en electrónica de corriente cc proporciona un estudio exhaustivo del diodo y el transistor de conmutación, dos componentes semiconductores que se usan ampliamente en los circuitos electrónicos de corriente. El sistema didáctico también cubre en profundidad diversos tipos de choppers, un dispositivo de electrónica de potencia usado en muchos circuitos de corriente cc. El funcionamiento de estos módulos se controla mediante el software LVDAC-EMS, que también proporciona la instrumentación necesaria para medir y registrar los datos de las prácticas.

Temas tratados

- Circuitos de corriente cc
- Electrónica de corriente cc

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579298		
220 V/50 Hz	579299		
240 V/50 Hz	579300		

Sistema didáctico en producción doméstica de energía



LabVolt Series 8010-7

Un programa flexible y exhaustivo relacionado con los sistemas de producción de energía en casa, que incluye todos los prerrequisitos en energías renovables y electrónica de potencia.

Temas tratados

- Circuitos de corriente cc
- Baterías de plomo-ácido
- Energía solar (fotovoltaica)
- Introducción a la energía eólica
- Circuitos monofásicos de corriente CA
- Transformadores de potencia monofásicos
- Electrónica de corriente cc y ca monofásicas
- Transformadores de potencia de alta frecuencia

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579301	579302	
220 V/50 Hz	579303	579304	
240 V/50 Hz	579305		
220 V/60 Hz	579306	588988	

Sistema didáctico en pila de combustible de hidrogeno



LabVolt Series 8010-8

El Sistema didáctico en pila de combustible de hidrogeno demuestra de modo real las funciones básicas de un sistema de pila de combustible de hidrógeno de 50 W y es ideal para enseñar los principios de básicos de ingeniería de los sistemas de pila de combustible. El diseño modular de sistema permite flexibilidad en la complejidad de configuración: desde practicas sencillos para enseñar principios básicos hasta practicas complejos para estudiantes con experiencia. El curso cubre la estructura y principios de funcionamiento de la teoría de la termodinámica, y las características de un sistema de pila de combustible real.

Temas tratados

- Funciones básicas del sistema de pila de combustible
- Curva característica de una pila de combustible
- Parámetros que influyen en la curva característica
- Determinación de la curva actual del hidrógeno
- Eficiencia de la acumulación de pilas de combustible
- Preparación de una fuente de alimentación de pila de combustible
- Eficiencia de una fuente de alimentación de pila de combustible
- Aplicación I: Semáforo a control remoto
- Aplicación II: Coche de pila de combustible

	en	es	fr
Nº de artículo	579307		

Sistema didáctico en electromecánica



LabVolt Series 8010-9

El Sistema didáctico en electromecánica combina un enfoque de diseño modular con la adquisición de datos basada en el ordenador para proporcionar una entrenamiento sin igual en la tecnología básica de la energía eléctrica. La entrenamiento está orientada a los requerimientos de competencia actuales.

Temas tratados

- Circuitos de corriente cc
- Motor cc de imán permanente
- Circuitos de corriente ca
- monofásico y trifásico
- Transformadores monofásicos
- Bancos de transformadores
- trifásicos
- Máquinas rotativas trifásicas
- Corrección de factor de potencia

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579308	579309	
220 V/50 Hz	579310	594502	
240 V/50 Hz	579311		
220 V/60 Hz	579312	579313	

Curso multimedia opcional:

Cours eSeries Sistema didáctico en electromecánica

Véase página 22

Sistema didáctico en electrónica de potencia



LabVolt Series 8010-A

El Sistema didáctico en electrónica de potencia es una introducción exhaustiva a los componentes y dispositivos electrónicos de potencia más comunes usados hoy en día en numerosas aplicaciones industriales. Proporciona una entrenamiento sin par en electrónica de potencia a los estudiantes que ya tengan un sólido conocimiento de la tecnología básica de la energía eléctrica.

Temas tratados

- Electrónica de corriente cc
- Electrónica de corriente ca monofásica y trifásica
- Electrónica de potencia de tiristor
- Propulsores de motor cc
- Propulsores de motor trifásico
- Accionadores de motor de inducción trifásico

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579314	579315	
220 V/50 Hz	579316		
240 V/50 Hz	579317		
220 V/60 Hz	579318	579319	

Sistema didáctico en transmisión de corriente ca



LabVolt Series 8010-B

El Sistema didáctico en transmisión de corriente ca es una introducción exhaustiva a los principios básicos de las líneas de transmisión de corriente ca. Los controles informatizados aportan un mejor entendimiento, monitorización y control comparados con los instrumentos de medición convencionales. Pueden añadirse cursos opcionales para proporcionar a los estudiantes el conocimiento básico de la tecnología de la energía eléctrica necesario para estudiar los sistemas de transmisión de corriente ca.

Temas tratados

- Circuitos de corriente cc
- Circuitos monofásicos de corriente ca
- Transformadores de potencia monofásicos
- Transformadores de potencia trifásicos

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579320		
220 V/50 Hz	579321		
240 V/50 Hz	579322		
220 V/60 Hz	579323	579324	

Sistema didáctico en tecnologías de redes inteligentes



LabVolt Series 8010-C

El Sistema didáctico en tecnologías de redes inteligentes proporciona una solución llave en mano que se ocupa de las tecnologías de red inteligente. Ahora pueden recrearse en esta plataforma didáctica las complejas aplicaciones reales que se suelen encontrar en las grandes centrales de energía. Los controles computarizados brindan un mejor monitoreo y control comparados con los instrumentos de medición convencionales.

Temas tratados

- Producción de energía en el hogar
- Compensador estático de VAR (SVC)
- Compensador estático síncrono (STATCOM)
- Sistemas de transmisión cc de alto voltaje

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579325		
220 V/50 Hz	579326		
240 V/50 Hz	579327		
220 V/60 Hz	589057		

Sistema didáctico en generadores de inducción doblemente alimentados (DFIG)



LabVolt Series 8010-D

El Sistema didáctico en generadores de inducción doblemente alimentados (DFIG) combina un enfoque de diseño modular único con el control y la adquisición de datos basados en el ordenador para proporcionar un entrenamiento sin igual en los principios básicos del generador de inducción doblemente alimentado (DFIG) a los estudiantes que ya tengan un conocimiento sólido de los circuitos de corriente ca trifásicos, las máquinas rotativas y los propulsores de motor.

Temas tratados

- Máquina de inducción de rotor bobinado trifásica
- Principios de los generadores de inducción doblemente alimentados (DFIG)

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579328		
220 V/50 Hz	579329		
240 V/50 Hz	579330		
220 V/60 Hz	581466		

Sistema didáctico en tecnologías de red inteligente para transmisión de energía



LabVolt Series 8010-E

El Sistema didáctico en tecnologías de red inteligente para transmisión de energía proporciona una solución llave en mano que se ocupa de la transmisión de energía de las redes inteligentes. Los estudiantes aprenden que los SVC y STATCOM se pueden usar conjuntamente con los sistemas de transmisión HVDC para potenciar en gran medida la controlabilidad y capacidad de transferencia de energía de una red de energía, y portanto son herramientas esenciales para la implementación de una red inteligente.

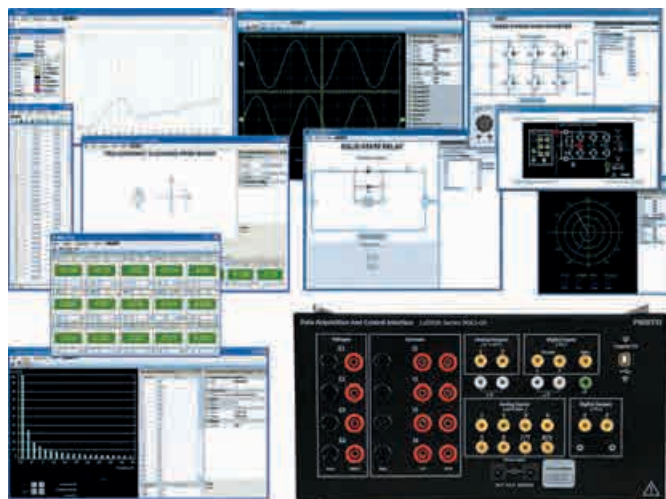
Temas tratados

- Línea de transmisión ca
- Compensador estático de VAR (SVC)
- Compensador estático síncrono (STATCOM)
- Sistemas de transmisión cc de alto voltaje

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579331		
220 V/50 Hz	579332		
240 V/50 Hz	579333		
220 V/60 Hz	589058		

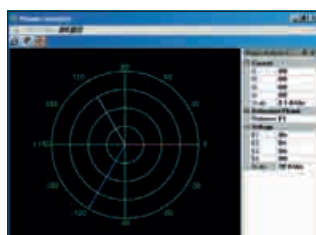
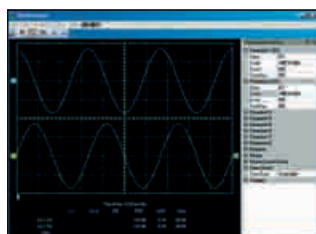
LVDAC-EMS

Adquisición de datos asistida por computadora



La función de Instrumentación computarizada reemplaza a una multitud de dispositivos de adquisición de datos físicos:

- La ventana de medición muestra hasta 18 instrumentos que pueden ajustarse para medir una multitud de parámetros.
- El osciloscopio muestra hasta ocho formas de onda simultáneamente. Cada forma de onda es de un color diferente para una fácil identificación.
- El analizador de fasores muestra los fasores relacionados con las tensiones y corrientes medidas, en lugar de los valores y formas de onda relacionados con estas tensiones y corrientes.
- El analizador de armónicos permite la observación y el análisis de componentes armónicos en las tensiones y corrientes medidas.
- Los valores registrados de todos los medidores e indicadores de la Tabla de datos pueden guardarse en un archivo y utilizarse para trazar gráficos.
- En la DACI se pueden activar varios conjuntos de funciones computarizadas y controlarlas directamente en LVDAC-EMS.



El software LVDAC-EMS es una herramienta fácil de usar que simplifica el uso de las diversas funciones que se pueden implementar con dispositivos USB, como la Interfaz de adquisición de datos y de control (DACI) y el Dinamómetro/Fuente de alimentación de cuatro cuadrantes.

En conjunto, la DACI y LVDAC-EMS ofrecen un conjunto completo de modernos instrumentos computarizados para medir, observar, analizar y controlar los parámetros eléctricos y mecánicos. Los instrumentos que se suministran incluyen voltímetros, amperímetros, vatímetros, frecuencímetros, indicadores de eficiencia, medidores de impedancia, medidores de factor de potencia, medidores de energía, medidores de par y velocidad, un osciloscopio, un analizador de fasores, un analizador de armónicos y un analizador de espectro.

La DACI y LVDAC-EMS también permiten el registro manual y programado de datos. Los datos registrados se pueden guardar en archivos en cualquier ubicación especificada, pueden representarse gráficamente con la herramienta de trazado de gráficos suministrada y exportarse a una hoja de cálculo.

La DACI y LVDAC-EMS también se pueden utilizar con el Dinamómetro/Fuente de alimentación de cuatro cuadrantes para implementar varias funciones de control para una formación avanzada en diversas áreas de la electricidad y las nuevas energías, incluyendo la tecnología de la energía eléctrica, máquinas rotativas ca y cc, energía renovable, líneas de transmisión y electrónica de potencia.

El software LVDAC-EMS y la Interfaz de adquisición y control de datos permiten la implementación de aplicaciones de sistemas eléctricos complejos como generadores hidroeléctricos, grandes turbinas eólicas (PMSG y DFIG), Sistemas de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC), Compensadores estáticos de VAR (SVC) y Compensadores estáticos sincrónicos (STATCOM). Hay ventanas SCADA disponibles en el software LVDAC-EMS para facilitar el control de estas aplicaciones complejas y monitorizar el sistema, así como para ayudar a los estudiantes a entender rápidamente lo que está sucediendo en estas aplicaciones.

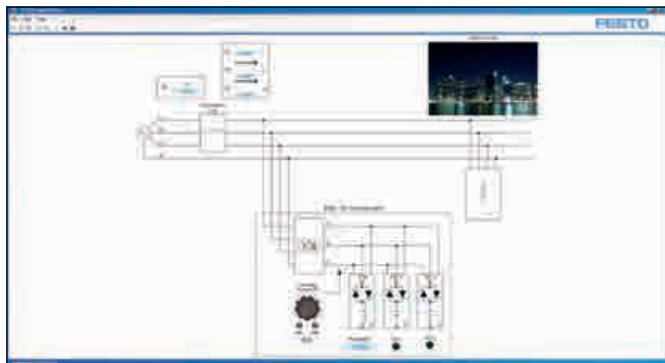
Aspectos destacados

- Asequible en comparación con los equipos convencionales, ya que las herramientas virtuales reducen el costo de adquisición y sustitución de accesorios.
- Varias funciones de instrumentación y conjuntos de funciones de control disponibles
- Ventanas de SCADA disponibles para varias aplicaciones
- Kit de desarrollo de software (SDK)
- Software gratuito, incluyendo actualizaciones

LVDAC-EMS puede descargarse gratuitamente desde:
[→ www.labvolt.com](http://www.labvolt.com)

SCADA para LVDAC-EMS

Sistema de control y adquisición de datos (SCADA)



SCADA para LVDAC-EMS es un software diseñado para trabajar en conjunto con LVDAC-EMS. Transforma el software LVDAC-EMS y la computadora del puesto de trabajo en una estación local que se puede monitorizar y controlar mediante una red local desde una computadora de supervisión.

Utilizando los protocolos de servidor OPC, SCADA-EMS los usuarios pueden diseñar sus propias interfaces utilizando las diferentes aplicaciones que se ejecutan en puestos de trabajo locales.

SCADA para LVDAC-EMS mejora LVDAC-EMS añadiendo varias características nuevas:

- Recopilar datos de los puestos de trabajo locales.
- Observar y controlar los puestos de trabajo desde una o varias estaciones de supervisión.
- Controlar a distancia varias aplicaciones en el laboratorio.
- Utilizar un puesto de trabajo móvil en un aula diferente para presentar demostraciones reales a través de la red del aula sin tener que llevar el puesto de trabajo a la clase.
- Introducir a los estudiantes a los principios básicos de SCADA en un contexto de redes.
- Recrear una red completa con varias aplicaciones diferentes en ejecución.

La versión bloqueada del software SCADA-EMS se puede descargar desde nuestro sitio web y desbloquearse con una llave USB. Una llave electrónica desbloquea cinco puestos de trabajo; solicite tantas llaves como sea necesario. LVDAC-EMS es necesario para ejecutar SCADA-EMS.

Nº de artículo

8094377

LVSIM-EMS

Software de simulación



El software de simulación de sistemas electromecánicos LVSIM-EMS es un software de simulación que les permite a los estudiantes realizar experimentos reales utilizando equipos virtuales.

Abarca los mismos contenidos didácticos que los siguientes sistemas: el sistema de aprendizaje electromecánico asistido por computadora de 0,2 kW, Sistema de aprendizaje en circuitos cc y ca, Sistema de aprendizaje en electromecánica y Sistema de aprendizaje en transmisión de energía ca.

LVSIM-EMS es una aplicación que se basa en un navegador web disponible en tres configuraciones diferentes. El software de simulación puede instalarse localmente en una computadora personal Windows® (versión local), en un servidor Windows® (versión de red) o acceder directamente en línea en nuestro sitio web.

Aspectos destacados

- Reproduce el Sistema de aprendizaje en electromecánica
- Los estudiantes se preparan con anticipación para los laboratorios al utilizar los equipos virtuales, lo que reduce el tiempo que necesitan para realizar ejercicios con equipos reales.
- Disminuye la cantidad de equipos que se requiere por estudiante.
- Permite a los estudiantes practicar con el funcionamiento y conexión del equipo EMS desde casa en una computadora personal.

LVSIM-EMS

Instalación local,
licencia individual

en	586920
es	586922
fr	586921

Nota: Existen varias opciones de licencia disponibles.

Módulos

Interfaz de adquisición de datos y de control (DACI)



Conjuntos de funciones más populares

DACI con instrumentación computarizada

	en	es	fr
Nº de artículo	579680	579682	579681

DACI con instrumentación computarizada y control de cortador/inversor

	en	es	fr
Nº de artículo	579683	579685	579684

Nota: Contacte con su representante de Festo para obtener los números de referencia de otras variantes de las funciones para la DACI o de paquetes específicos según sus necesidades.

LabVolt Series 9063

La medición, la observación, el análisis y el control de parámetros eléctricos y mecánicos en redes eléctricas y circuitos electrónicos de potencia representan una parte importante de la formación en diversas áreas, tales como la Tecnología de la energía eléctrica, máquinas ca/cc, energías renovables y electrónica de potencia.

Para ello, se emplea la Interfaz de adquisición de datos y de control (DACI), la cual es un dispositivo USB versátil que proporciona un conjunto de instrumentos computarizados y herramientas de instrumentación a los que se puede acceder a través del software de control y adquisición de datos LVDAC-EMS para sistemas electromecánicos.

La DACI y el software LVDAC-EMS forman parte del equipo estándar del Sistema de didáctico en tecnología de la energía eléctrica y del Sistema didáctico en electromecánica de 0,2 kW asistido por computadora.

Aspectos destacados

- Las herramientas computarizadas les permiten a los estudiantes aumentar sus conocimientos y comprender los sistemas de suministro de energía y los circuitos de electrónica de potencia.
- La DACI se puede personalizar con variadas funciones de control disponibles para responder a necesidades de formación específicas.
- Las interfaces SCADA listas para utilizarlas, facilitan la comprensión de los procesos en curso
- Varias entradas/salidas para una fácil conexión con otros módulos
- Entradas aisladas ópticamente
- Incluye el software gratuito LVDAC-EMS
- Kit de desarrollo de software (SDK)
- Configuración rápida
- Seguro y asequible

Conjuntos de funciones de control

En la DACI se pueden activar diferentes conjuntos de funciones computarizadas que permiten controlar los módulos de electrónica de potencia. Los profesores pueden seleccionar y combinar las funciones que necesitan.

- Instrumentación computarizada
- Control de cortador/inversor
- Control de tiristor
- Control de producción doméstica de energía
- Control de rectificador/inversor
- PWM trifásico
- Control de motor BLDC de imán permanente
- Control del sistema de transmisión en corriente continua de alta tensión (HVDC)
- Control de compensador estático de potencia reactiva (SVC)
- Kit de desarrollo software (SDK) para LabVolt Series 9063
- Control de alternador sincrónico
- Control de compensador estático sincrónico (STATCOM)
- Función sincronoscopio
- SCADA

Dinamómetro/fuente de alimentación de cuatro cuadrantes

LabVolt Series 8960

El Dinamómetro/fuente de alimentación de cuatro cuadrantes es un dispositivo periférico USB versátil diseñado para su uso en Sistemas didácticos en tecnología de la energía eléctrica. Hay dos modos de funcionamiento disponibles: Dinamómetro y Fuente de alimentación. Una amplia variedad de funciones seleccionables por el usuario están disponibles en los dos modos de funcionamiento.

En el modo Dinamómetro, la unidad se convierte en un dinamómetro de cuatro cuadrantes que puede actuar como un freno totalmente configurable o como un motor de impulsión igualmente configurable. En el modo Fuente de alimentación, la unidad se convierte en una fuente de alimentación de cuatro cuadrantes que puede actuar como fuente de tensión cc, fuente de corriente cc, fuente de alimentación ca, etc.

En ambos modos de funcionamiento, los parámetros claves relacionados con las funciones seleccionadas se visualizan y se los puede monitorizar utilizando los instrumentos computarizados del software LVDAC-EMS.

La velocidad, el par, la potencia mecánica y la energía se muestran en el modo Dinamómetro, mientras que la tensión, la corriente, la potencia eléctrica y la energía se muestran en el modo Fuente de alimentación. Las funciones opcionales, como un emulador de aerogenerador, un emulador de turbina hidráulica, un emulador de panel solar, cargadores de baterías, SDK (kit de desarrollo software), etc. pueden añadirse a las funciones estándares para ampliar aún más las posibilidades de formación que brinda el Dinamómetro/Fuente de alimentación de cuatro cuadrantes.

Aspectos destacados

- Dispositivo versátil que combina la fuente de alimentación, el motor de impulsión, el dinamómetro y capacidades de medición y emulación.
- Modo de control manual o computarizado
- Dispositivo ecológico que devuelve la electricidad producida directamente a la red.
- Emulación de diferentes tipos de cargas
- Se pueden añadir funciones opcionales para optimizar las posibilidades de formación

Temas tratados

- Velocidad y par
- Tensión y corriente
- Potencias mecánica y eléctrica
- Energía

Conjuntos de funciones

- Funciones estándares (control manual)
- Funciones estándares (control computarizado)
- Emulador de aerogenerador
- Cargador de baterías de plomo
- Cargadores de baterías Ni-MH
- Emulador de panel solar
- Kit de desarrollo de software (SDK) para funciones estándares- control computarizado



Conjunto de funciones más popular

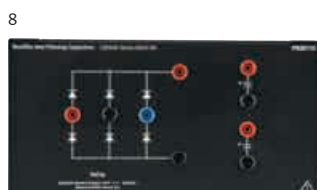
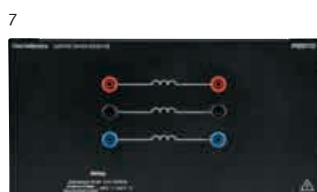
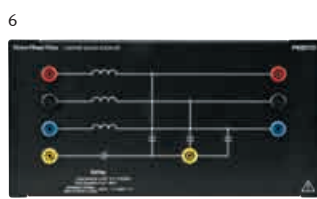
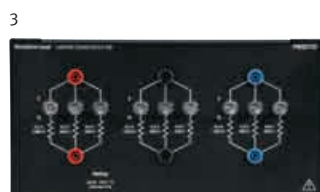
Dinamómetro/fuente de alimentación de cuatro cuadrantes con control manual y computarizado

	en	es	fr
120 V/60 Hz	579648	579650	579649
220 V/50 Hz	579651	579653	579652
240 V/50 Hz	579654		

Nota: Contacte con su representante de Festo para obtener los números de referencia de otras variantes de las funciones para el Dinamómetro/fuente de alimentación de cuatro cuadrantes o de paquetes específicos según sus necesidades.

Módulos

Cargas, filtros



1 Carga inductiva

Nueve inductores de potencia con núcleo de hierro dispuestos en tres baterías idénticas.

en	es	fr
120–208V/60Hz	763362	763363 579516
220–380V/50Hz	579517	579519 579518
240–415V/50Hz	579520	
220–380V/60Hz	579521	579522

2 Carga capacitiva

Nueve condensadores dispuestos en tres baterías idénticas.

en	es	fr
120–208V/60Hz	763366	763367 579544
220–380V/50Hz	579545	579547 579546
240–415V/50Hz	579548	
220–380V/60Hz	579549	579550

3 Carga resistiva

Nueve resistencias de potencia bobinadas dispuestas en tres baterías idénticas.

en	es	fr
120–208V/60Hz	763359	763360 579511
220–380V/50Hz	579512	579514 579513
240–415V/50Hz	579515	

4 Carga electrónica

Permite un ajuste manual o asistido por computadora de las corrientes nominales constantes que pueden utilizarse para registrar las curvas características de un sistema de pilas de hidrógeno.

en	es	fr
120–208V/60Hz	579575	579575 579575

5 Bobinas/condensadores de filtrado

Dos filtros separados (de baja y alta frecuencia) alojados en un módulo EMS de tamaño medio.

en	es	fr
120–208V/60Hz	579523	579525 579524
220–380V/50Hz	579526	579528 579527

6 Filtro trifásico

Tres inductores separados alojados en un módulo EMS de tamaño medio que se conectan en serie en un circuito trifásico.

en	es	fr
120–208V/60Hz	579529	579530 586454

7 Inductancias de línea

Tres inductores separados alojados en un módulo EMS de tamaño medio que se conectan en serie en un circuito trifásico.

en	es	fr
120–208 V/60Hz	763364	594487 586455

8 Rectificador y condensadores de filtrado

Rectificador de puente trifásico y dos condensadores separados alojados en un módulo EMS de tamaño medio.

en	es	fr
120–208V/60Hz	579630	579632 579631
220–380V/50Hz	579633	579635 579634
240–415V/50Hz	579636	

Baterías, fuentes de energía renovables

1 Semáforo

Simula una aplicación real de semáforo que puede usarse como carga para un sistema de pila de combustible.

en	es	fr
120-208V/60Hz		
579574	579574	579574

2 Baterías de plomo

Dos baterías de plomo (VRLA) de 12 V, con regulación por válvula, alojadas en un módulo EMS de tamaño medio. Las baterías se pueden conectar en serie o en paralelo.

en	es	fr
120-208V/60Hz		
763374	763375	579590

3 Banco de ensayo de paneles solares

Módulo EMS de tamaño normal en el que se puede instalar un panel solar.

en	es	fr
120-208V/60Hz		
579594	579596	579595
220-380V/50Hz		
579597	579598	
240-415V/50Hz		
579599		

4 Bloque de baterías de plomo

Módulo EMS de tamaño medio que contiene cuatro baterías de plomo de 12 V conectadas en serie.

en	es	fr
120-208V/60Hz		
579591	579592	

5 Baterías Ni-MH

Dos bloques de baterías de níquel-metal hidruro (Ni-MH) de 12 V alojadas en un módulo EMS de tamaño medio.

en	es	fr
120-208V/60Hz		
586799	586800	

6 Pila de hidrógeno

Conjunto de pilas de hidrógeno que incluye un controlador de pilas de hidrógeno, un medidor de flujo de hidrógeno, un convertidor cc a cc, un suministro de aire y siete pantallas LED para visualizar todos los parámetros esenciales del sistema.

en	es	fr
120-208V/60Hz		
579593	579593	579593

7 Panel solar de silicio monocristalino

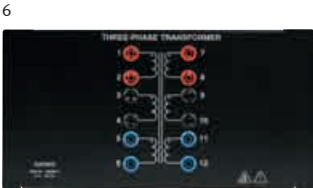
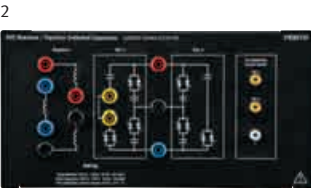
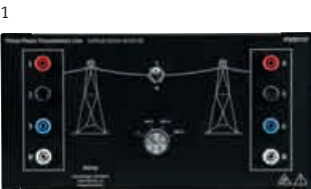
Dos módulos fotovoltaicos independientes montados sobre un chasis metálico común que se puede instalar en el banco de ensayo de paneles solares o en un trípode.

en	es	fr
120-208V/60Hz		
579600	579602	579601



Módulos

Transformadores, transporte de energía



1 Línea de transmisión trifásica
Tres inductores de núcleo de hierro alojados en un módulo EMS de tamaño medio. Los inductores están especialmente diseñados para simular una línea de transmisión ca de alta tensión.

en	es	fr
120–208V/60Hz	579535	579537 579536
220–380V/50Hz	579538	579540 579539
240–415V/50Hz	579541	
220–380V/60 Hz	579542	579543

2 Inductancias/condensadores conmutados por tiristor de SVC
Módulo compuesto por un conjunto de tres inductores idénticos para implementar reactores controlados por tiristores (TCR) utilizando los Tiristores de potencia.

en	es	fr
120–208V/60Hz	763368	
220–380V/50Hz	579556	
240–415V/50Hz	579557	
220–380V/60 Hz	579558	594488

3 Banco trifásico de transformadores
Tres transformadores de potencia independientes alojados en un módulo.

en	es	fr
120–208V/60Hz	579559	579561 579560
220–380V/50Hz	579562	579564 579563
240–415V/50Hz	579565	

4 Autotransformador de regulación
Autotransformador trifásico alojado en un módulo EMS de tamaño medio.

en	es	fr
120–208V/60Hz	763369	763370 579566
220–380V/50Hz	579567	579569 579568
240–415V/50Hz	579570	

5 Transformador
Transformador de potencia trifásico, compuesto por un solo núcleo magnético de tres ramales, alojado en un módulo EMS de tamaño medio.

en	es	fr
120–208V/60Hz	763371	763372 579571

6 Transformador trifásico
Transformador de potencia trifásico, compuesto por un solo núcleo magnético de tres ramales, alojado en un módulo EMS de tamaño medio.

en	es	fr
120–208V/60Hz	763373	592542 586468
220–380V/50Hz	579572	594489
240–415V/50Hz	579573	

Motores, generadores

1 Motor/generador cc
Máquina cc montada en un módulo EMS de tamaño normal que puede funcionar independientemente como motor o generador cc.

en	es	fr
120-208V/60Hz	579759	579761 579760
220-380V/50Hz	579762	579764 579763
240-415V/50Hz	579765	

2 Motor cc de imán permanente
Motor cc con escobillas y de alta velocidad montado en un módulo EMS de tamaño normal.

en	es	fr
120-208V/60Hz	579485	579486

3 Demostrador de aerogenerador
Pequeño aerogenerador real modificado para mostrar los principales componentes internos. El aerogenerador cuenta con un rotor de tres aspas de paso fijo que se acopla directamente al generador.

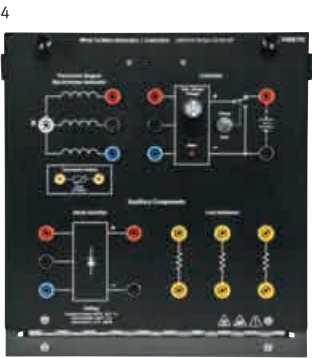
en	es	fr
120-208V/60Hz	579766	579766 579766

4 Alternador/controlador de aerogenerador
Generador sincrónico trifásico de imán permanente y un controlador (que convierte la corriente trifásica en corriente continua) de un pequeño aerogenerador real, montado en un módulo EMS de tamaño normal.

en	es	fr
120-208V/60Hz	579487	579489

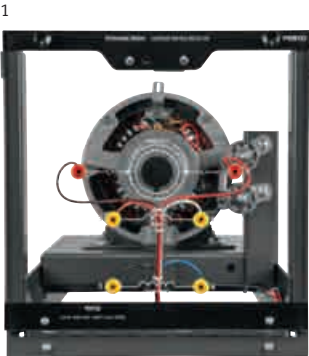
5 Motor de jaula de ardilla de cuatro polos
Máquina de inducción de jaula montada en un módulo EMS de tamaño normal. Los bobinados del estátor de la máquina permiten una conexión en estrella o en triángulo.

en	es	fr
120-208V/60Hz	586267	586268
220-380V/50Hz	586269	586270
240-415V/50Hz	586266	



Módulos

Motores, generadores



1 Motor universal

Máquina universal montada en un módulo EMS de tamaño normal.

en	es	fr
120–208V/60Hz	579774	579776 579775
220–380V/50Hz	579777	579779 579778
240–415V/50Hz	579780	

2 Máquina de inducción trifásica de rotor bobinado

Máquina de inducción con rotor bobinado montada en un módulo EMS de tamaño normal.

en	es	fr
120–208V/60Hz	579497	592532 579498
220–380V/50Hz	579499	594484
240–415V/50Hz	579500	
220–380V/60Hz	579501	594483

3 Motor/alternador sincrónico trifásico

Máquina sincrónica trifásica de 0,2 kW montada en un módulo EMS de tamaño normal que puede funcionar como motor o generador trifásico.

en	es	fr
120–208V/60Hz	579502	579504 579503
220–380V/50Hz	579505	579507 579506
240–415V/50Hz	579508	
220–380V/60Hz	579509	579510

4 Máquina sincrónica de imán permanente

Máquina sincrónica de imán permanente alojada en un módulo de tamaño normal. Los devanados del estátor de la máquina están conectados en estrella.

en	es	fr
120–208V/60Hz	586378	594485

5 Motor con arranque por condensador

Máquina con arranque por condensador alojada en un módulo EMS de tamaño normal. El interruptor centrífugo y los puntos de contacto de la máquina están instalados en el exterior.

en	es	fr
120–208V/60Hz	579767	579769 579768
220–380V/50Hz	579770	579772 579771
240–415V/50Hz	579773	
220–380V/60Hz	581389	581390

Dispositivos de conmutación, electrónica de potencia

1 Convertidor aislado cc a cc

Se utiliza para convertir una fuente cc de baja tensión, como el Bloque de baterías, en una salida cc de alta tensión adecuada para la conversión de corriente alterna.

en	es	fr
120–208V/60Hz		
579618	579620	579619
220–380V/50Hz		
579621	579622	

2 Cortador/inversor con IGBT

Compuesto por siete transistores bipolares de puerta aislada (IGBT) montados en un módulo EMS de tamaño medio. Seis IGBT se utilizan para implementar cortadores e inversores. El séptimo IGBT y una resistencia de descarga permiten disipar de manera progresiva el exceso de energía en el bus cc.

en	es	fr
120–208V/60Hz		
579623	579625	579624
220–380V/50Hz		
579626	579628	579627
240–415V/50Hz		
579629		

3 Tiristores de potencia

Seis tiristores de potencia (SCR) montados en una carcasa EMS de tamaño medio. La sección de control de encendido permite aplicar a los circuitos de compuerta de los tiristores seis señales de impulsos de 0-5 V desde la Interfaz de adquisición de datos y de control (modelo 9063), el Disparador de tiristores (modelo 9030) o cualquier otra unidad de control compatible de 0-5 V.

en	es	fr
120–208V/60Hz		
763376	763378	763377
220–380V/50Hz		
763379	763381	763380
240–415V/50Hz		
763382		

4 Módulo de sincronización/ contactor trifásico

Un módulo EMS de tamaño medio para controlar varios dispositivos eléctricos o para sincronizar dos fuentes de alimentación ca, como un generador sincrónico con una red de alimentación ca. Consiste en un contactor trifásico cuya bobina puede activarse manualmente con un interruptor de palanca o automáticamente con un tiristor.

en	es	fr
120–208V/60Hz		
579576	579577	
220–380V/50Hz		
579578	579579	
240–415V/50Hz		
579580		

5 Módulo para insertar fallas

Contacto trifásico normalmente abierto alojado en un módulo EMS de tamaño medio. Cada fase del contactor puede utilizarse para insertar diferentes tipos de fallas en un circuito de potencia eléctrica, tales como fallas a tierra y fallas de fase a fase.

en	es	fr
120–208V/60Hz		
588972		
220–380V/50Hz		
589055		
240–415V/50Hz		
589054		

1



4



2



5



3



Módulos

Relés de protección, puestos de trabajo



1 Disyuntores y seccionadores 1
El módulo se puede utilizar independientemente con interruptores de E/S (abrir/cerrar) o entradas de control de apertura/cierre en el panel frontal. Un puerto Ethernet en la parte frontal del módulo permite controlar de forma independiente todos los interruptores automáticos y los interruptores de desconexión mediante un sistema SCADA.

en	es	fr
120–208V/60Hz		
588952		

2 Disyuntores y seccionadores 2
Compuesto por 3 disyuntores trifásicos y 9 seccionadores trifásicos, alojados en un módulo EMS de tamaño normal, que se puede utilizar para construir subestaciones eléctricas con diferentes esquemas de conmutación. Un puerto Ethernet en la parte frontal del módulo permite controlar de forma independiente todos los interruptores automáticos y los interruptores de desconexión mediante un sistema SCADA.

en	es	fr
120–208V/60Hz		
588953		

Relé numérico de distancia
Ver página 216

Relé numérico de sobreintensidad
Ver página 216

Relé numérico de protección diferencial
Ver página 216

3 Puesto de trabajo de tres módulos
Puesto de trabajo con una sola fila de tres compartimentos de tamaño normal que pueden alojar hasta tres Módulos EMS de tamaño normal o seis Módulos EMS de tamaño medio. Diseñado para utilizarlo sobre un banco (no se suministra) y cuenta con patas de madera para proteger la parte superior del banco.

en	es	fr
Nº de artículo		
579483	579483	579483

4 Puesto de trabajo
Puesto de trabajo diseñado para utilizarlo sobre un banco (no se suministra) y cuenta con patas de caucho para proteger la parte superior del banco. Tres filas de compartimentos están diseñadas para alojar los módulos EMS. Dos de estas tienen compartimentos de tamaño normal y la otra tiene compartimentos de tamaño medio.

en	es	fr
Nº de artículo		
579484	579484	579484

5 Puesto de trabajo móvil
Estación de trabajo alojada en un armario de almacenamiento móvil. Las ruedas giratorias permiten un fácil desplazamiento. Inmediatamente encima del armario de almacenamiento hay una superficie de trabajo deslizante. La parte superior de la estación de trabajo consta de tres filas de compartimentos diseñados para alojar los módulos EMS.

en	es	fr
Nº de artículo		
579755	579755	579755

Accesorios, fuentes de alimentación

1 Armario de almacenamiento

Módulo con cinco estantes, cada uno de los cuales puede acomodar cuatro módulos EMS de tamaño normal u ocho módulos EMS de tamaño medio.

	en	es	fr
Nº de artículo	579756	579756	579756

2 Interfaz de red de alimentación ca

Módulo para interconectar la red eléctrica alterna con los módulos EMS. Consiste en una sección de entrada de alimentación ca que incluye una entrada para cable de alimentación C14 con enchufes de seguridad de 4 mm codificados por colores para cada terminal (línea, neutro y tierra).

	en	es	fr
120-208V/60Hz	579581	579583	579582
220-380V/50Hz	579584	579586	579585
240-415V/50Hz	579587		
220-380V/60Hz	579588	579589	

Fuente de alimentación ca de 24V

Alojada en un módulo EMS de tamaño normal, proporciona alimentación cc y ca, fija y variable, monofásica y trifásica.

	en	es	fr
120-208V/60Hz	579696	579696	579696
220-380V/50Hz	579697	579697	579697
240-415V/50Hz	579698		
220-380V/60Hz	579697	579697	

3 Fuente de alimentación trifásica

Consiste en una fuente de alimentación trifásica de tensión fija y una fuente de alimentación cc de tensión fija alojada en un módulo EMS de tamaño medio.

	en	es	fr
120-208V/60Hz	579612	579613	
220-380V/50Hz	579614	594495	
240-415V/50Hz	579615		
220-380V/60Hz	579616	579617	

4 Fuente de alimentación / interruptor Ethernet

Consiste en una fuente de alimentación cc de 120 V y un conmutador Ethernet de cinco puertos de grado industrial en un módulo EMS de tamaño medio. La fuente de alimentación cc de 120 V está diseñada para alimentar los disyuntores y seccionadores de los módulos.

	en	es	fr
120-208V/60Hz	588954		

1



2



3



4



Módulos de aprendizaje

Accesorios

Generador de hidrógeno

Generador de hidrógeno Heliocentris HG 30 que produce hidrógeno de alta pureza (99,9999% vol.) para laboratorios e investigación. Es ideal tanto para el funcionamiento directo de sistemas de pilas de combustible como para el llenado de recipientes de hidruro metálico a baja presión.

Nº de artículo 579781

Recipiente de hidrógeno

Nº de artículo 579699

Conjunto de conexión de hidrógeno a partir de 200 Bar

Nº de artículo 780548

Correa dentada

La Correa dentada es una correa dentada industrial Synchro-Cog de caucho de alta calidad cuyos dientes encajan exactamente con la polea dentada montada en el eje de todas las máquinas EMS de 0,2 kW. La Correa dentada se suministra con una longitud fija que permite acoplar dos máquinas EMS adyacentes sin deslizarse entre ellas.

Nº de artículo 579637

Multímetro

Multímetro digital para probar baterías Amprobe AM-510 Tool Kit, ideal para mediciones de tensión, corriente y resistencia en los diferentes ejercicios.

Nº de artículo 579782

Trípode reforzado

Unidad compacta y resistente perfectamente adecuada para sostener un panel solar cuando se realizan ejercicios al aire libre.

Nº de artículo 583216

Piranómetro

El Piranómetro es un instrumento de alta calidad para medir la radiación solar. La construcción del sensor de termopila mide la energía solar recibida del espectro solar total y de todo el hemisferio (campo de visión de 180°). La señal de salida del piranómetro es una tensión proporcional a la radiación solar medida, expresada en vatios/m². El piranómetro es un instrumento útil para medir el rendimiento de los paneles solares en relación con la luz solar.

Nº de artículo 579784

Cables de conexión

Cables extraflexibles terminados con tapones de seguridad de 4 mm apilables. Los cables se suministran en diferentes longitudes y con códigos de colores según la longitud.

- 16x rojos, 600 mm
- 8x azules, 900 mm
- 16x amarillos, 300 mm

Nº de artículo 586891

Cables de conexión

Cables extraflexibles terminados con tapones de seguridad de 4 mm apilables. Además, el conjunto incluye conectores de tipo banana apilables de 2 mm de longitud del mismo color.

- 4x rojos, 600 mm (conector de 2 mm)
- 10x rojos, 600 mm (conector de 4 mm)
- 4x azules, 900 mm (conector de 4 mm)
- 20x amarillos, 300 mm (conector de 4 mm)

Nº de artículo 579638

Cables de conexión

Cables extraflexibles terminados con tapones de seguridad de 4 mm apilables. Los cables se suministran en diferentes longitudes y están codificados por colores según la longitud. El paquete también incluye cables trifásicos, que están hechos de tres cables codificados por colores agrupados a lo largo de su longitud para simplificar la conexión de circuitos trifásicos.

- 4x cables trifásicos, 600 mm
- 8x rojos, 600 mm
- 4x azules, 900 mm
- 14x amarillos, 300 mm

Nº de artículo 579639

Cables de conexión (blindados)

El paquete compuesto por dos cables trifásicos blindados con conectores de tipo banana de 4 mm apilables en sus terminaciones, así como dos cables blindados con conectores tipo banana de 2 mm en sus terminaciones.

Nº de artículo 586897

Equipos TP 8012

Tecnología de la energía eléctrica (EMS A4)



Niveles de cualificación ascendente para un sector industrial crítico

La producción de energía con recursos naturales renovables ha ganado mucha importancia en los últimos años. La necesidad de tecnologías innovadoras para crear una red de suministro más inteligente ha surgido recientemente como una tendencia importante, ya que el aumento mundial de la demanda de energía eléctrica dificulta que la red actual se mantenga en numerosos países.

Estas tendencias tienen un impacto directo en los requisitos de formación de los futuros trabajadores.

Nuevos componentes basados en una plataforma conocida a nivel mundial

Los equipos en Tecnología de la energía eléctrica constituyen un concepto pedagógico modular único, una combinación de material didáctico preconfigurado, software práctico y un hardware resistente diseñado para objetivos de formación que, metodológicamente y de forma eficiente, construyen el conocimiento y las habilidades del estudiante en Tecnología de la energía eléctrica.

El concepto está basado en el sistema didáctico electromecánico comprobado (EMS), modelo 8010 de la empresa canadiense/estadounidense Lab-Volt (adquirida por Festo Didactic en 2014), la cual ha apoyado de forma satisfactoria el aprendizaje práctico durante varias décadas.

Cientos de escuelas técnicas, universidades y compañías industriales de todo el mundo confían en esta plataforma integral para crear habilidades y conocimiento en ingeniería eléctrica.

Los equipos TP 8012 en Tecnología de la energía eléctrica proceden de esta plataforma para satisfacer las necesidades de las organizaciones de formación europeas. El hardware ahora es totalmente compatible con las regulaciones de la Unión Europea en cuanto a salud y seguridad (marcado CE) y se ofrece en formato A4; por lo tanto, el nombre de la plataforma es "EMS A4"

Aspectos destacados

- El diseño modular permite combinaciones de componentes para satisfacer necesidades específicas de formación y presupuesto
- Nuevos métodos más seguros de conexión a tierra entre módulos
- Interfaz de adquisición de datos y de control incomparable diseñada específicamente con fines de aprendizaje
- Capacidad para mostrar múltiples señales eléctricas de alta potencia con instrumentos de medición a prueba de estudiantes
- Un osciloscopio controla hasta cuatro entradas de alta tensión y cuatro de alta corriente
- Observación en directo de vectores eléctricos con el analizador de fasores
- Medición, cálculo y visualización rápida y sencilla de válvulas eléctricas con el software LVDAC-EMS



Un enfoque educativo para la formación en ingeniería eléctrica

El diseño modular de los paquetes de formación permite que los profesores creen una solución adecuada a sus requisitos formativos y al presupuesto, a la vez que es compatible con futuras opciones de ampliación. Esta flexibilidad permite que los equipos se amplíen gradualmente, mientras que el hardware puede durar lo suficiente para resistir a las exigencias de la formación práctica. Las herramientas por computadora también eliminan la necesidad de comprar y sustituir el equipo actual. El logro general es la rentabilidad y el alto rendimiento respecto a la inversión.

Festo Didactic lanza con regularidad hardware y cuadernos de trabajo nuevos, garantizando que el EMS siga siendo una plataforma de aprendizaje en desarrollo y vanguardista a la vez que es el punto de referencia para la formación en ingeniería eléctrica.

Temas tratados actualmente:

Energía solar y eólica

Contenidos didácticos

Configuración de paneles fotovoltaicos, efectos de la temperatura y la sombra en la producción de energía, almacenamiento de energía en baterías, orientación del sol, turbinas eólicas, cargadores PWM y MPPT, inversores autónomos y dependientes de la red, suministro de cargas ca y cc, etc.

Circuitos ca/cc y transformadores de potencia

Contenidos didácticos

Ley de Ohm, circuitos en serie y paralelos, cargas eléctricas (RLC), impedancia, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, factor de potencia, solución de circuitos ca y cc, transformadores monofásicos y trifásicos, eficiencia, configuraciones, etc.

Disponible próximamente:

Generadores y motores eléctricos

Contenidos didácticos

Motores y generadores ca monofásicos y trifásicos (asíncronos, síncronos, inducción de rotor bobinado, arranque por condensador), motores y generadores cc (de derivación, en serie, compuesto, de imán permanente, universal), características del par-velocidad, corrección del factor de potencia, sincronización del generador, etc.

Electrónica de potencia

Contenidos didácticos

Rectificadores (ca a cc), choppers (cc a cc), inversores (cc a ca), electrónica de potencia cc, electrónica de potencia monofásica y trifásica, diodos, tiristor, IGBT, control de tensión, accionamientos de motor cc, accionamientos de frecuencia variables, accionadores, frenado de recuperación, etc.

Equipos TP 8012

Herramientas informatizadas optimizan el aprendizaje

Un entorno de trabajo seguro

Festo Didactic ofrece una gran variedad de equipamiento para realizar los ejercicios prácticos. Los componentes proponen una vía de aprendizaje que enlaza hardware y material didáctico. Además, la modularidad permite que los profesores creen vías diferentes para soluciones personalizadas.

Una variedad de cargas eléctricas, fuentes de alimentación, motores, y alternadores, inversores, componentes de electrónica de potencia, transformadores, cargas mecánicas y otros dispositivos está disponibles para garantizar que la formación del estudiante genera las habilidades pertinentes para el futuro.

El hardware proporciona un nuevo e innovador método de puesta a tierra más seguro, protegiendo los dispositivos contra inversión de polaridad y cortocircuitos, así como un mecanismo eléctrico que no evita que los motores se accionen sin el panel de protección. Todas estas características cumplen los niveles más altos de seguridad del mercado educativo, a la vez que garantizan la seguridad de los estudiantes y protegen el valor de inversión a largo plazo.

Las herramientas informatizadas optimizan el aprendizaje y las sesiones de laboratorio

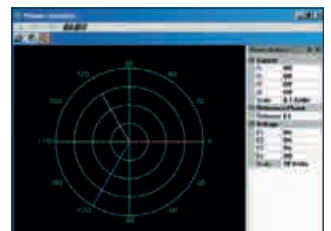
Una vez que los estudiantes poseen las habilidades básicas para utilizar las herramientas de medición convencionales, pueden utilizar herramientas por computadora para mejorar la comprensión y permitir más tiempo de laboratorio para profundizar en la comprensión.

Estas herramientas no están concebidas solo para medir y calcular, sino también para controlar y simular una variedad de aplicaciones del mundo real. Si se necesitan nuevos controladores, el firmware pertinente puede activarse en el hardware correspondiente, suprimiendo la necesidad de múltiples controladores. Además las funciones del firmware se pueden actualizar con el paso del tiempo.

Material didáctico

Los manuales de trabajo están disponibles para cada componente. Cada cuaderno de trabajo incluye hasta diez ejercicios completos de laboratorio (incluida la teoría necesaria) para formar a los estudiantes en los temas específicos. Los manuales de trabajo se pueden pedir por separado o un lote con la licencia de campus.

Los manuales ilustrados del estudiante incluyen toda la teoría necesaria, ejercicios de laboratorio guiados para los procedimientos de los componentes y preguntas de repaso para poner a prueba el conocimiento de los estudiantes. La guía del profesor incluye todos los resultados de laboratorio y respuestas a las preguntas.





Interfaz de adquisición de datos y de control (DACI)

Festo Didactic proporciona las herramientas de adquisición de datos más modernas para realizar mediciones sencillas, seguras y rápidas y ayudar a acelerar la instalación del laboratorio y reducir los periodos de inactividad derivados del uso de instrumentos de medición estándar.

La Interfaz de adquisición de datos y control (DACI) es un módulo versátil que se utiliza para medir, observar y analizar parámetros eléctricos y mecánicos en sistemas eléctricos y circuitos electrónicos de potencia.

Un conjunto completo de instrumentos de computadora y múltiples funciones de control están disponibles para DACI y se puede acceder a ellos con rapidez a través del software LVDAC-EMS.

Este módulo es el pilar fundamental del concepto de capacitación y se puede actualizar posteriormente de forma sencilla y rentable, con el objetivo de realizar numerosas aplicaciones con electrónica de control y potencia (choppers, convertidores, actuadores, etc.)

Véase página 142 para maior información.



Controlador de dinamómetro y fuente de alimentación de cuatro cuadrantes

Simular las cargas correctas es un reto al que se enfrenta seriamente Festo Didactic y, además, coincide con el segundo pilar del concepto de capacitación: el dinamómetro de cuatro cuadrantes y la fuente de alimentación.

En función de los requisitos del laboratorio, este módulo se puede configurar fácilmente como un primer motor/freno con diversas funciones, una fuente de alimentación ca/cc completamente flexible o un simulador de cargas específicas (desde cargas mecánicas simples a aplicaciones más complejas, como turbinas eólicas, turbinas hidráulicas o paneles solares). A estos conjuntos con función de regulación se puede acceder mediante el software LVDAC-EMS.

Véase página 142 para maior información.



LVDAC-EMS

Para controlar la Interfaz de adquisición de datos y de control y el Dinamómetro/fuente de alimentación de cuatro cuadrantes, que se conecta a la computadora mediante un USB, los estudiantes pueden confiar en LVDAC-EMS, un paquete de software completo con una gran variedad de competencias para medir, calcular y controlar los distintos parámetros y aplicaciones.

El software se utiliza para configurar varias herramientas de software, guardar las configuraciones, controlar y exportar datos y controlar la aplicación, a la vez que mantiene una instalación mínima. Diseñado y optimizado especialmente para el aprendizaje, el software también incluye un osciloscopio, un analizador de fasores, una tabla de datos y un gráfico.

El software LVDAC-EMS y sus actualizaciones están disponibles en nuestra página web de forma gratuita

Véase página 142 para maior información.



SCADA para LVDAC-EMS

SCADA para LVDAC-EMS es un programa de software diseñado para funcionar junto con LVDAC-EMS. Presenta a los estudiantes las bases de SCADA en un contexto de red inteligente, recreando una red completa con distintas aplicaciones en funcionamiento.

SCADA-EMS transforma LVDAC-EMS y la computadora del puesto de trabajo en un puesto de trabajo local que se puede monitorizar y controlar a partir de una computadora de supervisión con una red local.

Mediante el uso del protocolo de servidor OPC, SCADA-EMS permite a los usuarios diseñar su propia interfaz utilizando las diferentes aplicaciones que se ejecutan en los puestos de trabajo locales.

Véase página 142 para maior información.

Equipos TP 8012

Circuitos ca/cc y transformadores de potencia



El entrenamiento ideal en fundamentos de energía eléctrica

La preparación de sus estudiantes con un amplio conocimiento realista sobre los principios fundamentales de electricidad es la prioridad principal, sobre todo para futuros estudios en este sector. Para satisfacer esta necesidad, Festo ofrece, como parte de su gama en continuo crecimiento sobre ingeniería eléctrica, una serie de paquetes de capacitación para enseñar los conceptos básicos de los circuitos de corriente alterna y continua, así como de los transformadores de potencia, desde los fundamentos hasta la configuración de circuitos trifásicos.

Para responder a las necesidades específicas de su laboratorio, en materia de enseñanza y capacidades, nuestras soluciones de aprendizaje en este campo son completamente modulares y se pueden combinar con otros paquetes con el fin de crear el laboratorio perfecto para su escuela.

Aspectos destacados

- Interfaz de adquisición de datos y control de primera categoría diseñada con fines didácticos
- Posibilidad de demostrar múltiples señales eléctricas y de alta potencia con instrumentos de medición a prueba de estudiantes

Manuales

Los equipos se apoyan en cinco manuales de ejercicios que totalizan 24 ejercicios de laboratorio completos. Los estudiantes comienzan con los principios básicos, tales como la ley de Ohm y los circuitos serie y paralelo en corriente continua. Después, se abordan los fundamentos de la corriente alterna, incluyendo los principios del ángulo de fase, las potencias activa, reactiva y aparente, la impedancia y la resolución de distintos circuitos monofásicos; y al final se estudian los circuitos trifásicos.

Posteriormente, se abordan los principios del electromagnetismo y el funcionamiento de los transformadores, examinando todas las características fundamentales de estos importantes componentes de los circuitos eléctricos, incluyendo las configuraciones trifásicas.

Equipo TP 8012-6 Circuitos ca/cc 8093319

TP 8012-6 cubre los circuitos cc y los circuitos ca monofásicos y trifásicos.

Los componentes más importantes en conjunto:

1x Carga resistiva	594820
1x Carga inductiva	594821
1x Carga capacitiva	594822
1x Alimentación de la tensión de funcionamiento trifásica ca 400 V/230 V cc	594825
1x Alimentación de tensión ca de 24 V	772050
1x Fuente de alimentación variable ca de 230 V et cc de 325 V	* 8089266
1x Interfaz de adquisición de datos y control	594499
(incluyendo la instrumentación computerizada completa)	

Pedir también los manuales: :

Circuitos cc, Circuitos ca monofásicos y Circuitos ca trifásicos

Equipo TP 8012-7 Transformadores de potencia 8093320

TP 8012-7 cubre los transformadores de potencia monofásicos y trifásicos.

Los componentes más importantes en conjunto:

1x Carga resistiva	594820
1x Banco de transformadores ca trifásica	594823
1x Transformador monofásico	594824
1x Alimentación de la tensión de funcionamiento trifásica ca 400 V/230 V cc	594825
1x Alimentación de tensión ca de 24 V	772050
1x Fuente de alimentación variable ca de 230 V/cc 325 V	* 8089266
1x Interfaz de adquisición de datos y control	594499
(incluyendo la instrumentación computerizada completa)	

Pedir también los manuales:

Transformadores de potencia monofásicos y Transformadores de potencia trifásicos

Equipo TP 8012-8 Circuitos ca/cc et Transformadores de potencia 8093321

TP 8012-8 combina TP 8012-6 y TP 8012-7, sin duplicación innecesaria de equipos.

Pedir también los manuales: Circuitos cc, Circuitos ca monofásicos, Circuitos ca trifásicos, Transformadores de potencia monofásicos y Transformadores de potencia trifásicos

Accesorios necesarios para todos los equipos, pedir también:

2x Multímetro digital	579782
1x Juego de cables de conexión y puesta a tierra	595916
1x Alimentación de tensión trifásica ca y unidad de seguridad	594826
1x Frameline móvil, modelo completo sin canal de energía	8075133

* Este producto se puede sustituir por el Controlador de dinamómetro y fuente de alimentación de cuatro cuadrantes → véase la página 166

Nota: Se requiere una computadora con sistema operativo Windows 7, 8 o 10 para utilizar todos los equipos

Manuales**Circuitos cc**

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- Tensión, corriente, ley de Ohm
- Resistencia equivalente
- Potencia en circuitos cc
- Circuitos en serie y en paralelo

Manual del estudiante, en **594086**Guía del profesor, en **594087****Circuitos ca monofásicos**

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- La onda sinusoidal, ángulo de fase y desfase
- Potencia instantánea y potencia promedio
- Reactancia inductiva y capacitiva
- Impedancia
- Potencias activa, reactiva y aparente
- Solución de métodos de circuitos ca

Manual del estudiante, en **594088**Guía del profesor, en **594089****Circuitos ca trifásicos**

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- Circuitos trifásicos
- Medición de potencia trifásica
- Secuencia de fases

Manual del estudiante, en **594090**Guía del profesor, en **594091****Transformadores de potencia monofásicos**

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- Relación de tensión y corriente
- Polaridad e interconexión del devanado del transformador
- Regulación, eficiencia y pérdidas del transformador
- Potencia del transformador
- Efecto de la frecuencia en la potencia del transformador
- El autotransformador

Manual del estudiante, en **594131**Guía del profesor, en **594132****Transformadores de potencia trifásicos**

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- Transformadores de potencia trifásicos y sus configuraciones

Manual del estudiante, en **594133**Guía del profesor, en **594134****Licencia de campus**

La Licencia de Campus incluye los manuales “Energía solar” y “Sistemas fotovoltaicos”. Más detalles sobre las Licencias de campus en la página 45.

en **8093410**

Consulte con su representante de ventas sobre la disponibilidad de estos manuales en otros idiomas.

Equipos TP 8012

Energía solar



Producción de energía solar: de los principios fundamentales a las aplicaciones industriales

La producción de energía solar resulta cada vez más rentable para su aplicación en residencias, por lo que no es de extrañar el florecimiento de estas instalaciones en todo el mundo. Es por ello que surge la necesidad de formar técnicos cualificados que comprendan y sean capaces de efectuar el mantenimiento de los sistemas.

Nuestras soluciones didácticas de energía solar se organizan en paquetes modulares que satisfacen todas las necesidades formativas, desde los fundamentos de los paneles fotovoltaicos y su funcionamiento hasta los sistemas actuales de producción de energía fotovoltaica, que funcionan de manera autónoma o dependientes de la red.

Aspectos destacados

- Emulador de panel solar para experimentos que requieren más energía
- Dos tipos de inversores: PWM y MPPT
- Interfaz de adquisición de datos y control de primera categoría diseñada con fines didácticos

Manuales

Los dos manuales de ejercicios contienen la información básica y la teoría necesarias para realizar los experimentos en el laboratorio. El primer manual se enfoca en los paneles fotovoltaicos, incluyendo su construcción y funcionamiento en condiciones variables. El segundo manual propone una experimentación práctica de escenarios de producción en modo autónomo (fuera de la red) o con conexión a la red (en paralelo).

Equipo TP 8012-3 Introducción a la energía solar 596086

Un paquete económico que cubre los principios fundamentales de la energía solar.

Los componentes más importantes en conjunto:

1x Baterías de plomo-ácido de 12 V *	595060
1x Banco de pruebas de panel solar	595057
1x Panel solar de silicio monocristalino	595058

Pedir también el manual: Energía solar

*El laboratorio también debería contar con un cargador de batería de 12 V para recargar baterías. El usuario puede utilizar su propio cargador con clavijas de seguridad de 4 mm o solicitar el Controlador de dinamómetro y fuente de alimentación de cuatro cuadrantes con operación manual y computarizada. (Nº de artículo 595028).

Accesorios necesarios para el equipo TP 8012-3, pedir también:

2x Multímetro digital	579782
1x Juego de cables de conexión y puesta a tierra	595916

Equipo TP 8012-4 Sistemas fotovoltaicos 596087

Cubre la producción de energía solar en sistemas PV autónomos o dependientes de la red.

Los componentes más importantes en conjunto:

1x Lámparas cc de 48 V	595055
1x Lámparas ca de 230 V	595056
2x Contador de energía ca monofásico	594904
1x Paquete de baterías de plomo y ácido de 48 V	595059
1x Controlador de carga PWM cc de 48 V	595051
1x Controlador de carga MPPT cc de 48 V	595050
1x Alimentación de tensión ca de 230 V	595930
1x Alimentación de tensión ca de 24 V	772050
1x Inversor autónomo ca monofásico de 230 V	595052
1x Inversor dependiente de la red ca monofásico de 230 V	595053
1x Controlador de dinamómetro y fuente de alimentación de cuatro cuadrantes (con operación manual y computarizada)	595028
1x Función de firmware (fuente de alimentación 4Q/dinamómetro): emulador de panel solar	581440
1x Interfaz de adquisición de datos y control (incluyendo la instrumentación computerizada para 2 entradas de corriente y 2 entradas de voltaje)	595912

Pedir también el manual: Sistemas fotovoltaicos

Accesorios necesarios para el equipo TP 8012-4, pedir también:

1x Puerto de enlace de comunicaciones*	595054
1x Juego de cables de conexión y puesta a tierra	595916
1x Frameline móvil, modelo completo sin canal de energía	8075133

* Sólo se necesita uno por laboratorio.

Equipo TP 8012-5 Energía solar (Completo) 596088

TP 8012-5 combina TP 8012-3 y TP 8012-4, sin duplicación innecesaria de equipos.

Accesorios necesarios para el equipo TP 8012-5, pedir también:

2x Multímetro digital	579782
1x Puerto de enlace de comunicaciones*	595054
1x Juego de cables de conexión y puesta a tierra	595916
1x Frameline móvil, modelo completo sin canal de energía	8075133

* Sólo se necesita uno por laboratorio.

Pedir también los manuales: Energía solar y Sistemas fotovoltaicos

Accesorios opcionales (para experimentos al aire libre):

1x Trípode	583216
1x Piranómetro	579784

Manuales**Energía solar**

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- El diodo
- El panel solar (panel fotovoltaico)
- Efecto de la temperatura en el rendimiento del panel solar
- Almacenamiento de energía de los paneles solares en baterías (opcional)
- Efecto de la sombra en el funcionamiento del panel solar
- Orientación del panel solar

Manual del estudiante, en **603887**

Guía del profesor, en **603890**

Sistemas fotovoltaicos (PV)

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- Sistemas PV autónomos para carga cc
- Uso de un controlador de carga MPPT en sistemas PV autónomos
- Sistemas PV autónomos para carga ca
- Sistemas PV dependientes de la red

Manual del estudiante, en **593985**

Guía del profesor, en **593987**

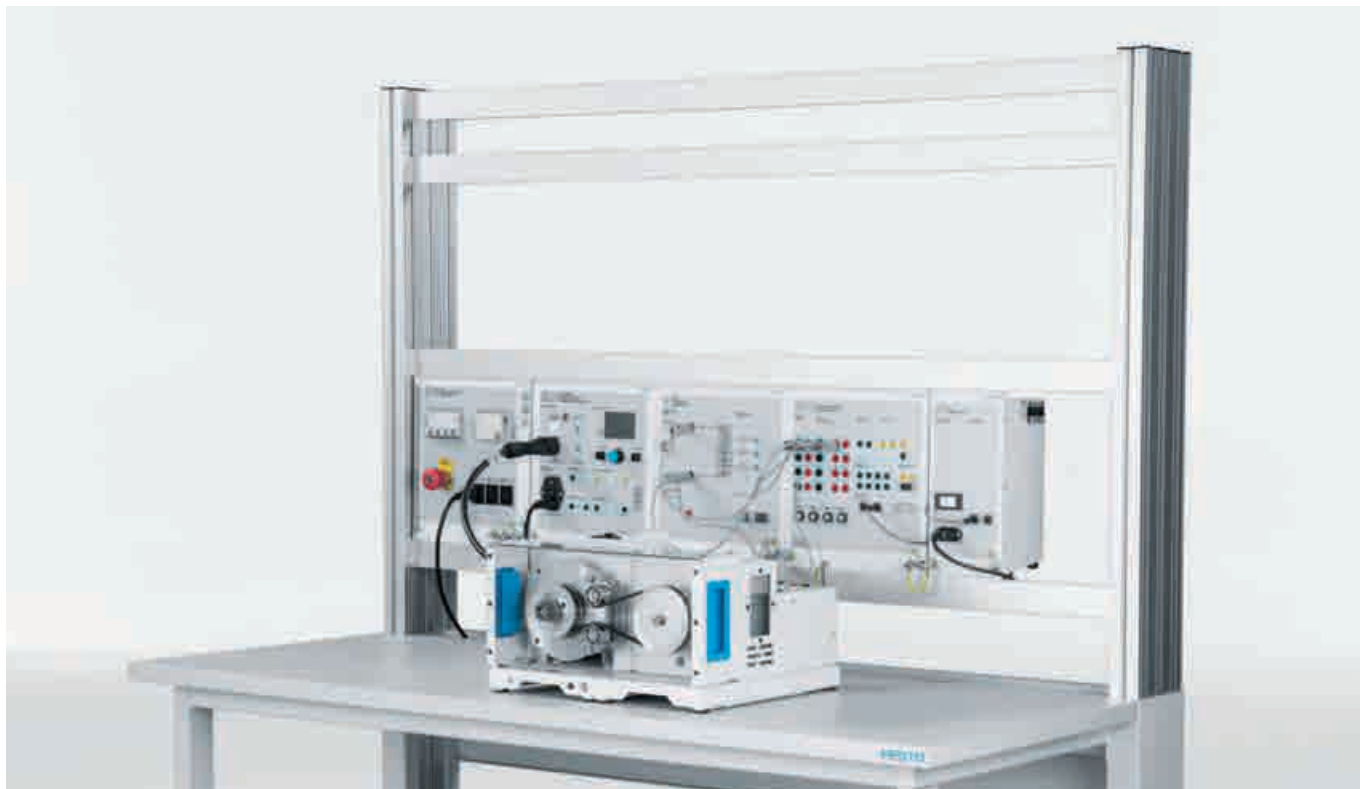
Licencia de campus

La Licencia de Campus incluye los manuales “Energía solar” y “Sistemas fotovoltaicos”. Más detalles sobre las Licencias de campus en la página 45.

en **596125**

Equipos TP 8012

Energía eólica



Estudio de la energía eólica en el aula

Al igual que la energía solar, la energía eólica está acaparando una mayor atención por su facilidad de uso e instalación rentable. Las turbinas eólicas pequeñas representan multitud de nodos de producción descentralizados que han de tenerse en cuenta en las redes eléctricas actuales.

Nuestras soluciones didácticas sobre el tema de la energía eólica se presentan en un formato modular que permite la combinación con otras soluciones didácticas. Los paquetes comienzan con una introducción a la energía eólica, utilizando piezas de una turbina eólica auténtica en un entorno de trabajo seguro junto con nuestro dinamómetro, que recrea condiciones del viento realistas y curvas reales de torque de potencia. Una vez finalizada la introducción, el estudiante realizará experimentos de producción energética para suministrar energía a las cargas CA y CC.

Aspectos destacados

- Emulador de turbina eólica incluido en un versátil dinamómetro
- Piezas auténticas de una turbina eólica en un entorno de trabajo seguro
- Interfaz de adquisición de datos y control de primera categoría diseñada con fines didácticos

Manuales

Los dos manuales de ejercicios contienen la información básica y la teoría necesarias para realizar los experimentos en el laboratorio. El primer manual presenta la producción de energía eólica y cómo se utiliza para cargar baterías y alimentar cargas simples. El segundo manual ofrece experimentos prácticos sobre la implementación de aplicaciones autónomas que producen energía para su uso con cargas de corriente continua o con cargas de corriente alterna en combinación con un inversor.

Equipo TP 8012-0: Introducción a la energía eólica 596083

Un paquete económico que cubre los principios fundamentales de la energía eólica.

Los componentes más importantes en conjunto:

1x Controlador/generador de turbina eólica	595061
1x Resistencias de carga de turbina eólica	594819
1x Carga resistiva	594820
1x Paquete de baterías de ácido plomo 48 V	595059
1x Controlador del dinamómetro y alimentación de tensión de 4 cuadrantes (incluyendo el control manual y computerizado, el cargador de baterías)	596127
1x Motor de dinamómetro de 4 cuadrantes	595062
1x Alimentación de tensión ca de 24 V	772050
1x Correa de distribución	793141
1x Dispositivo de protección — acoplamiento lateral	794195

Pedir también el manual: Introducción a la energía eólica

Accesorios necesarios para el equipo TP 8012-0, pedir también:

2x Multímetro digital	579782
1x Juego de cables de conexión y puesta a tierra	595916

Equipo TP 8012-1 Sistemas de energía eólica 596084

Cubre la producción de electricidad en sistemas de energía eólica para cargas cc y ca.

Los componentes más importantes en conjunto:

1x Controlador/generador de turbina eólica	595061
1x Lámparas cc de 48 V	595055
1x Lámparas ca de 230 V	595056
1x Paquete de baterías de ácido plomo 48 V	595059
1x Alimentación de tensión ca de 24 V	772050
1x Inversor autónomo 1 ca de 230 V	595052
1x Controlador del dinamómetro y alimentación de tensión de 4 cuadrantes (incluyendo el control manual y computerizado, el cargador de baterías)	596127
1x Motor de dinamómetro de 4 cuadrantes	595062
1x Interfaz de adquisición de datos y control (incluyendo la instrumentación computerizada para 2 entradas de corriente y 2 entradas de voltaje)	595912
1x Correa de distribución	793141
1x Dispositivo de protección — acoplamiento lateral	794195

Pedir también el manual: Sistemas de energía eólica

Accesorios necesarios para el equipo TP 8012-1, pedir también:

1x Juego de cables de conexión y puesta a tierra	595916
--	--------

Equipo TP 8012-2 Energía eólica (completo) 596085

TP 8012-2 combina TP 8012-0 y TP 8012-1, sin duplicación innecesaria de equipos.

Accesorios necesarios para el equipo TP 8012-2, pedir también:

2x Multímetro digital	579782
1x Juego de cables de conexión y puesta a tierra	595916
1x Frameline móvil, modelo completo sin canal de energía	8075133
1x Mesa Frameline móvil	8087149

Pedir también los manuales siguientes: Introducción a la energía eólica y Sistemas de energía eólica

Manuales**Introducción a la energía eólica**

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- Característica de la relación tensión-velocidad de un generador de turbina eólica
- Característica de la relación corriente-torque de un generador de turbina eólica
- Potencia versus velocidad del viento
- Almacenamiento de energía de una turbina eólica en batería

Manual del estudiante, en **603893**

Guía del profesor, en **603896**

Sistemas de energía eólica

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- Sistemas de energía eólica autónomos para cargas cc
- Sistemas de energía eólica autónomos para cargas ca

Manual del estudiante, en **593989**

Guía del profesor, en **593991**

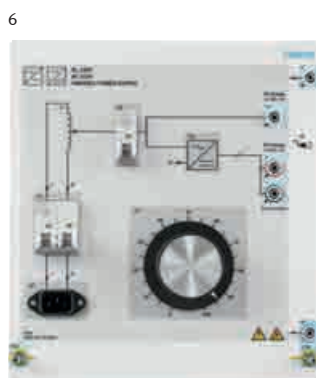
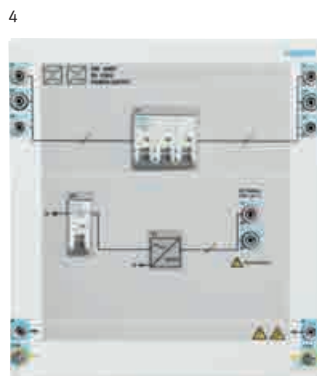
Licencia de campus

La Licencia de Campus incluye los manuales “Energía solar” y “Sistemas fotovoltaicos”. Más detalles sobre las Licencias de campus en la página 45.

en **596126**

Módulos

DACI, dinamómetro, fuente de alimentación



1 Interfaz de adquisición de datos y control

La Interfaz de adquisición de datos y control (DACI) es un dispositivo versátil y completo en un módulo A4 que se utiliza para medir, observar y analizar parámetros eléctricos y mecánicos en sistemas eléctricos y circuitos electrónicos de potencia.

Nº de artículo **595912**

2 Controlador del dinamómetro y alimentación de tensión de 4 cuadrantes

El Controlador del dinamómetro y alimentación de tensión de 4 cuadrantes forman un módulo A4 que ofrece dos modos de funcionamiento principales: alimentación de tensión y dinamómetro. El dinamómetro también requiere un motor. En el modo de alimentación de tensión, la unidad actúa como una fuente versátil de corriente o tensión de cuatro cuadrantes; en el modo de dinamómetro, la unidad actúa como freno mecánico completamente configurable o como motor principal.

Nº de artículo **596127**

3 Motor de dinamómetro de 4 cuadrantes

El Motor de dinamómetro de 4 cuadrantes consta de un motor de mesa que se utiliza como dinamómetro de 4 cuadrantes completo junto con el controlador del dinamómetro y la alimentación de tensión de 4 cuadrantes. Este dinamómetro puede funcionar como motor principal, freno y banco de pruebas de motor, así como para emular diferentes tipos de cargas predefinidas y específicas del cliente.

Nº de artículo **595062**

4 Alimentación de la tensión de funcionamiento 3 ca 400 V/230 V cc

La Alimentación la tensión trifásica ca 400 V cc 230 V es un módulo A4 que suministra electricidad para un amplio rango de experimentos en un puesto de trabajo.

Nº de artículo **594825**

5 Alimentación de tensión 24 V ca

La Alimentación de tensión 24 V ca es un módulo A4 que proporciona potencia auxiliar para varios componentes de sistema.

Nº de artículo **772050**

6 Fuente de alimentación variable ca 230 V/cc 325 V

La Fuente de alimentación variable ca 230 V/cc 325 V proporciona dos salidas de fuente, una variable de 0 a 230 V ca monofásica y la otra de 0 a 325 V cc.

Nº de artículo **8089266**

7 Alimentación de tensión ca de 230 V

La Alimentación de tensión ca 230 V es una alimentación de tensión monofásica que, conectada con la tensión de línea ca, proporciona la energía necesaria para los experimentos monofásicos. Esta alimentación de tensión está instalada en un módulo A4.

Nº de artículo **595930**

Módulos

Energías renovables

1 Controlador/generador de turbina eólica

El Controlador/generador de turbina eólica es un módulo de mesa que permite la experimentación con una turbina eólica. Puede acoplarse con un motor de dinamómetro para su accionamiento externo.

Nº de artículo 595061

2 Resistencias de carga de turbina eólica

La Carga resistiva de la turbina eólica es un módulo A4 que proporciona una carga eléctrica resistiva para experimentos de turbina eólica.

Nº de artículo 594819

3 Banco de pruebas de panel solar

El Banco de pruebas del panel solar es un módulo de mesa en el cual se monta el panel solar con el fin de recibir la iluminación necesaria para realizar los experimentos.

Nº de artículo 595057

4 Panel solar de silicio monocristalino

El Panel solar de silicio monocristalino se integra en una carcasa de metal común que puede instalarse en el banco de pruebas del panel solar para realizar ejercicios en espacios interiores o bien en un trípode para realizar ejercicios en espacios exteriores.

Nº de artículo 595058

5 Lámparas 48 V cc

Las Lámparas 48 V cc forman un módulo A4 que proporciona diferentes lámparas de 48 V.

Nº de artículo 595055

6 Lámparas 230 V ca

Las Lámparas (230 V ca) forman un módulo A4 que proporciona diferentes lámparas 230 V.

Nº de artículo 595056

7 Piranómetro

El Piranómetro es un instrumento de alta calidad para la medición de la irradiancia solar.

Nº de artículo 579784

8 Contador de energía 1 ca

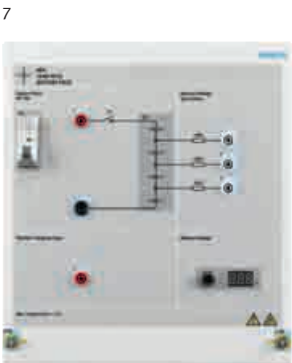
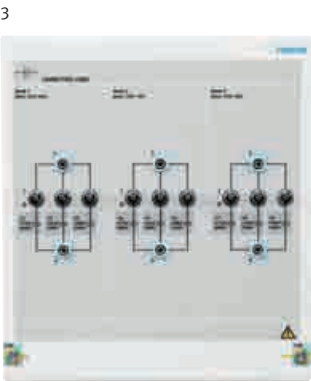
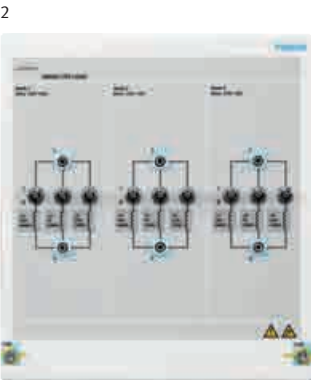
El Contador de energía monofásica es un módulo A4 que incluye un medidor de energía monofásica.

Nº de artículo 594904



Módulos

Cargas, baterías, transformadores, controladores, inversores



1 Carga resistiva

La Carga resistiva es un módulo A4 que proporciona una carga eléctrica resistiva universal para un amplio abanico de experimentos.

Nº de artículo 594820

2 Charge inductiva

La Carga inductiva es un módulo A4 que proporciona una carga eléctrica inductiva universal para un amplio abanico de experimentos.

Nº de artículo 594821

3 Carga capacitiva

La Carga capacitiva es un módulo A4 que proporciona una carga eléctrica capacitiva universal para un amplio abanico de experimentos.

Nº de artículo 594822

4 Transformador 1 ca

El Transformador monofásico es un módulo A4 que incluye un transformador monofásico con lados primario y secundario de bobinados idénticos independientes.

Nº de artículo 594824

5 Banco de transformadores 3 ca

El Banco de transformadores trifásicos ca es un módulo A4 que incluye tres transformadores de potencia independientes.

Nº de artículo 594823

6 Baterías de plomo de 12 V cc

Las Baterías de plomo de 12 V cc constan de dos baterías de 12 V montadas en un módulo A4.

Nº de artículo 595060

7 Paquete de baterías de plomo-ácido de 48 V

El Paquete de baterías de plomo-ácido de 48 V constan de cuatro baterías de plomo-ácido de 12 V montadas en serie en un módulo A4

Nº de artículo 595059

1 Controlador de carga PWM de 48 V cc

El Controlador de carga PWM de 48 V cc es un módulo A4 que se utiliza para llevar a cabo experimentos de control de carga con baterías y fuentes de energía cc como la solar.

Nº de artículo **595051**

2 Controlador de carga MPPT de 48 V cc

El Controlador de carga MPPT de 48 V cc es un módulo A4 que se utiliza para controlar la carga de las baterías con fuentes de energía cc como los paneles solares. Utiliza la tecnología MPPT, que ajusta su tensión de entrada y encuentra el punto de funcionamiento de máxima potencia de la placa solar, transfiriendo dicha potencia a la batería y la carga.

Nº de artículo **595050**

3 Inversor autónomo 1 ca de 230 V

El Inversor autónomo monofásico ca de 230 V transforma una fuente de energía cc, como las baterías, en una fuente de energía ca para aplicaciones “desconectadas de la red”.

Nº de artículo **595052**

4 Inversor 1 ca de 230 V

El Inversor monofásico ca de 230 V dependiente de la red se utiliza para devolver directamente a la red la energía de una fuente cc, como las baterías, y se encuentra montado en un módulo A4.

Nº de artículo **595053**

5 Puerto de enlace de comunicaciones

El Puerto de enlace de comunicaciones es un módulo A4 utilizado para la comunicación y el ajuste de inversores dependientes de la red directamente en la tensión de línea ca.

Nº de artículo **595054**

1



4



2



5



3



Sistema didáctico en máquinas desarmables

Construcción y operación de las máquinas rotatorias



	en	es	fr
120V/60Hz			
Máquinas desarmables	581467	581469	581468
220V/50Hz			
Máquinas desarmables	581470	581472	581471
240V/50Hz			
Máquinas desarmables	581473		
220V/60Hz			
Máquinas desarmables	592561	588989	

Manual incluido: Disección de máquinas (Manual del estudiante)

120V/60Hz	580223	580224
220V/50Hz y 240V/50Hz	580225	580226
220V/60Hz	589729	589730

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Banco móvil para máquinas desarmables
- 2x Módulo de montaje
- 1x Piezas para máquinas desarmables
- 1x Correa dentada

LabVolt Series 8020-2

El Sistema didáctico en máquinas desarmables permite realizar experiencias prácticas sobre la construcción y operación de las máquinas rotatorias. El sistema cumple con todos los requisitos pedagógicos sobre las aplicaciones industriales de la electrotecnia. Estos equipos de capacitación tienen características similares a los equipos industriales.

Las máquinas desarmables se ensamblan sin necesidad de herramientas, a partir de componentes como estatores, rotores, armaduras, reóstatos y condensadores. Una vez armadas, las máquinas pueden montarse en módulos básicos que se ajustan perfectamente a todos los puestos de trabajo del sistema EMS. Los componentes permiten que el estudiante construya 2 máquinas distintas al mismo tiempo y 15 tipos de máquinas en total.

Los devanados de la máquina se conectan a la placa frontal del módulo mediante conectores polarizados, permitiendo la correcta interconexión de distintos tipos de unidades. El esquema de las conexiones está impreso en la cara plástica intercambiable del módulo básico. Una vez que éste se arma y se conecta al puesto de trabajo EMS, las máquinas pueden acoplarse para verificar sus características eléctricas y mecánicas. Los accesorios tales como condensadores y reóstatos se unen a los módulos mediante fijaciones especiales.

Es posible encargar por separado todas las máquinas que se pueden construir con el Sistema didáctico de máquinas desarmables, como unidades armadas para que los estudiantes las desarmen y las vuelvan a ensamblar.

Características principales

- Componentes robustos y de alta calidad diseñados para la formación práctica
- Cada máquina tiene un dibujo detallado (despiezado) de su montaje
- No se necesitan herramientas para armar las máquinas
- Se pueden armar dos máquinas al mismo tiempo
- Los componentes permiten que el estudiante construya 15 tipos de máquinas en total

Temas tratados

Se pueden ensamblar las siguientes máquinas:

- Máquina de corriente continua
- Motor de fase partida de arranque por condensador
- Motor de condensador permanente
- Motor de doble condensador
- Motor universal
- Motor de inducción trifásico de rotor bobinado
- Motor de inducción trifásico jaula de ardilla
- Máquina sincrónica
- Motor sincrónico de reluctancia
- Motor de dos velocidades de par variable
- Motor de dos velocidades de par constante
- Motor HP de dos velocidades de par constante
- Motor de potencia triple
- Motor de inducción bifásico de rotor bobinado

Las máquinas rotativas ensambladas con el Sistema didáctico en máquinas desarmables se pueden utilizar como cualquier máquina preensamblada. Para ello, se necesitan equipos opcionales, tales como:

- Puesto de trabajo móvil
- Carga resistiva
- Fuente de alimentación
- Cables de conexión
- Dinamómetro/fuente de alimentación de cuatro cuadrantes
- Interfaz de adquisición de datos y de control

Contacte con su representante de ventas para obtener más detalles.

Equipo bobinador de motores

Técnicas de construcción de máquinas eléctricas

LabVolt Series 8022

El Equipo bobinador de motores ofrece un nuevo método para la enseñanza de las técnicas de construcción de máquinas eléctricas. Empezando con los componentes básicos tales como laminaciones, terminales de motor e hilo para bobinas, el Equipo bobinador de motores permite la construcción de las cuatro máquinas siguientes: & un motor de inducción jaula de ardilla, un motor de inducción de rotor bobinado, una máquina síncrona trifásica, y un motor de arranque con condensador y devanado auxiliar. El equipo cuenta con todas las piezas necesarias para la construcción y montaje de las cuatro máquinas. Se incluyen dos tipos de laminaciones para bobinar un estator trifásico y uno monofásico.

Se incluye en el equipo tres tipos de rotores: un rotor jaula de ardilla (montado completamente), un rotor con laminaciones de muesca abierta permitiendo el devanado de un rotor bobinado por el estudiante, y un rotor con laminaciones cruciformes y un conjunto de rodillos, permitiendo el devanado de un rotor de máquina síncrona de 4 polos por el estudiante. Los rotores son hechos con un eje de doble terminal en acero inoxidable en el cual están montados permanentemente los cojinetes de rodamientos de bolas y las laminaciones.

Hay suficiente material proporcionado con el equipo para devanar cada tipo de máquina al menos cinco veces. Todos los materiales necesarios — alambre de atar, aisladores de muesca, material aislante, cuñas de madera e hilo aislado para bobinas — están incluidos. Una bobinadora manual, equipada con un mandril ajustable y un cuenta revoluciones, facilita la construcción de los diferentes devanados de acuerdo a las especificaciones descritas en el manual de instrucciones. Todas las herramientas, tales como un martillo plástico, tijeras, pinzas pelacables, un cautín y una brújula están incluidas en el equipo.

Características principales

- Componentes robustos y de alta calidad diseñados para la formación práctica
- El kit de montaje completo se puede reutilizar varias veces
- La clasificación nominal y los patrones de bobinado están serigrafados en la superficie para facilitar el aprendizaje.
- Programa de estudios completo con instrucciones

Temas tratados

- Motor de fase partida de arranque por condensador
- Motor trifásico de inducción de jaula de ardilla
- Motor trifásico de inducción de rotor bobinado
- Máquina síncrona

Las máquinas rotativas ensambladas con el kit de bobinado del motor se pueden utilizar como cualquier máquina preensamblada. Para ello, se necesitan equipos opcionales, tales como:

- Puesto de trabajo móvil
- Puesto de trabajo
- Carga resistiva
- Fuente de alimentación
- Cables de conexión
- Dinamómetro/fuente de alimentación de cuatro cuadrantes
- Interfaz de adquisición de datos y de control

Contacte con su representante de ventas para obtener más detalles.



120V/60Hz	en	es	fr
Equipo bobinador de motores	587332	587334	587333
220V/50Hz			
Equipo bobinador de motores	587335	587337	587336
240V/50Hz			
Equipo bobinador de motores	587338		
220V/60Hz			
Equipo bobinador de motores	589232	588990	

Manual incluido: Equipo de Devanados (Manual del estudiante)

120V/60Hz	580228	580229	
220V/50Hz y 240V/50Hz	580230		580231
220V/60Hz	589734	589735	

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Banco móvil para equipo bobinador de motores
- 1x Módulo de montaje
- 1x Bobinadora manual
- 1x Piezas para equipo bobinador de motores

Sistemas didácticos MagTran®

Principios del circuito magnético y su aplicación a los transformadores



120V/60Hz	en	es	fr
Sistema completo	581481	581483	581482
220V/50Hz			
Sistema completo	581484	581486	581485
240V/50Hz			
Sistema completo	581487		
220V/60Hz			
Sistema completo	581488		

Manual incluido: Circuitos magnéticos y transformadores (Manual del estudiante)			
120V/60Hz	580275	580277	580276
220V/50Hz	580278	583983	
240V/50Hz	580279		
220V/60Hz	593866		

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Puesto de trabajo - 3 módulos
- 1x Carga resistiva
- 1x Carga inductiva
- 1x Carga capacitiva
- 1x Transformador
- 1x Piezas para equipo MagTran
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1x Amperímetro ca
- 1x Voltímetro ca
- 1x Medidor de flujo
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Cables de conexión

LabVolt Series 8024

El Sistema didáctico MagTran® está diseñado para enseñar los principios del circuito magnético y su aplicación a los transformadores básicos. Este sistema conviene a una extensa gama de programas de enseñanza - desde las escuelas vocacionales hasta las universidades. El Sistema didáctico MagTran® cuenta con un juego de barras laminadas de hierro, una base no magnética de tipo tornillo de banco para sujetar las barras, bobinas y otros componentes conexos que pueden montarse de muchas formas. El material pedagógico correspondiente, contiene una extensa serie de experimentos de laboratorio que ilustran los principios básicos del magnetismo y de la inducción electromagnética.

El Sistema didáctico MagTran® está diseñado para funcionar a un nivel de potencia de 0,2 kW, utilizando la instrumentación estándar. Incluye todo el equipamiento necesario para realizar los ejercicios contenidos en el material pedagógico, a excepción del osciloscopio. El equipamiento viene empaquetado en un estuche rígido transportable.

Temas tratados

- Ley de Faraday
- Principios de inducción y acoplamiento magnético en ca
- Resistencia, reactancia e inductancia de una bobina
- Curva de saturación y relación de voltaje de un transformador
- Transformación de impedancia
- Relación de corriente e impedancia de un transformador
- Curvas de regulación de un transformador
- Polaridad de un transformador
- El autotransformador
- Corrientes de Foucault y núcleos laminados
- Propiedades de un imán permanente
- La bobina de choque
- El amplificador magnético
- Medición de flujo y flujo de dispersión
- Bucles de histéresis y pérdidas en el núcleo
- Transformador de picos
- Auto-inductancia, inductancia mutua y factor de acoplamiento
- El transformador trifásico
- Principio de un imán con polo sombreado

Dos versiones de MagTran® están disponibles: el sistema completo (independiente) o el complemento al Sistema LabVolt Series 8001

Características principales

- Permite a los estudiantes construir transformadores monofásicos y trifásicos
- La bombilla incandescente permite la observación y el estudio del acoplamiento electromagnético
- Permite a los estudiantes reconfigurar los circuitos electromagnéticos para estudiar las relaciones de transformación y la inductancia
- Permite la medición de flujos magnéticos tan bajos como 10 microwebers para estudiar el flujo de dispersión, la saturación y las derivaciones magnéticas
- El fluxómetro de bajo costo, con un circuito integrado especial, permite la observación de los bucles de histéresis en un osciloscopio (no incluido)
- Estudio del principio de los polos sombreados así como las propiedades de los amplificadores magnéticos y de los imanes permanentes

LabVolt Series 8024-1

Este sistema se puede utilizar en combinación con el Sistema didáctico en electromecánica de 0,2 kW (LabVolt Series 8001, vea página 178).



120V/60Hz	en	es	fr
Complemento al sistema LabVolt Series 8001	581489	581491	581490
220V/50Hz			
Complemento al sistema LabVolt Series 8001	581492	581494	581493
240V/50Hz			
Complemento al sistema LabVolt Series 8001	581495		
220V/60Hz			
Complemento al sistema LabVolt Series 8001	581496	581497	

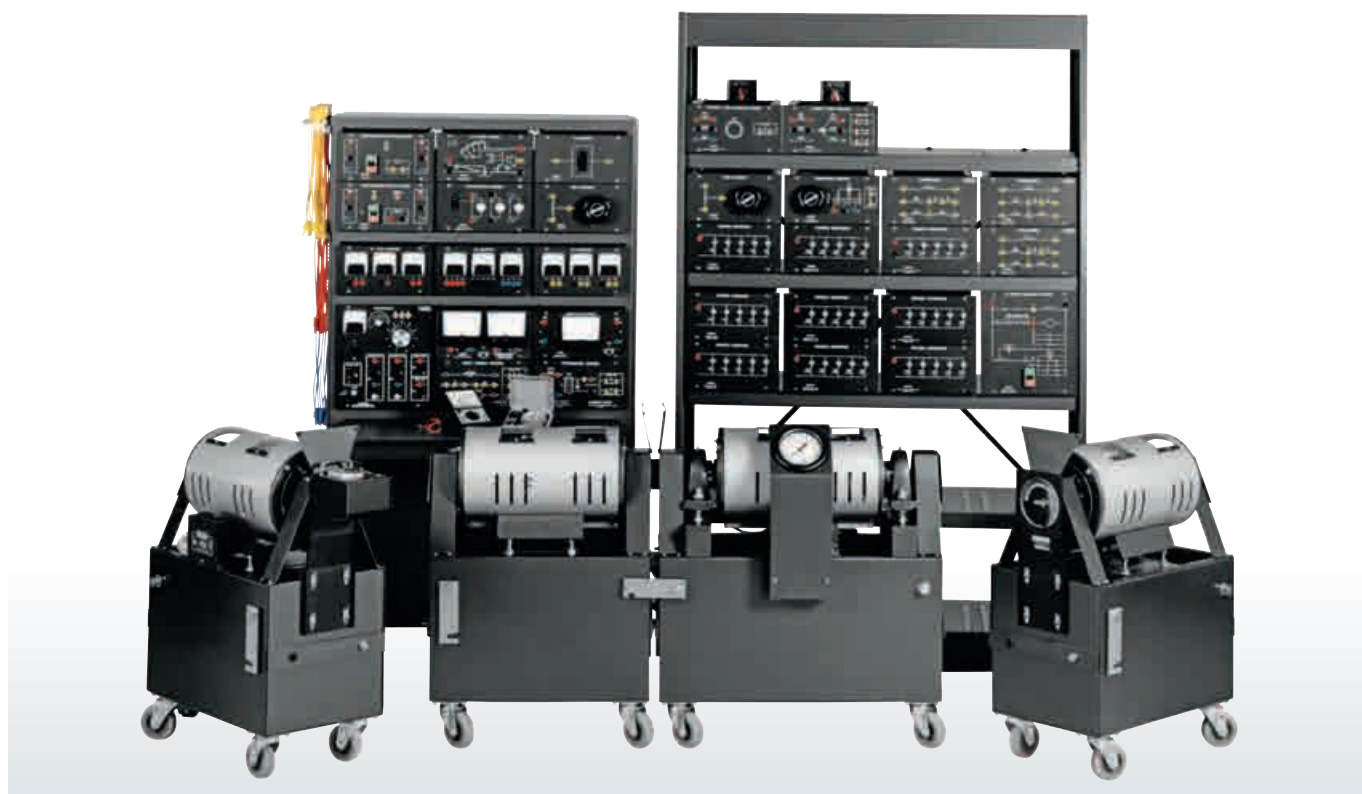
Manual incluido: Circuitos magnéticos y transformadores (Manual del estudiante)			
120V/60Hz	580275	580277	580276
220V/50Hz	580278	583983	
240V/50Hz	580279		
220V/60Hz	593866		

Nota: La versión en PDF también está disponible.

- Los componentes más importantes en conjunto:
- 1x Piezas para equipo MagTran
 - 1x Medidor de flujo

Sistema didáctico en electromecánica (EMS) de 2 kW

Simulación de máquinas de alta potencia



LabVolt Series 8013

Los Sistemas didácticos en electromecánica de 2 kW abordan las diferentes técnicas asociadas a la producción y a la utilización de la energía eléctrica.

Los sistemas didácticos simulan máquinas de alta potencia, a la vez que son muy seguros para la experimentación de los estudiantes. Integran componentes robustos y máquinas que pueden combinarse para crear diferentes configuraciones para cursos técnicos o universitarios.

Los sistemas cumplen con los requisitos educativos para aplicaciones industriales en Tecnología de la energía eléctrica, con equipos de tipo industrial que proporcionan resultados de laboratorio fáciles de entender y valores de datos fáciles de observar.

Aspectos destacados

- Diseño modular
- Extremadamente fácil de utilizar, seguro y duradero
- Las máquinas rotativas tienen una inercia particularmente alta para simular máquinas de gran potencia
- El chasis del motor de la máquina cuenta con paneles transparentes e irrompibles para inspeccionar el interior
- Protección de componentes vulnerables del medidor sin utilizar fusibles
- Los módulos de medición cubren toda la gama de mediciones requeridas con un número mínimo de medidores
- Las máquinas pueden conectarse mediante un dispositivo de acoplamiento de caucho rígido y un dispositivo de bloqueo patentado diseñado para eliminar las vibraciones
- Se pueden estudiar simultáneamente varias combinaciones de máquinas

Simulación de máquinas de alta potencia

Las máquinas rotativas tienen una inercia particularmente alta para simular máquinas de gran potencia. Asimismo, todas las máquinas cuentan con bobinas de búsqueda a través de las cuales se puede observar la distribución del flujo magnético en diferentes puntos de la máquina por medio de un osciloscopio. Cada máquina rotativa de 2 kW en los sistemas didácticos está montada de forma fija en un carro móvil e incluye un eje de salida doble equipado con bridas dentadas. Diferentes máquinas pueden conectarse entre ellas mediante un dispositivo de acoplamiento de caucho rígido y un dispositivo de bloqueo patentado diseñado para eliminar las vibraciones. Se puede estudiar cualquier combinación de máquinas simultáneamente.

Material pedagógico completo

El material didáctico consiste en un manual del estudiante que guía al estudiante a través de los experimentos y le proporciona la base teórica necesaria para alcanzar con éxito los objetivos educativos. El profesor puede elegir los experimentos que cumplan con los objetivos de los cursos técnicos o programas universitarios. La flexibilidad de este sistema les permite a los estudiantes tomar sus propias iniciativas durante las sesiones de laboratorio.

Módulos opcionales

Además de los equipos suministrados con los sistemas, se dispone de módulos y dispositivos opcionales para ampliar las posibilidades de aprendizaje:

- Dinamómetro de cuatro cuadrantes de 2 kW
- Cortador/inversor con IGBT de 2 kW
- Tiristores de potencia de 2 kW
- Interfaz de adquisición de datos y de control



Dinamómetro de cuatro cuadrantes de 2kW

LabVolt Series 8540

Este dispositivo puede actuar como motor de impulsión o como dinamómetro, según las preferencias del usuario, y puede acoplarse fácilmente a cualquier motor y generador de la línea de productos de 2 kW.

El Dinamómetro de cuatro cuadrantes consiste en un motor de inducción de jaula de ardilla con realimentación por codificador. El motor se acciona mediante una unidad vectorial de bucle cerrado que se acopla a una interfaz hombre-máquina (IHM) de pantalla táctil. Esta interfaz le permite al usuario seleccionar el modo de funcionamiento (velocidad o par) y ajustar la velocidad (r/min) y la dirección o el par de salida (N·m o lb·ft) de la máquina. La interfaz muestra los parámetros principales en tiempo real (tensión, corriente, par, velocidad y frecuencia). Existen controladores de software libres que pueden integrarse en configuraciones de investigación específicas.

Las conexiones eléctricas entre el variador vectorial y el motor se realizan mediante puentes en el panel frontal. Esto facilita la separación de los dos componentes y permite utilizar el motor o el accionamiento vectorial en otros experimentos.

en	es	fr
120V/60Hz	586731	586732
220V/50Hz	586733	
240V/50Hz	586734	



Cortador/inversor con IGBT de 2 kW

LabVolt Series 8857-1

Este módulo está compuesto por siete transistores bipolares de puerta aislada (IGBT) montados en un módulo EMS de tamaño medio. Seis IGBT se utilizan para implementar cortadores e inversores. Estos IGBT están protegidos contra diversas condiciones de funcionamiento extremas, como cortocircuitos, sobretensiones, sobrecorrientes y sobrecalentamientos. El séptimo IGBT y una resistencia de descarga permiten disipar de manera progresiva el exceso de energía en el bus cc. La sección de control de conmutación del módulo permite aplicarles señales de impulso de 0/5 V a los circuitos de disparo del IGBT desde la Interfaz de adquisición de datos y de control, desde la unidad de control del Cortador/inversor o desde una unidad de control compatible de 0/5 V.

en	es	fr
120V/60Hz	586829	586831 586830
220V/50Hz	586832	
240V/50Hz	586828	



Tiristores de potencia de 2 kW

LabVolt Series 8861

Este módulo consta de seis tiristores de potencia (SCR) montados en una carcasa EMS de tamaño medio. Cada tiristor está protegido contra sobrecorrientes y cortocircuitos. Las terminaciones de los ánodos y cátodos de los tiristores tienen conectores tipo banana de 4 mm codificados por colores en la parte frontal del módulo. Para reducir el número de conexiones externas, las configuraciones de tiristores más comunes se pueden realizar con dos interruptores de palanca en el panel frontal.

La sección de control de encendido permite aplicarles seis señales de impulso de 0-5 V a los circuitos de compuerta de los tiristores desde la Interfaz de adquisición de datos y control, el Disparador de tiristores (LabVolt Series, sistema 9030) o cualquier otra unidad de control compatible de 0-5 V.

en	es	fr
120V/60Hz	586833	586834
220V/50Hz	586835	
240V/50Hz	586836	



Interfaz de adquisición de datos y de control

LabVolt Series 9063

La Interfaz de adquisición de datos y de control (DACI) es un dispositivo USB versátil que se utiliza para medir, observar, analizar y controlar parámetros eléctricos y mecánicos en redes eléctricas y circuitos electrónicos de potencia. Para ello, la DACI dispone de un conjunto de instrumentos computarizados y de diversas funciones de control. El acceso a estos instrumentos y funciones de control se lleva a cabo a través del software LVDAC-EMS.

En conjunto, la DACI y el software LVDAC-EMS ofrecen una formación en diversos campos como la tecnología de la energía eléctrica, las máquinas ca/cc, las energías renovables, las líneas de transmisión y la electrónica de potencia utilizando instrumentos de medición modernos y versátiles y funciones de control. LVDAC-EMS también ofrece la posibilidad de utilizar interfaces SCADA predefinidas para varias aplicaciones para facilitar la visualización y la comprensión del proceso que se está llevando a cabo.

Véase la página 144 para consultar los detalles.

EMS de 2 kW – Completo



LabVolt Series 8013-1

Un sistema didáctico completo que cubre los principios de los circuitos de potencia, máquinas cc, transformadores y máquinas ca.

Equipo incluido:

- 1x Puesto de trabajo móvil
- 1x Armario de almacenamiento
- 1x Voltímetro ca
- 1x Motor/generador cc
- 1x Módulo de conexión para Motor/generador cc
- 1x Motor de inducción jaula de ardilla de cuatro polos de 2 kW
- 1x Módulo de conexión para el motor de inducción jaula de ardilla
- 1x Motor/alternador sincrónico trifásico
- 1x Módulo de conexión para motor de inducción con rotor bobinado
- 1x Motor/alternador sincrónico
- 1x Módulo de conexión para Motor/alternador sincrónico
- 3x Carga resistiva, 2 kW
- 3x Carga inductiva, 2 kW
- 3x Carga capacitiva, 2 kW
- 3x Transformador monofásico de 2 kW
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1x Amperímetro ca de 2 kW
- 1x Vatímetro/vármetro
- 1x Disyuntor cc de 2 kW
- 1x Módulo de sincronización de 2 kW

- 1x Arrancador manual para motor cc
- 1x Arrancador para motor sincrónico de 2 kW
- 1x Arrancador trifásico directo de 2 kW
- 1x Reóstato trifásico de 2kW
- 1x Medidor de Cos phi de 2 kW
- 2x Reóstato de campo de 2 kW
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Arrancador automático de motor cc
- 1x Tacómetro digital
- 1x Sensor de velocidad/tacómetro
- 2x Acoplador
- 1x Multímetro digital
- 1x Juego de cables de conexión

Manuales del estudiante incluidos:

- Circuitos de potencia
- Máquinas cc
- Transformadores y las máquinas ca

Consulte los sistemas siguientes para obtener más detalles sobre el contenido de cada manual.

	en	es	fr
120V/60Hz	587305	587307	587306
220V/50Hz	587308	587310	587309
240V/50Hz	587304		

EMS de 2 kW – Circuitos de potencia



LabVolt Series 8013-2

Sistema didáctico que aborda los principios de los circuitos de potencia.

Equipo incluido:

- 1x Puesto de trabajo móvil
- 1x Armario de almacenamiento
- 1x Voltímetro ca
- 3x Carga resistiva de 2 kW
- 3x Carga inductiva de 2 kW
- 3x Carga capacitiva de 2 kW
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1x Amperímetro ca, 2 kW
- 1x Vatímetro/vármetro
- 1x Módulo de sincronización de 2 kW
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Multímetro digital
- 1x Juego de cables de conexión

Incluido con este sistema:

Manual – Circuitos de potencia

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- Resistencias equivalentes de circuitos en serie o en paralelo
- Resistencias en paralelo
- Resistencias en serie y en serie-paralelo
- Seguridad y fuente de alimentación
- Ley de Ohm
- Solución de circuitos

- Potencia en circuitos cc
- Línea de transmisión
- Medición de tensión y voltaje ca
- Vatímetro
- Ángulo de fase, potencia real y aparente
- Reactancia capacitiva
- Reactancia inductiva
- Watt, var, voltampere y factor de potencia
- Vectores y fásers - Circuitos en serie
- Vectores y fásers - Circuitos paralelos
- Impedancia
- Circuitos trifásicos
- Potencia activa, reactiva y aparente en circuitos trifásicos
- Medición de potencia trifásica
- Secuencia de fases

Circuitos de potencia (Manual del estudiante)

	en	es	fr
120V/60Hz			
	583932	583933	
220–240V/50Hz			
	583934	583935	

	en	es	fr
120V/60Hz	587312	587314	587313
220V/50Hz	587315	587317	587316
240V/50Hz	587311		

EMS de 2 kW – Máquinas cc



LabVolt Series 8013-3

Sistema didáctico que aborda los principios de las máquinas cc.

Equipo incluido:

- 1x Puesto de trabajo móvil
- 1x Armario de almacenamiento
- 1x Voltímetro ca
- 1x Motor/generador cc
- 1x Módulo de conexión para Motor/generador cc
- 1x Motor/alternador sincrónico
- 1x Módulo de conexión para Motor/alternador sincrónico
- 3 x Carga resistiva de 2 kW
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1 x Amperímetro ca de 2 kW
- 1 x Arrancador manual de motor cc
- 1 x Arrancador de motor síncrono de 2 kW
- 2 x Reóstato de campo de 2 kW
- 1 x Fuente de alimentación
- 1 x Acoplador
- 1 x Cables de conexión

Incluido con este sistema:

Manual – Máquinas cc

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- Accionamiento y dinamómetro
- Motor de corriente continua
- Motor de corriente continua en derivación
- Motor en serie de corriente continua
- Motor de excitación mixta
- Generador en derivación cc con excitación separada
- Generador en derivación cc autoexcitado
- Generador de excitación mixta cc
- Arrancador de motor de corriente continua

Máquinas cc (Manual del estudiante)

	en	es	fr
120V/60Hz	583937	583938	
220–240V/50Hz	583939	583940	

	en	es	fr
120V/60Hz	587319	587321	587320
220V/50Hz	587322	587324	587323
240V/50Hz	587318		

EMS de 2 kW – Transformadores y máquinas ca



LabVolt Series 8013-4

Sistema didáctico que aborda los principios relacionados con los transformadores y las máquinas ca.

Equipo incluido:

Consulte la lista de equipo incluido con el EMS de 2 kW —Completo.

Incluido con este sistema:

Manual – Transformadores y las máquinas ca

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- Transformador monofásico
- Polaridad de un transformador
- Control del transformador
- Autotransformador
- Transformadores paralelos
- Transformador de distribución
- Conexión de un transformador trifásico
- Accionamiento de la máquina y dinamómetro
- Motor de inducción con rotor bobinado
- Motor de inducción jaula de ardilla
- Motor síncrono
- Alternador trifásico
- Alternador bajo carga
- Sincronización del alternador
- Potencia del alternador
- Arrancadores de motor trifásicos
- Convertidor de frecuencia
- Reactancia y frecuencia
- Máquina de sincronización

Transformadores y las máquinas ca (Manual del estudiante)

	en	es	fr
120V/60Hz	583941		
220–240V/50Hz	583942	583943	

	en	es	fr
120V/60Hz	587326	587328	587327
220V/50Hz	587329	587331	587330
240V/50Hz	587325		

Sistema didáctico en electromecánica de 0,2 kW

Estudio de la energía eléctrica en el laboratorio mediante contadores analógicos



LabVolt Series 8001

El Sistema didáctico en electromecánica de 0,2 kW es un moderno programa modular de capacitación. Representa un enfoque actualizado para la enseñanza de la electrotecnia brindando nuevas oportunidades para las observaciones en el laboratorio. El programa, presentado en cuatro subsistemas, trata las diferentes técnicas asociadas con la generación y uso de la energía eléctrica. Los subsistemas cubren las máquinas en general y cada subsistema viene acompañado con el material pedagógico incluido en un manual del estudiante.

Cada subsistema está disponible en un paquete que incluye el equipo necesario para realizar los ejercicios de laboratorio contenidos en el correspondiente manual del estudiante.

Aspectos destacados

- Las cubiertas delantera y trasera de todas las máquinas cuentan con aberturas para poder visualizar la construcción interna y observar la máquina durante su operación
- Uno de los extremos del eje de cada máquina es cóncavo y tiene una ranura para facilitar el uso de tacómetros, frenos electromagnéticos, interruptores por contracorriente y volantes de inercia.
- Los módulos de medición están diseñados para cubrir toda la gama de mediciones necesarias en las experiencias utilizando una cantidad mínima de instrumentos
- El diseño del sistema y los componentes de carga simplifican los cálculos durante el proceso de aprendizaje.
- Seguro: las partes bajo tensión de sus conectores están protegidas y aisladas para evitar tocarlas accidentalmente.

Bien concebido

El Sistema EMS fue desarrollado por educadores con el fin de satisfacer las exigencias pedagógicas relacionadas con las aplicaciones industriales de la electrotecnia. El objetivo del desarrollo era construir un sistema educacional de baja potencia (0,2 kW o ¼ hp) con equipos que funcionen como los industriales. El Sistema EMS satisface ese objetivo gracias a la atención especial puesta en el detalle de ingeniería.

Debido a que los diferentes parámetros son fáciles de medir, es posible obtener resultados experimentales que se pueden observar y explicar fácilmente. Cuando los valores se aplican en las fórmulas, se obtienen resultados que responden a las leyes eléctricas en lugar de contradecirlas, debido a las tolerancias operacionales que el sistema permite.

Material didáctico completo

Los manuales de laboratorio guían a los estudiantes paso a paso a través de los experimentos y proveen el encuadre teórico necesario para lograr los objetivos educacionales fijados. Estos manuales contienen experimentos asociados al equipo didáctico que permiten una implicación “práctica” en el tema tratado.

El profesor puede seleccionar aquellos experimentos que satisfacen los objetivos de los cursos técnicos o de los programas universitarios. La flexibilidad de este sistema permite a los estudiantes hacer uso de su propia iniciativa durante las clases de laboratorio. Bajo la supervisión de un profesor, los estudiantes pueden lograr las competencias necesarias para ingresar al mercado de trabajo.

EMS de 0,2 kW – Modular



LabVolt Series 8001-1

El sistema de aprendizaje EMS de 0.2 kW es un sistema completo y está respaldado por los manuales del estudiante para cada uno de los cuatro subsistemas. Los subsistemas (Circuitos de potencia, Máquinas cc, Transformadores monofásicos y máquinas ca, y Transformadores trifásicos y máquinas ca) abordan las máquinas más comunes e incluyen el material didáctico correspondiente.

Equipo incluido:

- 1x Puesto de trabajo móvil
- 1x Armario de almacenamiento
- 1x Motor/generador cc
- 1x Motor de inducción jaula de ardilla de cuatro polos
- 1x Motor de inducción trifásico de rotor bobinado
- 1x Motor/alternador sincrónico
- 1x Motor con arranque por condensador
- 1x Motor con condensador permanente
- 1x Motor universal
- 1x Carga resistiva
- 1x Carga inductiva
- 1x Carga capacitiva
- 3x Transformador
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1x Amperímetro ca
- 1x Voltímetro ca

- 1x Vatímetro monofásico
- 1x Vatímetro trifásico
- 1x Módulo de sincronización
- 1x Arrancador manual para motor cc
- 1x Arrancador para motor sincrónico
- 1x Arrancador trifásico directo
- 1x Reóstato trifásico
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Electrodinómetro, unidades impérial
- 1x Tacómetro digital
- 1x Correa dentada
- 1x Multímetro digital
- 1x Cables de conexión
- 1x Control de velocidad con tiristor

Manuales incluidos:

- Circuitos de potencia
- Máquinas cc
- Transformadores monofásicos y máquinas ca
- Transformadores trifásicos y máquinas ca

Vea las páginas siguientes para el nº de artículo de cada manual.

	en	es	fr
120V/60Hz	587243	587245	587244
220V/50Hz	587246	587248	587247
240V/50Hz	587242		

EMS 0,2 kW – Circuitos de potencia



LabVolt Series 8001-2

Este sistema de aprendizaje aborda los principios de los circuitos de potencia.

Equipo incluido:

- 1x Puesto de trabajo móvil
- 1x Armario de almacenamiento
- 1x Carga resistiva
- 1x Carga inductiva
- 1x Carga capacitiva
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1x Amperímetro ca
- 1x Voltímetro ca
- 1x Vatímetro monofásico
- 1x Vatímetro trifásico
- 1x Módulo de sincronización
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Multímetro digital
- 1x Cables de conexión

Incluido con este sistema:

Manual — Circuitos de potencia

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- Resistencias equivalentes en serie y en paralelo
- Resistencias en paralelo
- Resistencias en serie y serie-paralelo
- La seguridad y la fuente de alimentación
- La ley de Ohm

- Solución de circuitos
- Potencia en circuitos cc
- La línea de transmisión
- Voltaje y corriente ca
- Medición de voltaje y corriente ca
- El vatímetro
- Ángulo de fase, potencia real y aparente
- Reactancia capacitiva
- Reactancia inductiva
- Vatio, Var, Voltamperio y factor de potencia
- Vectores y fasores - Circuitos en serie y en paralelo
- Impedancia
- Circuitos trifásicos
- Vatios, Vars y Voltamperios trifásicos
- Medición de potencia

Circuitos de potencia
(Manual del estudiante)

	en	es	fr
120V/60Hz			
	583899	583900	
220V/50Hz			
	583901		
240V/50Hz			
	583906		

	en	es	fr
120V/60Hz	587250	587252	587251
220V/50Hz	587253	587255	587254
240V/50Hz	587249		

EMS 0,2 kW – Máquinas cc



LabVolt Series 8001-3

Este sistema de aprendizaje aborda los principios de las máquinas cc.

Equipo incluido:

- 1x Puesto de trabajo móvil
- 1x Armario de almacenamiento
- 1x Motor/generador cc
- 1x Motor/alternador sincrónico
- 1x Carga resistiva
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1x Amperímetro ca
- 1x Voltímetro ca
- 1x Arrancador manual para motor ca
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Electrodinamómetro, unidades imperiales
- 1x Tacómetro digital
- 1x Correa dentada
- 1x Cables de conexión
- 1x Control de velocidad con tiristor

Incluido con este sistema:

Manual — Máquinas cc

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- La seguridad y la fuente de alimentación
- El motor de impulsión y medición de par
- El motor de corriente directa
- El motor cc en derivación
- El motor cc en serie
- El motor cc compuesto
- El generador en derivación cc con excitación independiente
- El generador en derivación cc con autoexcitación
- El generador cc compuesto
- El arrancador del motor cc
- Control de velocidad RCS

Máquinas cc (Manual del estudiante)

	en	es	fr
120V/60Hz			
	583909	583910	
220V/50Hz			
	583911		
240V/50Hz			
	583912		

	en	es	fr
120V/60Hz	587257	587259	587258
220V/50Hz	587260	587262	587261
240V/50Hz	587256		

EMS de 0,2 kW – Transformadores monofásicos y máquinas ca



LabVolt Series 8001-4

Este sistema de aprendizaje aborda los principios de los transformadores monofásicos y máquinas ca.

Equipo incluido:

- 1x Puesto de trabajo móvil
- 1x Armario de almacenamiento
- 1x Motor con arranque por condensador
- 1x Motor con condensador permanente
- 1x Motor universal
- 1x Carga resistiva
- 1x Carga inductiva
- 1x Carga capacitiva
- 2x Transformador
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1x Amperímetro ca
- 1x Voltímetro ca
- 1x Vatímetro monofásico
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Electrodinamómetro, unidades imperiales
- 1x Tacómetro digital
- 1x Correa dentada
- 1x Multímetro digital
- 1x Cables de conexión

Incluido con este sistema:

Manual — Transformadores monofásicos y máquinas ca

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- La seguridad y la fuente de alimentación
- El transformador monofásico
- Polaridad del transformador
- Regulación del transformador
- El autotransformador
- Transformadores en paralelo
- Transformadores de distribución
- El motor de impulsión y medición de par
- El motor de inducción de fase partida
- El motor de arranque por condensador
- El motor de funcionamiento por condensador
- El motor universal

Transformadores monofásicos y máquinas ca (Manual del estudiante)

	en	es	fr
120V/60Hz			
	583913	583914	
220V/50Hz			
	583915		
240V/50Hz			
	583916		

	en	es	fr
120V/60 Hz	587264	587266	587265
220V/50 Hz	587267	587269	587268
240V/50 Hz	587263		

EMS de 0,2 kW – Transformadores trifásicos y máquinas ca



LabVolt Series 8001-5

Este sistema de aprendizaje aborda los principios de los transformadores trifásicos y máquinas ca.

Equipo incluido:

- 1x Puesto de trabajo móvil
- 1x Armario de almacenamiento
- 1x Motor/generador cc
- 1x Motor de inducción jaula de ardilla de cuatro polos
- 1x Motor de inducción trifásico de rotor bobinado
- 1x Motor/alternador sincrónico
- 1x Carga resistiva
- 1x Carga inductiva
- 1x Carga capacitiva
- 3x Transformador
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1x Amperímetro ca
- 1x Voltímetro ca
- 1x Vatímetro trifásico
- 1x Módulo de sincronización
- 1x Arrancador para motor sincrónico
- 1x Arrancador trifásico directo
- 1x Reóstato trifásico
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Electrodinamómetro, unidades imperiales
- 1x Tacómetro digital
- 1x Correa dentada
- 1x Cables de conexión

Incluido con este sistema:

Manual — Transformadores trifásicos y máquinas ca

El manual presenta la teoría y contiene ejercicios de laboratorio que cubren los siguientes temas:

- La seguridad y la fuente de alimentación
- Conexiones de transformadores trifásicos
- El motor de impulsión y medición de par
- El motor de inducción de rotor devanado
- El motor de inducción jaula de ardilla
- El motor sincrónico
- El alternador trifásico
- El alternador bajo carga
- Sincronización de alternadores
- Potencia del alternador
- Arrancadores para motores trifásicos de inducción
- Conversión de frecuencia
- Reactancia y frecuencia
- Control de Selsyn

Transformadores trifásicos y máquinas ca (Manual del estudiante)

	en	es	fr
120V/60Hz			
	583917	583918	
220V/50Hz			
	583919		
240V/50Hz			
	583920		

	en	es	fr
120V/60Hz	587271	587273	587272
220V/50Hz	587274	587276	587275
240V/50Hz	587270		

EMS de 0,2 kW – Sistemas electromecánicos



LabVolt Series 8001-6

Programa educativo modular diseñado para enseñar la tecnología de la energía eléctrica a través de la observación en laboratorio.

Principales módulos incluidos:

- 1x Puesto de trabajo móvil
- 1x Armario de almacenamiento
- 1x Motor/generador cc
- 1x Motor de inducción jaula de ardilla de cuatro polos
- 1x Motor de inducción trifásico de rotor bobinado
- 1x Motor/alternador sincrónico
- 1x Motor con arranque por condensador
- 1x Motor con condensador permanente
- 1x Motor universal
- 2x Carga resistiva
- 1x Carga inductiva
- 2x Carga capacitiva
- 3x Transformador
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1x Amperímetro ca
- 1x Voltímetro ca
- 1x Vatímetro monofásico
- 1x Vatímetro trifásico
- 1x Módulo de sincronización
- 1x Reóstato trifásico
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Electrodinamómetro, unidades imperiales
- 1x Tacómetro digital
- 1x Control de velocidad con tiristor

Incluido con este sistema:

Manual — Sistemas electromecánicos

Este manual de laboratorio de 65 experimentos incluye ejercicios tales como:

- Resistencias en paralelo, en serie y en serie-paralelo
- Potencia en circuitos cc
- La línea de transmisión
- Vatio, var, voltamperio y factor de potencia
- Motor cc en derivación/serie/compuesto
- El generador en derivación cc con autoexcitación
- Y más

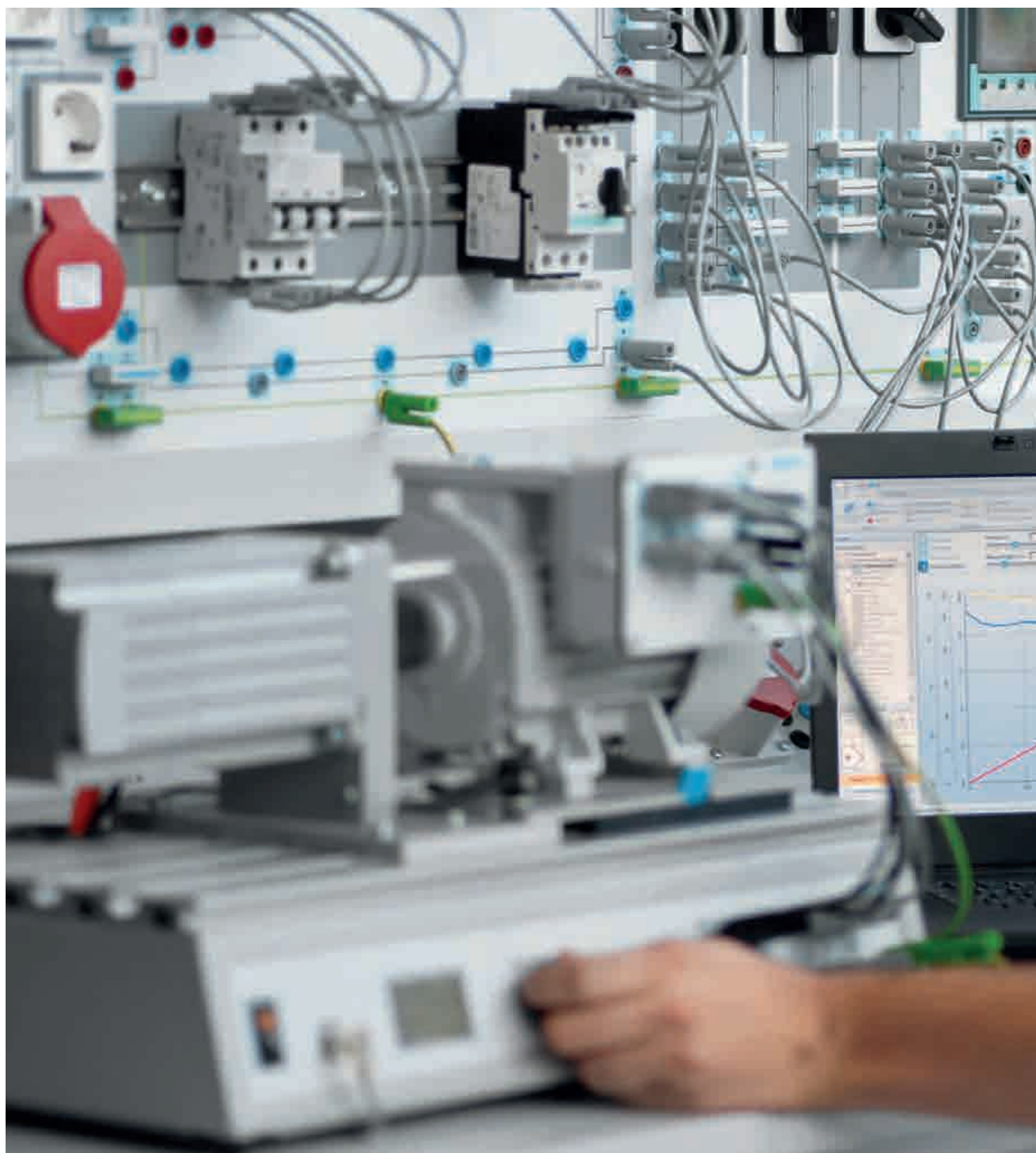
Sistemas electromecánicos

Manual del estudiante

	en	es	fr
120 V/60Hz			
	583758	583760	583880
220 V/50Hz			
	583881	583883	583885
240 V/50Hz			
	583762		
Guía del profesor			
	en	es	fr
120 V/60Hz			
	583759	583761	
220 V/50Hz			
	583882	583884	583764
240 V/50Hz			
	583763		

	en	es	fr
120V/60Hz	587278	587280	587279
220V/50Hz	587281	587283	587282
240V/50Hz	587277		

Control de motores industriales





Sistemas didácticos

Sistemas didácticos en controles industriales	184
Sistema didáctico en variadores de frecuencia	194
Sistema de control digital de servomotores	195

Equipos

Tecnología de control	196
Técnica de accionamientos	198



Algunas soluciones de formación incluidas en esta guía de productos todavía no cumplen por completo con la legislación de la UE sobre seguridad, salud y conservación del medio ambiente (marcado CE).

Si necesita la conformidad CE, contacte con su representante de ventas de Festo antes de hacer un pedido.

Sistemas didácticos en controles industriales

Teoría y tecnologías de control de motores eléctricos



LabVolt Series 8036

Los Sistemas didácticos en controles industriales están diseñados para enseñar la teoría y las tecnologías de control de motores eléctricos. Estos sistemas les permiten a los estudiantes seleccionar y montar dispositivos de control para crear circuitos de control típicos y repararlos cuando se han insertado fallas.

Los sistemas modulares ofrecen posibilidades de formación exclusivas en el campo de los controles. Su modularidad brinda oportunidades de aprendizaje únicas.

Los sistemas cubren cuatro niveles, cada uno de los cuales está subdividido en temas que tratan las características operativas específicas de los distintos equipos de control industrial:

- Controles de base (8036-1), asegura al estudiante una formación completa en controles básicos de motores eléctricos.
- Controladores lógicos programables (8036-2), aborda el uso del controlador lógico programable industrial (PLC) para el control de motores.
- Variadores de velocidad (8036-3), estudia el funcionamiento de los variadores de velocidad cc y ca.
- Sensores (8036-4), estudia los sensores fotoeléctricos y de proximidad.

Los dispositivos de control y los motores son de grado industrial. Los dispositivos de control pueden identificarse mediante etiquetas magnéticas fijadas en la parte frontal de cada módulo.

Cada módulo tiene hasta 4 fallas que el profesor puede insertar, tales como contactos y bobinados abiertos, contactos sucios, cortocircuitos y cableado cruzado. Estas fallas se introducen mediante interruptores ocultos detrás de la parte frontal de los módulos del equipo.

Material pedagógico

El material pedagógico incluye los manuales del estudiante y del profesor. Los manuales del estudiante se dividen en bloques de experimentos y cada experimento permite realizar trabajos prácticos en relación con un campo del control industrial. Cada ejercicio tiene un objetivo bien definido, una presentación de la teoría, los procedimientos experimentales, una conclusión y preguntas de revisión. Cada bloque de experimentos termina con diez preguntas recapitulativas de opción múltiple. El manual del profesor incluye las respuestas a las preguntas que se plantean en los experimentos del manual del estudiante. También contiene las respuestas a las preguntas recapitulativas.

Integración a los sistemas didácticos en electromecánica

Los Sistemas didácticos en controles industriales pueden integrarse a los Sistemas didácticos en electromecánica de 0,2 kW (LabVolt Series 8001 y 8006, véase www.labvolt.com) utilizando el puesto de trabajo y la fuente de alimentación que se incluye en estos sistemas.

Aspectos destacados

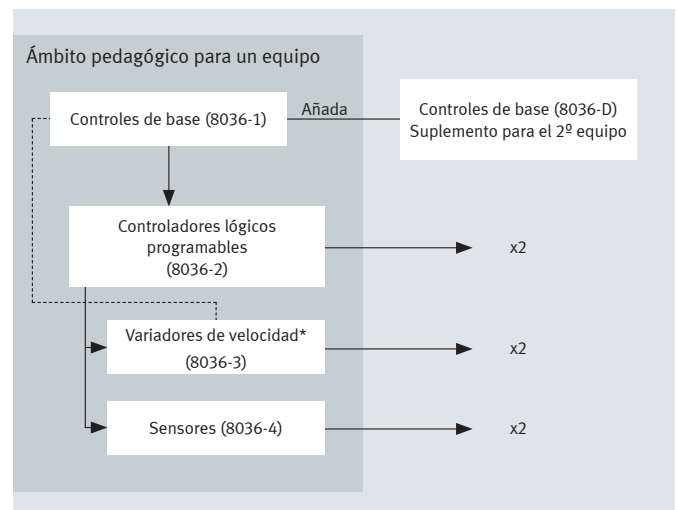
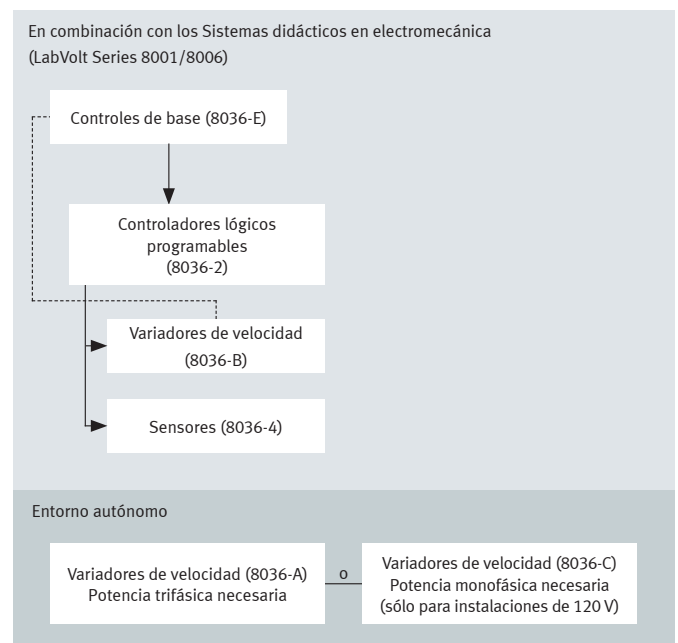
- Amplia gama de módulos para crear configuraciones que satisfacen múltiples necesidades de formación
- Extensa gama de módulos representativos de elementos de los controles industriales
- Las conexiones eléctricas entre los módulos representan conexiones reales
- Material pedagógico completo
- Características de seguridad, tales como disyuntor bloqueable, dispositivo de bloqueo y cables de seguridad de laboratorio
- Posibilidad de insertar fallas para ejercicios de localización y reparación de fallas.
- Puesto de trabajo móvil y robusto con dos áreas de trabajo
- Software de simulación disponible

Contenido didáctico

- Control de motores eléctricos
- Diagrama de cableado y especificaciones
- Circuitos de control elementales
- Circuitos de control de marcha
- Arrancadores con tensión ca reducida
- Control con dispositivos electrónicos
- Variadores de velocidad ca y cc
- Controladores lógicos programables
- Sensores
- Localización y reparación de fallas

Escenarios de aprendizaje variados

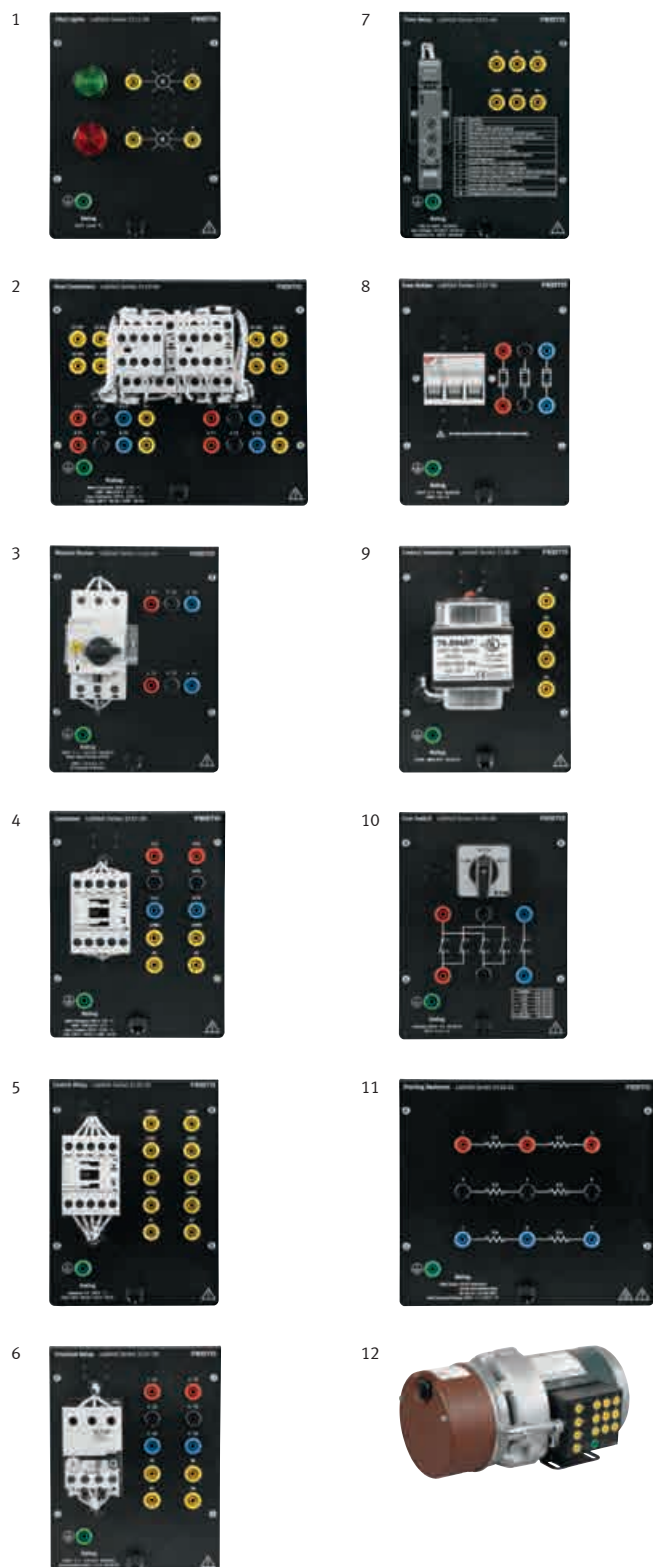
La modularidad de los Sistemas didácticos en controles industriales permite a los instructores crear soluciones personalizadas. Los organigramas describen distintos escenarios de aprendizaje posibles, y la manera en que estos se complementan para uno o dos equipos de estudiantes, incluyendo varias opciones.

Ámbito pedagógico para dos equipos (entorno estándar)**Otros ámbitos pedagógicos posibles**

* Nota: Contacte con su representante de ventas si desea utilizar el sistema Variadores de velocidad como complemento directo del sistema Controles básicos, o si desea pedir uno de los sistemas sin tener en cuenta los sistemas que se requieren previamente.

Sistemas básicos

Sistema didáctico en controles industriales



LabVolt Series 8036-1

Temas cubiertos

- Principios básicos del control de motores (bloqueo/etiquetado, paneles de control, arrancadores, contactores y relés de mando, protección)
- Diagramas de circuitos y especificaciones
- Circuitos de control de base (controles de dos y de tres hilos, arrancadores inversores y inversores manuales, botones pulsadores múltiples)
- Circuitos de control de marcha lenta
- Arrancadores a tensión ca reducida (Arrancadores con resistores primarios y progresivos)
- Circuitos con relés temporizados (Relés temporizados, arrancadores con resistores primarios)
- Localización y reparación de fallas

	en	es	fr
120V/60Hz	581502	581503	
220V/50Hz	581504		581505
240V/50Hz	581506		
220V/60Hz	581507	581508	

Si la configuración de tensión y frecuencia de su país no figura en la lista, contacte con su representante de ventas para comprobar la disponibilidad del equipo compatible.

Los componentes más importantes en conjunto:*	en	es	fr
1x Puesto de trabajo en controles industriales	581240	581240	
2x Botones pulsadores	581244	581246	
1x Interruptores de selección	581247	581249	
1x Botón de emergencia	581252	581254	
1 2x Luces indicadoras	581255	581257	
2 1x Contactores dobles	581263	581265	
1x Módulo de bloqueo	581267	581269	
3 1x Arrancador manual	581271	581273	
4 1x Contactor	581278	581280	
5 1x Relé de mando	581289	581291	
6 1x Relé de sobrecarga	581295	581297	
7 1x Relé temporizado	595976	595978	
8 1x Portafusible	581305	581307	
9 1x Transformador de control	581309	581311	
10 1x Conmutador de levas	581320	581322	
1x Volante de inercia	581327	581327	
11 1x Resistencias de arranque	581329	581331	
12 1x Motor con freno	581341	581341	
1x Arrancador progresivo	581361	581363	
1x Fuente de alimentación ca	581365	581367	
1x Cables de conexión y kit de accesorios	581429	581429	
1x Fusibles	582126	582126	
1x Etiquetas magnéticas	582140	582140	

*Nota: Los números de pieza corresponden a la configuración de 120V/60Hz. Para otras configuraciones, contacte con nosotros.

Manuales incluidos

Controles de base	en	es	fr
1x Manual del estudiante	603859	603860	
1x Guía del profesor	603861	603861	
Localización y reparación de fallas			
1x Manual del estudiante	580480	580481	
1x Guía del profesor	580482	580483	

Nota: La versión PDF también está disponible.

Equipo necesario, pedir también:

1x Tacómetro digital	581427
1x Cronómetro	781371
1x Multímetro	579782

Sistema didáctico en controladores lógicos programables

LabVolt Series 8036-2

Temas cubiertos

- Controlador lógico programable – PLC (funciones de los relés de mando, lógica Booleana, relés temporizados, marcadores, comparadores)
- Circuitos de control con el PLC (interconexión de tensiones, arrancadores con marcha lenta para motores, arrancadores inversores)
- Localización y reparación de fallas

	en	es	fr
Nº de artículo	581509	581510	

Para todas las configuraciones de tensión y frecuencia

Los componentes más importantes en conjunto:*		en	es	fr
1	2x Interruptores	581250	581251	
2	1x Luces indicadoras cc de 24 V	581261	581262	
3	1x Controlador lógico programable	581285	581286	
4	1x Relé de interposición	581287	581288	
5	1x Fuente de alimentación cc	581318	581319	
	1x Cables de conexión	581430	581430	581430

*Nota: Los números de pieza corresponden a la configuración de 120V/60Hz. Para otras configuraciones, contacte con nosotros.

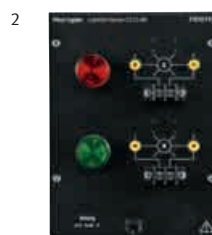
Manuales incluidos

Controlador lógico programable	en	es	fr
1x Manual del estudiante	580464	580465	
1x Guía del profesor	580466	580467	
Localización y reparación de fallas			
1x Manual del estudiante	580480	580481	
1x Guía del profesor	580482	580483	

Nota: La versión PDF también está disponible.

Equipo necesario

Consulte el diagrama de la página 185 para determinar los requisitos previos según el entorno de trabajo.



Sistemas básicos

Sistema didáctico en variadores de velocidad



LabVolt Series 8036-3

Temas cubiertos

- Variador de velocidad ca (generalidades, características de voltios por hercios, rampa y sobretensión, protección, frenado, marcha paso a paso, control a distancia)
- Variador de velocidad cc (generalidades, regulación de velocidad, limitación de corriente, compensación IR)
- Localización y reparación de fallas

	en	es	fr
120V/60Hz	581511	581512	
220V/50–60Hz	581513	581514	
240V/50Hz	581515		

Los componentes más importantes en conjunto:	en	es	fr
1 1x Diodos de potencia	581337	581339	
2 1x Motor cc (120V/60Hz)	581346	581346	
1x Motor cc (220–240V/50-60Hz)	581347	581347	
3 1x Variador de velocidad ca (120V/60Hz)	592522		
1x Variador de velocidad ca (220–230V/50–60Hz)	592523	581347	
4 1x Variador de velocidad cc (120V/60Hz)	581356	581347	
1x Variador de velocidad ca (240V/50Hz)		592524	

Manuales incluidos

Variadores de velocidad	en	es	fr
1x Manual del estudiante	593906		
1x Guía del profesor	593907		
Localización y reparación de fallas			
1x Manual del estudiante	580480	580481	
1x Guía del profesor	580482	580483	

Nota: La versión PDF también está disponible.

Equipo necesario

Consulte el diagrama de la página 185 para determinar los requisitos previos según el entorno de trabajo.

Sistema didáctico en sensores

LabVolt Series 8036-4

Temas cubiertos

- Interruptor fotoeléctrico con eliminación del segundo plano o con retrorreflexión polarizada
- Interruptor de proximidad inductivo y capacitivo
- Interruptor de fin de carrera

	en	es	fr
Nº de artículo	581516	581517	

Para todas las configuraciones de tensión y frecuencia

Los componentes más importantes en conjunto:

1	1x Interruptor de fin de carrera	581328
2	1x Interruptor fotoeléctrico con eliminación del segundo plano	582361
3	1x Interruptor fotoeléctrico con retrorreflexión polarizada	582362
4	1x Interruptor de proximidad inductivo	582363
5	1x Interruptor de proximidad capacitivo	582364
	1x Bloque reflectante	582366
	1x Botella de plástico	764073
	1x Botón de rotación de la herramienta	582164

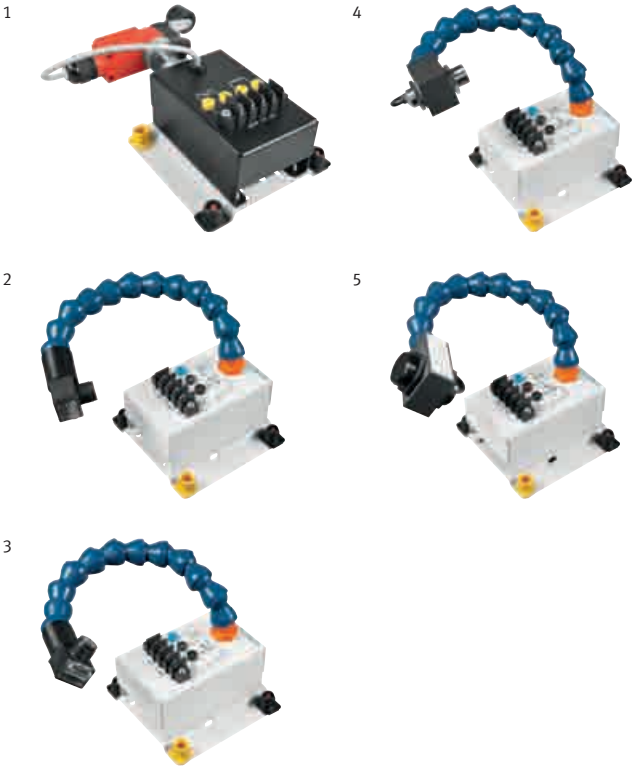
Manual incluido

Sensores	en	es	fr
1x Manual del estudiante	580470	580471	
1x Guía del profesor	580472	580473	

Nota: La versión PDF también está disponible.

Equipo necesario

Consulte el diagrama de la página 185 para determinar los requisitos previos según el entorno de trabajo.



Variantes de sistemas básicos

Sistema didáctico en variadores de velocidad (versión autónoma)

LabVolt Series 8036- A

El Sistema didáctico en Variadores de velocidad (versión autónoma) permite al estudiante realizar los mismos experimentos que con el Sistema didáctico en Variadores de velocidad (LabVolt Series 8036-3). Está diseñado para instalarlo sobre una mesa de trabajo.

	en	es	fr
120V/60Hz	581518	592562	
220V/50Hz	581519		
220V/60Hz	581521		
240V/60Hz	581520		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Puesto de trabajo de sobremesa en controles industriales
- 2x Interruptores
- 1x Botón de emergencia
- 1x Luces indicadoras cc de 24 V
- 1x Arrancador manual
- 1x Relé de mando
- 1x Transformador de control
- 1x Conmutador de levas
- 1x Volante de inercia
- 1x Resistencias de arranque
- 1x Diodos de potencia
- 1x Placa de montaje para motores
- 1x Motor con freno
- 1x Motor cc
- 1x Variador de velocidad ca
- 1x Variador de velocidad cc
- 1x Fuente de alimentación ca
- 1x Cables de conexión y kit de accesorios
- 1x Etiquetas magnéticas

Manual incluido

Variadores de velocidad	en	es	fr
1x Manual del estudiante	593902		
1x Guía del profesor	593903		

Nota: La versión PDF también está disponible.

Sistema didáctico en variadores de velocidad (complemento de los sistemas 8001/8006)

LabVolt Series 8036-B

El sistema didáctico en Variadores de velocidad (complemento de los sistemas didácticos en electromecánica, LabVolt Series 8001 u 8006), permite al estudiante realizar los mismos experimentos que con el sistema didáctico en Variadores de velocidad (LabVolt Series 8036-3).

	en	es	fr
120V/60Hz	581522		
220V/50-60Hz	581523	581524	
240V/50Hz	581525		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Puesto de trabajo en controles industriales con carril simple
- 1x Interruptores
- 1x Luces indicadoras cc de 24 V
- 1x Variador de velocidad ca
- 1x Variador de velocidad cc
- 1x Cables de conexión
- 1x Etiquetas magnéticas

Manual incluido

Variadores de velocidad	en	es	fr
1x Manual del estudiante	593904		
1x Guía del profesor	593905		

Nota: La versión PDF también está disponible.

Sistema didáctico en variadores de velocidad (versión autónoma)

LabVolt Series 8036-C

El Sistema didáctico en Variadores de velocidad (versión autónoma) es similar al sistema LabVolt Series 8036-A, pero está diseñado para funcionar a 120V/60Hz. Cada variador se conecta directamente a una toma convencional con un cable de alimentación.

	en	es	fr
120V/60Hz	581526	587370	

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Puesto de trabajo de sobremesa en controles industriales
- 2x Interruptores
- 1x Botón de emergencia
- 1x Luces indicadoras cc de 24 V
- 1x Arrancador manual
- 1x Relé de mando
- 1x Transformador de control
- 1x Conmutador de levas
- 1x Volante de inercia
- 1x Resistencias de arranque
- 1x Diodos de potencia
- 1x Placa de montaje para motores
- 1x Motor con freno
- 1x Motor cc
- 1x Variador de velocidad ca
- 1x Variador de velocidad cc
- 1x Cables de conexión y kit de accesorios
- 1x Etiquetas magnéticas
- 2x Cable de alimentación

Manual incluido

Variadores de velocidad	en	es	fr
1x Manual del estudiante	593902	595134	
1x Guía del profesor	593903	595135	

Nota: La versión PDF también está disponible.

Equipo necesario

Consulte el diagrama de la página 185 para determinar los requisitos previos según el entorno de trabajo.

Sistema didáctico en variadores de velocidad (suplemento para el 2.º equipo)

LabVolt Series 8036-D

El Sistema didáctico en variadores de velocidad (suplemento del 2.º equipo) está diseñado para utilizarlo con el Puesto de trabajo móvil para controles industriales. Contiene el equipo necesario para permitir que un segundo grupo de estudiantes realice los ejercicios del sistema de aprendizaje en Controles básicos, sin necesidad de utilizar un segundo sistema.

	en	es	fr
120V/60Hz	581527		
220V/50Hz	581528		
240V/50Hz	587371		
220V/60Hz	581529		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 2x Botones pulsadores
- 1x Interruptores de selección
- 1x Botón de emergencia
- 2x Luces indicadoras
- 1x Contactores
- 1x Módulo de bloqueo
- 1x Arrancador manual
- 1x Contactor
- 1x Relé de mando
- 1x Relé de sobrecarga
- 1x Relé temporizado
- 1x Portafusible
- 1x Transformador de control
- 1x Conmutador de levas
- 1x Volante de inercia
- 1x Resistencias de arranque
- 1x Motor con freno
- 1x Arrancador progresivo
- 1x Cables de conexión y kit de accesorios
- 1x Fusibles
- 1x Etiquetas magnéticas

Manuales incluidos

Controles de base	en	es	fr
1x Manual del estudiante	603859	603861	
1x Guía del profesor	603861	603862	
Localización y reparación de fallas			
1x Manual del estudiante	580480	580481	
1x Guía del profesor	580482	580483	

Nota: La versión PDF también está disponible.

Variantes de sistemas básicos

Complemento del sistema didáctico en Controles básicos

LabVolt Series 8036-E

El complemento del sistema didáctico en Controles básicos complementa los sistemas LabVolt Series 8001 y 8006 para permitirles a los estudiantes realizar los experimentos del Sistema didáctico en controles industriales (LabVolt series 8036-1) utilizando la fuente de alimentación, los motores y los equipos adicionales incluidos en los sistemas 8001 y 8006.

	en	es	fr
120V/60Hz	581530	592563	
220V/50Hz	581531	581532	
240V/50Hz	581533		
220V/60Hz	581534		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Puesto de trabajo en controles industriales con carril doble
- 2x Botones pulsadores
- 1x Interruptores de selección
- 1x Botón de emergencia
- 2x Luces indicadoras
- 1x Contactores
- 1x Módulo de bloqueo
- 1x Arrancador manual
- 1x Contactor
- 1x Relé de mando
- 1x Relé de sobrecarga
- 1x Relé temporizado
- 1x Portafusible
- 1x Transformador de control
- 1x Conmutador de levas
- 1x Resistencias de arranque
- 1x Motor con freno (versión para EMS)
- 1x Arrancador progresivo
- 1x Cables de conexión
- 1x Máquina sin fricción
- 1x Volante de inercia

Manuales incluidos

Controles de base	en	es	fr
1x Manual del estudiante	603855	603856	
1x Guía del profesor	603857	603858	
Localización y reparación de fallas			
1x Manual del estudiante	580480	580481	
1x Guía del profesor	580482	580483	

Nota: La versión PDF también está disponible.

Puestos de trabajo, software

1 Puesto de trabajo móvil en controles industriales

El Puesto de trabajo móvil de controles industriales es una estación de trabajo móvil con ruedas por ambos lados. Su configuración de estructura en A construida en acero puede acomodar dos grupos de estudiantes al mismo tiempo. Cuatro pares de rieles de montaje mantienen los módulos de control firmemente en su lugar. Los rieles de montaje adicionales debajo de la superficie de trabajo aumentan la capacidad de almacenamiento del puesto de trabajo. La superficie de trabajo y el estante de almacenamiento están protegidos contra rayones por un tapiz de caucho. Las barras de seguridad se fijan a cada riel del puesto de trabajo móvil para controles industriales. Estas barras evitan que los estudiantes retiren los módulos durante los ejercicios de laboratorio. Se proporcionan candados para bloquear las barras de seguridad en su lugar una vez que todos los módulos se insertan en la estación de trabajo.

Nº de artículo **581240**

2 Puesto de trabajo de sobremesa en controles industriales

El Puesto de trabajo para mesa en controles industriales consiste en un riel de montaje inclinado diseñado para colocarse sobre una mesa ordinaria. Un par de rieles de montaje mantienen los módulos de control firmemente en su lugar. Una barra de seguridad se fija al riel del Puesto de trabajo para mesa en controles industriales. Esta barra evita que los estudiantes retiren los módulos durante los ejercicios de laboratorio. Se proporciona un candado para bloquear la barra de seguridad en su lugar una vez que todos los módulos se insertan en el puesto de trabajo.

Nº de artículo **581242**

3 Puesto de trabajo en controles industriales con carril simple o doble

El Puesto de trabajo en controles industriales con carril simple o doble consta de uno o dos rieles de montaje diseñados para instalarse en la mesa o puesto de trabajo móvil a fin de facilitar la interconexión entre los sistemas de aprendizaje en controles industriales y los sistemas de aprendizaje en tecnología de la energía eléctrica. Una barra de seguridad se fija a cada riel del puesto de trabajo con carril simple. Esta barra evita que los estudiantes retiren los módulos durante los ejercicios de laboratorio. Se proporcionan candados para bloquear las barras de seguridad en su lugar una vez que todos los módulos se insertan en la estación de trabajo.

Carril simple	581243
Carril doble	585964

4 Software de simulación de controles industriales

El software de simulación de controles industriales cuenta con verdaderas simulaciones de los circuitos de control de motor del sistema de entrenamiento en controles industriales. Las precisas simulaciones permiten a los estudiantes completar todos los ejercicios del material de curso del sistema didáctico, sin necesidad de equipo real. Este software de simulación está especialmente diseñado para realizar los ejercicios que se encuentran en el material de curso, y no puede usarse para realizar ejercicios personalizados. El software puede usarse como producto independiente o en conjunto con los distintos formatos de curso eLearning disponibles (eSeries, SCORM y autónomo).

Licencia de sitio
(número ilimitado de usuarios)

	en	es
Nº de artículo	586017	586018

Notas: Versión eSeries compatible con MindSight (vea página 28). Para otras versiones, contacte a su representante de ventas. Curso virtual opcional: vea página 23.



Sistema didáctico en variadores de frecuencia

Principios básicos y aplicaciones de movimiento



120V/60Hz 592614

Nota: Consulte con su representante de ventas sobre la disponibilidad de otras configuraciones de tensión y frecuencia.

Manual incluido

Control de motores mediante variadores de frecuencia

Manual del estudiante, en	593895
Guía del profesor, en	593897

Nota: La versión PDF también está disponible.

LabVolt Series 3356

El Sistema didáctico en variadores de frecuencia es un sistema diseñado para familiarizar a los estudiantes con los principios básicos de los variadores de frecuencia (en inglés: VDF). Proporciona una solución completa para construir rápidamente el conocimiento de los estudiantes en VDF y sus aplicaciones en motores. Es portátil y funciona con una toma ca monofásica estándar.

El sistema didáctico en variadores de frecuencia incluye un variador de frecuencia moderno (Allen-Bradley PowerFlex 525), así como un motor de inducción trifásico de bajo consumo de energía. Todos los componentes eléctricos y giratorios son de fácil acceso y seguros para los experimentos de los estudiantes. Una fuente de alimentación cc alimenta los componentes de control cc de 24 V.

Material pedagógico

Siete ejercicios introducen progresivamente a los estudiantes a los variadores de frecuencia y sus funciones más avanzadas. Estos experimentos refuerzan los conceptos teóricos y ayudan a los estudiantes a desarrollar las habilidades necesarias para trabajar en el campo de la electricidad. Un ejercicio también introduce a los estudiantes a la localización y reparación de fallas de los variadores de frecuencia y sus circuitos.

Maleta de transporte

El sistema de aprendizaje en variadores de frecuencia se aloja dentro de una maleta de transporte robusta y fácil de llevar. La maleta de transporte está diseñada para una máxima protección de los componentes del sistema, permitiendo al mismo tiempo un fácil transporte. La cubierta de la maleta está fija en su lugar con cierres de plástico duraderos, pero se la puede retirar fácilmente.

Características principales

- Introducción a los principios básicos de los variadores de frecuencia y de los motores asíncronos trifásicos
- Variador Allen-Bradley PowerFlex 525
- Los componentes son de fácil acceso y seguros
- Interruptores de fallas
- Alojado dentro de una maleta robusta equipada con ruedas y un asa telescópica para un transporte fácil y un almacenamiento seguro

Componentes más importantes:

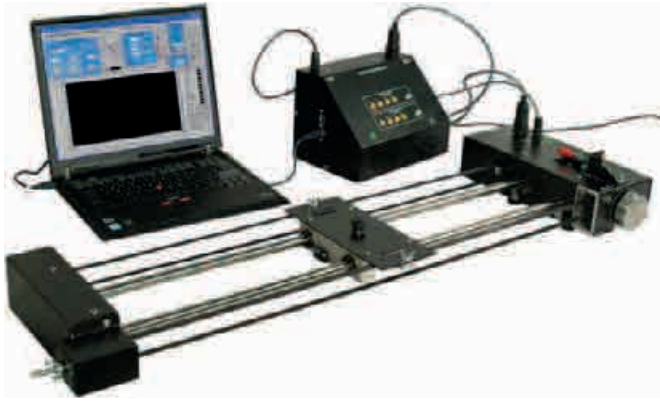
- En el panel frontal: Variador de frecuencia Allen-Bradley PowerFlex 525, 14 entradas/salidas para el variador de frecuencia, motor asíncrono ca, disyuntor con candado que controla la alimentación principal, fuente de alimentación cc de 24 V, polea de carga y disco de freno, codificador incremental óptico, freno magnético, interruptor de parada de emergencia y reinicio, cuatro botones pulsadores, dos selectores, dos indicadores luminosos, fuente de señal cc variable, acoplador Ethernet/IP.
- Componentes individuales que se pueden fijar o guardar en la cubierta de la maleta: juego de cables de conexión, tacómetro, correa dentada, multímetro digital, candados, cerrojo y herramientas.
- Seis interruptores de fallas para mejorar las habilidades de localización y reparación de fallas

Contenido didáctico

- Variadores de motor
- Características y funcionamiento de un motor de inducción trifásico y de un VDF
- Circuitos de control y funciones avanzadas, como aceleración y desaceleración, frenado de motores, desplazamiento paso a paso y protección
- Tipos de carga y métodos de control
- Instalación, mantenimiento y localización y reparación de fallas
- Funcionamiento con PLC y HMI

Sistema de control digital de servomotores

Principios fundamentales del control digital de servomotores



LabVolt Series 8063

El Sistema de control digital de servomotores es un sistema compacto diseñado para que los estudiantes se familiaricen con los principios fundamentales del control digital de servomotores. El sistema consta de un sistema de posicionamiento de un solo eje impulsado por correa, un servocontrolador digital y herramientas poderosas de software.

Se puede controlar el motor de diversas maneras: mediante el controlador de hardware incorporado, LABVIEW o MATLAB/SIMULINK, o un controlador analógico opcional.

Se suministran controles de firmware y software de código abierto de modo que el usuario cree sus propias estrategias de control modificando las existentes o desarrollando otras nuevas.

Características principales

- Servoaccionamiento y eje lineal
- Control de posición y velocidad, freno de fricción, tensado de la correa y juego mecánico, codificador doble, carga de inercia transmisible
- La observación y el control pueden realizarse de forma simultánea
- Microcontrolador de 32 bits acoplado a un amplificador de potencia
- Las correas se pueden retirar fácilmente del eje del motor para poder estudiarlo

Contenido didáctico

- Características estáticas del servomotor en lazo abierto
- Características transitorias del servomotor en lazo abierto
- Control de velocidad de lazo cerrado del servosistema
- Control de la posición angular del eje del motor
- Detección de posición lineal
- Control de posición lineal
- Error de seguimiento en un sistema de control de posición lineal

	en	es	fr
120V/60Hz			
	581535	581536	

Manual incluido

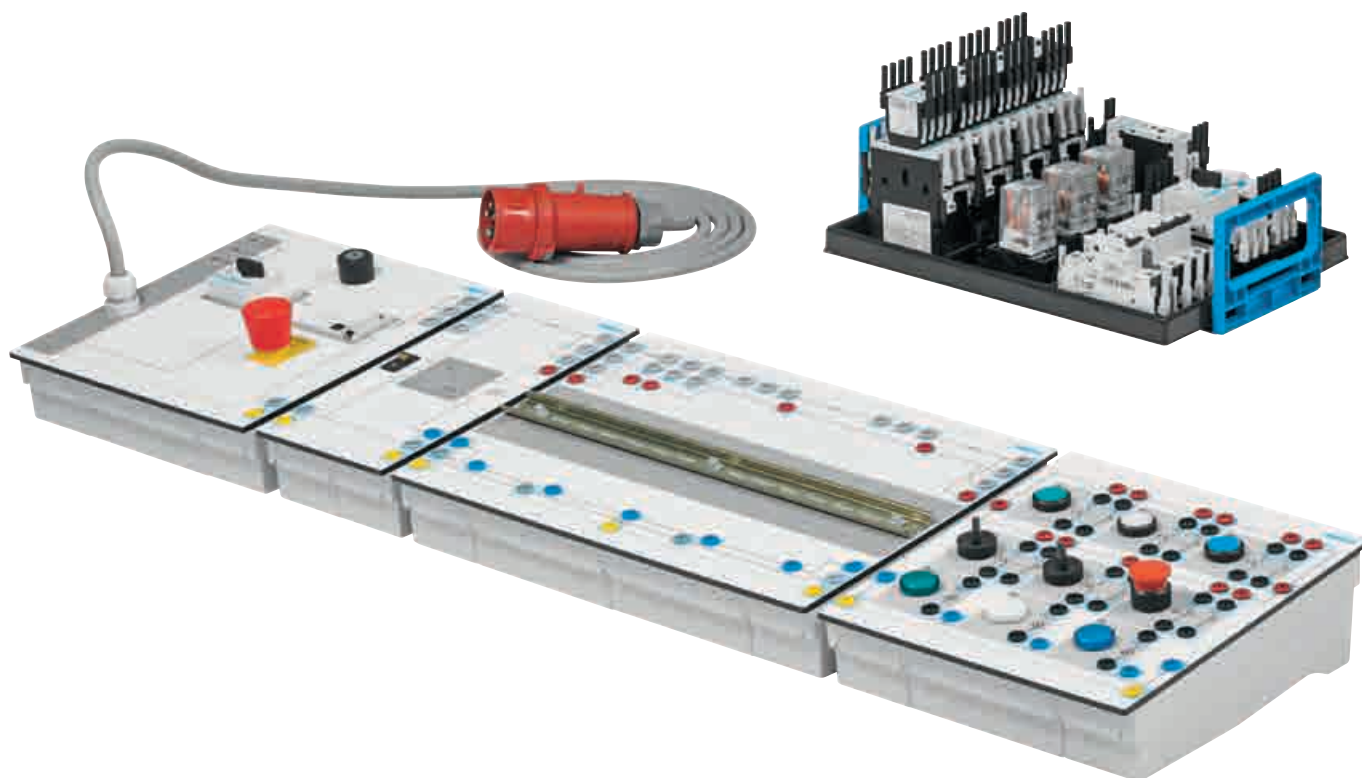
Control digital de servomotores

	en	es	fr
Manual del estudiante			
	580535	589797	
Guía del profesor			
	580536	589798	

Nota: La versión PDF también está disponible.

Equipo TP 1211

Fundamentos de los circuitos con contacto



Los fundamentos de la tecnología de control

Los circuitos básicos de control tienen importancia también en la técnica moderna de automatización, ya que las tareas sencillas de automatización siguen realizándose con circuitos de relés de coste favorable.

Con el conjunto de equipos y con tareas concretas se pondrán en práctica proyectos realistas. Se estudiará la estructura, el funcionamiento, los campos de aplicaciones de los componentes y su aplicación.

La selección correcta de los elementos de conexión y de los equipos es tan importante como la aplicación profesional y el ajuste de dispositivos de protección.

Los principios generales de funcionamiento se explican por medio de ejemplos y se explican detalladamente aspectos básicos de la tecnología de control con contacto.

Contenidos didácticos

- Pulsadores y conmutadores
- Contactos normalmente abiertos y contactos normalmente cerrados
- Funcionamiento por pulsación
- Autorretención
- Bloqueo de pulsadores
- Varias posiciones de accionamiento
- Mensajes
- Estructura y funcionamiento de un contactor
- Relé electrónico temporizador
- Disparador de exceso de corriente e interruptor de protección del motor
- Denominación de los equipos utilizados
- Conexión y prueba de una caja tomacorriente trifásica
- Circuitos principal y de mando
- Bloqueo de contactores
- Circuito inversor
- Arranque estrella-triángulo
- Circuito estrella-triángulo de arranque automático con contactor inversor

Ventajas

- La alimentación de corriente trifásica garantiza la seguridad eléctrica del puesto de trabajo
- Equipo muy compacto
- Flexibilidad gracias al uso de componentes industriales
- Fácilmente ampliable
- Los jumpers para conectar las placas mejoran la claridad
- Óptimo en combinación con MPS® Transferband o con motores eléctricos
- Estables manguitos enroscables acodados para hacer contacto
- La solución opcional con Systainer® combina óptimamente trabajo, transporte y almacenamiento y, además, facilita la preparación de las clases.

Equipo completo TP 1211	571811
-------------------------	--------

Los componentes más importantes en conjunto:

1	1x Alimentación de corriente trifásica EduTrainer	571812
2	1x Unidad de alimentación de 24 V EduTrainer	571813
3	1x Placa de contactores EduTrainer	571814
4	1x Conjunto de contactores para tecnología de motores	571816
5	1x Dispositivo de visualización y control EduTrainer	571815

Accesorios recomendados, pedir también:

Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm, 106 unidades ...	
... en rojo, azul y negro	571806
Cables de laboratorio de seguridad de 4 mm, 52 unidades ...	
... en gris y verde-amarillo	571807
Jumpers de seguridad → Página 112	
Motores eléctricos → Página 200	
Indicador de sentido de rotación del campo Amprobe DR 705	571835
Sistema de transferencia MPS → www.festo-didactic.com	

Nota: Este equipo se entrega sin ensamblar. El usuario debe montar los conectores de seguridad.

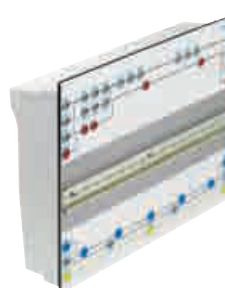
1



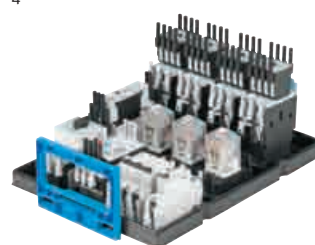
2



3



4



5



Solicite también:

Manual de trabajo



El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- CD-ROM multimedia con gráficos
- Hojas de trabajo para los alumnos

Las hojas de trabajo sirven de ayuda para los estudiantes durante las fases de información y planificación, desde la ejecución hasta el control, así como documentación.

Todas las tareas requieren que los estudiantes realicen de manera independiente la ejecución, evaluación y documentación.

En los ejercicios del manual se tratarán proyectos concretos y acordes con la realidad, acompañados por su respectiva descripción del problema, las condiciones límite y el pedido de proyecto.

Licencia de campus

→ www.festo-didactic.com

de	570901
en	567315
es	567317
fr	567319

Equipo TP 1410

Sistema de servofreno y de servoaccionamiento



Técnica eléctrica del accionamiento

Los actuadores modernos se caracterizan por combinar componentes eléctricos y mecánicos para crear sistemas completos.

Precisamente en el tema de motores eléctricos de rotación son decisivos el enfoque del sistema y su aplicación realista, además de los fundamentos de los componentes individuales.

Este conjunto de equipos, alojado en una carcasa compacta, incluye un sistema de carga y de accionamiento cómodo, flexible y completo con el que analizar los sistemas en diferentes situaciones de carga. El exclusivo concepto didáctico permite realizar una diferenciación clara entre pieza de ensayo y carga.

Gracias al práctico sistema de cambio rápido, la configuración y el cambio de las máquinas que deben examinarse se realizan de manera rápida y sencilla. El conexionado de las piezas de ensayo se efectúa mediante el EduTrainer® A4, de uso flexible y probada eficacia.

Con el sistema de frenos pueden realizarse ensayos sencillos a mano sin software ni PC, p. ej., el registro de una curva característica. Los valores medidos, las características y el modo de funcionamiento se visualizan en el display integrado.

La combinación con el cómodo software **DriveLab** permite multiplicar las posibilidades.

Los motores didácticos eléctricos permiten enseñar casi todas las conexiones y los actuadores eléctricos utilizados en comercios y en viviendas de forma realista y pedagógica.

La paleta de actuadores incluye complejos sistemas de actuadores monofásicos y trifásicos, pasando por motores de corriente continua hasta el moderno servoaccionamiento.

Contenido didáctico

- Componentes de la técnica del accionamiento eléctrico
- Motores de corriente continua
- Motores de corriente alterna
- Actuadores de corriente trifásica
- Máquinas especiales
- Control con contacto
- Convertidor de frecuencia
- Técnica de comunicación

Datos técnicos

- Tensión de entrada: 1 ca/110 – 230 V, 50 – 60 Hz
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar sobre la mesa
- Conexión con clavijas de seguridad de 4 mm
- Filtro EMC integrado
- Resistencia de frenado integrada

Dotación del suministro

- Sistema de servofreno y de servoaccionamiento
- Cubierta del eje transparente
- Manguito de acoplamiento
- Software DriveLab
- Cable de conexión USB

Equipo completo, TP 1410	571870
--------------------------	--------

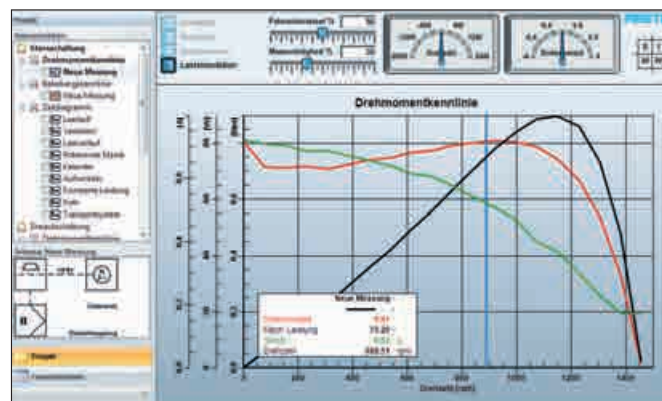
Posibilidades de ampliaciones:

Alimentación de corriente trifásica EduTrainer	571812
Unidad de alimentación de 24 V EduTrainer	571813
Placa de contactores EduTrainer	571814
Conjunto de contactores para tecnología de motores	571816
Dispositivo de visualización y control EduTrainer	571815
Motores eléctricos → Página 36	
Interruptor de protección del motor → Página 37	
AC Messboard EduTrainer	576616
Sinamics G120 EduTrainer → Página 40	
Transformador de regulación EduTrainer	8037127
Regulador del campo EduTrainer	8036772
Resistencia de carga EduTrainer	8037136
Conmutador de arranque EduTrainer	576309

Material didáctico recomendado, pedir también:

Accionamientos eléctricos 1: WBT → www.festo-didactic.com

Accionamientos eléctricos 2: WBT → www.festo-didactic.com



El registro automático de las curvas características de las máquinas, la parametrización de una carga estática y la simulación de modelos de carga para examinar actuadores en condiciones realistas son posibles con el software **DriveLab**, de uso cómodo e intuitivo. Los diferentes conceptos de actuadores pueden compararse y optimizarse en forma de tareas de proyecto. Las configuraciones de los ejemplos facilitan una iniciación rápida y sin dificultades.

Diferentes modelos de carga:

- Masa inerte
- Unidad de bomba/ventilador
- Mando de subida
- Calandria
- Actuador rotativo
- Torno
- Mecanismo de traslación

Solicite también:

Manuales de trabajo

En los ejercicios del manual se tratarán proyectos concretos y acordes con la realidad, acompañados por su respectiva descripción del problema, las condiciones límite y el pedido de proyecto.

Los manuales incluyen:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- CD-ROM multimedia con gráficos
- Hojas de trabajo para los alumnos

Las hojas de trabajo sirven de ayuda para los estudiantes durante las fases de información y planificación, desde la ejecución hasta el control, así como documentación.

Todas las tareas requieren que los estudiantes realicen de manera independiente la ejecución, evaluación y documentación.

Principios básicos de los motores de corriente continua

Licencia de campus

→ www.festo-didactic.com

de	571781
en	571783
es	571785

Principios básicos de los motores de corriente alterna

Licencia de campus

→ www.festo-didactic.com:

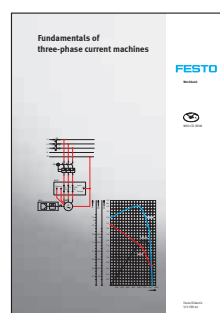
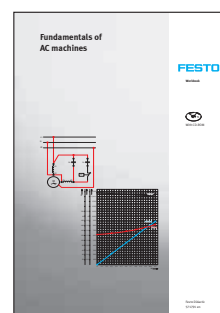
de	571789
en	571791
es	571793

Principios básicos de los motores trifásicos

Licencia de campus

→ www.festo-didactic.com:

de	571797
en	571799
es	571801
fr	571803



Motores eléctricos



- Ejecución especial robusta para el uso didáctico
- Placa neutral de características
- Protección térmica (contacto normalmente cerrado) en el bobinado
- Completos y ajustados en la placa portadora
- Un extremo del eje, equipado con acoplamiento adecuado para el sistema de servofreno y de servoaccionamiento
- Placa portadora con ranura de fijación y sistema de fijación rápida para panel de prácticas perfilado
- Todas las conexiones en zócalos de seguridad
- Pintura en RAL 7035

1 Motor paralelo de corriente continua

- Potencia: 0,3 kW
- Número de revoluciones: 2000 r.p.m.
- Inducido: 220 V/1,8 A
- Campo: 220 V/0,3 A

2 Motor en serie de corriente continua

- Potencia: 0,3 kW
- Número de revoluciones: 2000 r.p.m.
- 220 V/1,9 A

3 Motor universal

- Potencia: 0,2 kW
- Número de revoluciones: 3000 r.p.m.
- 230 V AC/3,0 A
- 140 V DC/2,5 A

4 Motor monofásico con condensador

- Potencia: 0,25 kW
- Número de revoluciones: 1400 r.p.m.
- $\cos \varphi$: 0,99
- 230 V AC/1,86 A
- Condensador de funcionamiento/ arranque: 25 μ F/10 μ F

5 Motor asíncrono trifásico 230/400 V

- Potencia: 0,25 kW
- Número de revoluciones: 1350 r.p.m.
- $\cos \varphi$: 0,79
- Circuito en estrella: 400 V/0,76 A
- Circuito en triángulo: 230 V/1,32 A

6 Motor asíncrono trifásico 400/690 V

- Potencia: 0,25 kW
- Número de revoluciones: 1350 r.p.m.
- $\cos \varphi$: 0,78
- Circuito en estrella: 690 V/0,45 A
- Circuito en triángulo: 400 V/0,77 A

7 Motor síncrono

- Potencia: 0,3 kW
- Número de revoluciones: 1500 r.p.m.
- $\cos \varphi$: 0,97
- Excitador: 150 V/0,95 A
- Circuito en estrella: 400 V/0,66 A
- Circuito en triángulo: 230 V/1,14 A

Máquina de expansión múltiple de corriente continua

- Potencia: 0,3 kW
- Número de revoluciones: 2000 rpm
- Inducido: 220 V/1,8 A
- Campo: 205 V/0,25 A

Máquina multifuncional de corriente trifásica (anillos colectores de corriente trifásica, sincronizables)

- Potencia: 0,27 kW
- Número de revoluciones: 1360/1500 rpm 50 Hz
- $\cos \varphi$: 0,7/1,0
- Circuito en estrella: 400 V/0,83 A
- Circuito en triángulo: 230 V/1,44 A
- U₂: AC 107 V/1,7 A; DC 20 V/4,0 A

Dahlander

- Potencia: 0,3/0,43 kW
- Número de revoluciones: 1390/2800 rpm 50 Hz
- $\cos \varphi$: 0,73/0,8
- Conexión de doble estrella: 400 V/1,2 A
- Circuito en triángulo: 440 V/0,89 A

11 Inducción de anillos colectores

- Potencia: 0,27 kW
- Número de revoluciones: 1360 rpm 50 Hz
- $\cos \varphi$: 0,72
- Circuito en estrella: 400 V/1,16 A
- Circuito en triángulo: 230 V/2 A
- U₂: 95 V

Pueden solicitarse más motores bajo demanda.

1	Motor paralelo de corriente continua	571868
2	Motor en serie de corriente continua	571869
3	Motor universal	571871
4	Motor monofásico con condensador	571872
5	Motor asíncrono trifásico 230/400 V	571874
6	Motor asíncrono trifásico 400/690 V	571875
7	Motor síncrono	572095
	Máquina de expansión múltiple de corriente continua	8023977
	Máquina multifuncional de corriente trifásica	8023978
	Dahlander	8023979
11	Inducción de anillos colectores	8023980

Interrupor de protecci3n del motor



Aparato de conexi3n industrial de gran calidad de Siemens con adaptador de 3ngulos de seguridad de 4 mm para una protecci3n profesional de m3quinas el3ctricas rotantes.

- Especificaciones t3cnicas**
- Montaje con perfil DIN de 35 mm
 - Contactos auxiliares:
 - 1 contacto abierto en reposo +
 - 1 contacto cerrado en reposo
- Uministrable con los valores:
- 0.35 – 0.5 A
 - 0.55 – 0.8 A
 - 1.1 – 1.6 A
 - 1.8 – 2.5 A
 - 2.2 – 3.2 A

Tabla de medici3n AC EduTrainer®



La tabla de medici3n sirve para determinar las magnitudes el3ctricas como la tensi3n, la corriente, la potencia aparente, la potencia real y la potencia reactiva, el factor de potencia y la frecuencia de consumidores de una y tres fases. Otras funciones son los valores m3n. y m3x., la energ3a activa y reactiva, la adquisici3n doble de las tarifas, el valor medio de potencia M3N./M3X., el contador de horas de servicio y de energ3a.

Las posiciones de todas las conexiones son est3ndar y se encuentran en z3calos de seguridad o conectores de sistema.

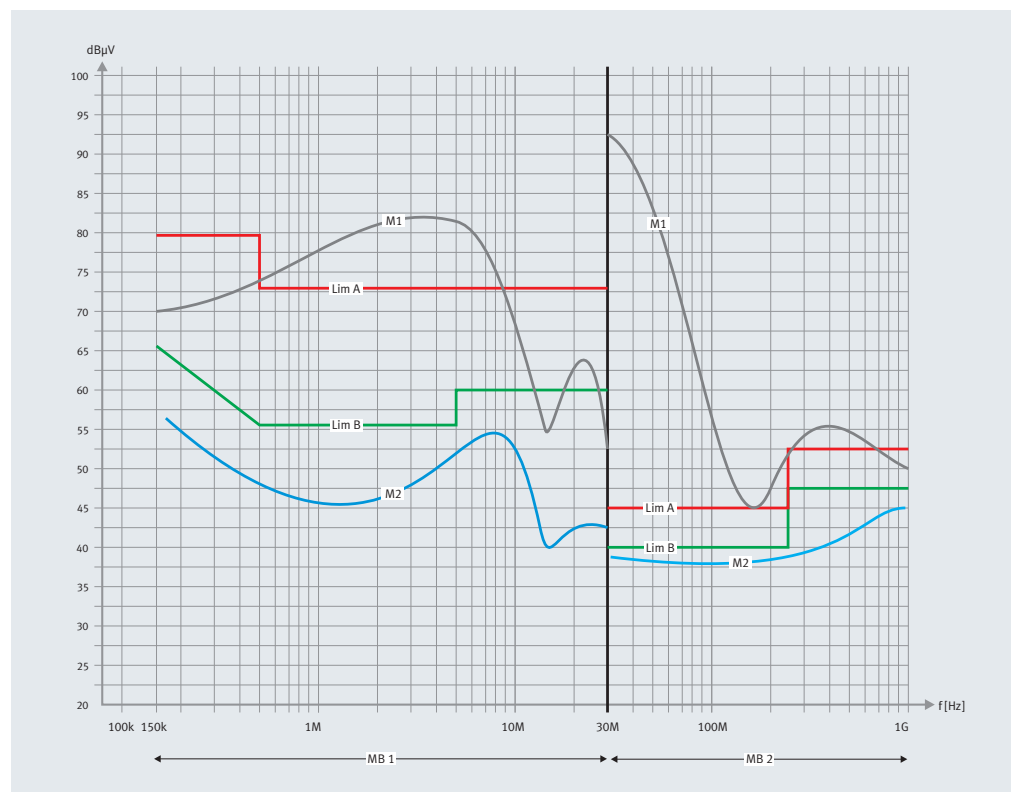
Conexi3n Ethernet para la integraci3n en sistemas superiores.

- Especificaciones t3cnicas**
- Tensi3n de alimentaci3n:
 - 1 ca/95 a 240 V
 - Tensi3n media: 1 ca/40 a 400 V, 3 ca/40 a 690 V
 - Corriente de hilo C m3x. 5 A
 - Placa frontal: 133 x 297 mm
 - Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
 - Conexi3n efectuada mediante clavija de seguridad de 4 mm
 - Salida de conexi3n sin potencial y entrada de contador
 - Tapa ciega para conexi3n Ethernet

0.35 – 0.5 A	576284
0.55 – 0.8 A	573266
1.1 – 1.6 A	573267
1.8 – 2.5 A	573268
2.2 – 3.2 A	573269

Sistemas de accionamiento según CEM

Información y antecedentes



Leyenda:

- MB1 (rango de medida 1): 150 kHz – 30 MHz, medición de la emisión conducida
- MB2 (rango de medida 2): 30 MHz – 1 GHz, medición de la emisión radiada
- Lim A: línea de valor límite según DIN EN 55011, clase A (aparatos industriales)
- Lim B: línea de valor límite según DIN EN 55011, clase B (aparatos domésticos y de pequeños negocios)
- M1: radiación de ondas electromagnéticas sin medidas CEM
- M2: radiación de ondas electromagnéticas con medidas CEM

El diagrama representa las dos áreas de aplicación. La línea roja muestra el valor límite de los dispositivos de clase A; la línea verde, el valor límite de los dispositivos de clase B.

Un convertidor de frecuencia que funcione en abierto genera una emisión de interferencias como se muestra en la curva negra. Mediante medidas adicionales, como la filtración, blindajes, carcasas metálicas cerradas y disposición de los componentes, se logra una reducción significativa de la emisión de interferencias, como se muestra en la curva azul.

Ámbitos de aplicación

En las normas CEM se definen dos campos de aplicación: la aplicación en el “entorno industrial” o la aplicación en el “entorno doméstico/pequeño negocio”. El entorno industrial se caracteriza por tener la red de baja tensión interna separada de la red pública de media o alta tensión por un transformador propio. Los valores límite de la emisión de interferencias de estos aparatos industriales (aparatos de clase A) son más altos que los valores límite de los aparatos del entorno doméstico (aparatos de clase B), en el que hay muchos consumidores independientes en la misma red de baja tensión.

¿Qué es CEM?

La tecnología de los sistemas y las instalaciones modernos es cada vez más exigente y los componentes eléctricos más complejos. La proporción en aumento de la electrónica de potencia y la microelectrónica exige a los componentes cada vez más requisitos para garantizar un funcionamiento fiable sin interferencias.

CEM significa compatibilidad electromagnética y se refiere a la capacidad del aparato eléctrico de funcionar correctamente bajo perturbaciones electromagnéticas y no generar ninguna perturbación.

Resistencia a interferencias y emisión de interferencias

Un aparato siempre se somete a pruebas para comprobar estos fenómenos. En la comprobación de la resistencia a interferencias, el aparato se pone en funcionamiento y se somete a diferentes magnitudes perturbadoras. Estos ensayos comprueban típicos fenómenos eléctricos como descarga estática o tensión de choque (caída de un rayo) y comprueban la “inmunidad” ante estas fuentes de perturbación externas.

Por otro lado, la emisión de interferencias se comprueba llevando el aparato a un estado en que se espera la máxima emisión de perturbaciones. Las emisiones no deben superar el valor límite especificado en las normas.

Marcado CE

Las directivas UE definen estándares mínimos para diferentes grupos de productos que un producto está obligado a cumplir. En función del grupo de productos se trata de características muy diferentes.

Con el marcado CE, el fabricante certifica que el aparato cumple con todas las directivas UE relevantes. Se confirma aplicando las normas correspondientes. El marcado CE de un aparato que no cumple las directivas no está permitido. La autoridad de vigilancia del mercado puede prohibir su venta.

Las siguientes directivas UE son relevantes para el marcado CE de convertidores de frecuencia:

- Directiva de baja tensión (2006/95/CE)
- CEM (2014/30/UE)
- RoHS (2011/65/EU)

La directiva de baja tensión prescribe que del producto no puede derivarse ningún peligro eléctrico.

La directiva CEM que los aparatos eléctricos solo pueden influenciar-se los unos a los otros dentro de un límite.

La directiva RoHS exige una limitación de materiales peligrosos, p. ej., plomo, mercurio, cadmio o cromo.



Festo Didactic le ofrece la seguridad que usted exige

Festo Didactic ha colaborado estrechamente con laboratorios de ensayo para desarrollar la solución óptima en el empleo de convertidores de frecuencia dentro del ámbito formativo: los convertidores de frecuencia según CEM se han construido según las especificaciones del fabricante, compactos y de uso fiable.

El nuevo diseño del convertidor de frecuencia satisface todas las directivas, y lo demuestra el marcado CE. De esta manera, el aparato puede utilizarse de forma segura en laboratorios sin necesidad de tomar más medidas.

Ventajas para usted

En función de la complejidad de las tareas de accionamiento existen diferentes versiones de convertidores de frecuencia con los motores adecuados. Además están disponibles los accesorios de parametrización y configuración y un sistema de prueba para mediciones y carga de los sistemas de accionamiento.

Las interfaces del aparato están colocadas de forma clara en una placa frontal. El elemento de mando del convertidor de frecuencia puede utilizarse ahí y puede sustituirse si fuera necesario.

La conexión del motor tiene lugar a través de un cable especial conforme con CEM. El conector industrial del armario y las abrazaderas del motor garantizan una configuración del sistema de accionamiento conforme con CEM. Las clavijas de seguridad de 4 mm del lado del motor demuestran que se presta especial atención al aspecto didáctico.

La estructura interior y la solución homogénea de apantallado ilustran cómo se lleva a la práctica la compatibilidad electromagnética. De esta manera, la solución posee un valor didáctico añadido, ya que se transmiten contenidos importantes de una estructura conforme con CEM.

Los aparatos pueden emplearse en el bastidor receptor A4 o como aparatos de mesa. También se encuentran disponibles muebles y sistemas de almacenamiento para optimizar el uso en el aula.

Sinamics G120 EduTrainer®



La última generación de convertidores de frecuencia Sinamics G120, aún más optimizados para la formación. Ahora completamente cerrado y conforme con CEM para hacerlo funcionar en el laboratorio sin necesidad de las instrucciones de instalación. Así de simple.

El G120 es un buen equipo para la iniciación a pesar de que sus funciones de gran alcance poseen suficiente potencial para usuarios avanzados que realizan tareas de accionamiento más complejas. Los diferentes sistemas de bus, las funciones de seguridad ampliadas y la entrada de encóder opcional lo adaptan perfectamente a necesidades y a la integración en sistemas de control. Desde el frontal del aparato se accede a todas las conexiones relevantes, realizadas con hembrillas de seguridad de 4 mm o conectores del sistema. La conexión del motor tiene lugar mediante un cable preparado que puede adquirirse por separado y es apto para el funcionamiento conforme con CEM. El uso de los aparatos es flexible: fijados en el bastidor A4 o en la mesa, están equipados con un filtro CEM con mínima corriente de fuga. Los correspondientes paneles de control (BOP-2, IOP) están disponibles como accesorios.

Características especiales

- Sencilla parametrización mediante STARTER y los paneles de control BOP-2 o IOP
- Entradas/salidas programables, de uso versátil, curva característica de tensión/frecuencia para un par de giro cuadrado constante
- Regulación vectorial sin transductor, funciones de frenado (frenos de resistencia, de corriente continua, de parada de motor, frenos Compound)
- Funciones de protección/sobrecarga integradas

Datos técnicos

- 6 entradas digitales, según variante, de las cuales 2 pueden parametrizarse como entrada de seguridad
- 3 salidas digitales
- 1 entrada analógica
- 2 salidas analógicas
- Interfaz de parametrización USB (mini USB en el convertidor)
- Conexiones para sensor de temperatura y para resistencia de frenado externa
- Dimensiones (Al x An x Pr): 297 x 266 x 340 – 360 mm según variante
- Alimentación de corriente: 3 ca/400 V
- Salida: 3 ca/400 V, 0,55 kW

Sinamics G120 DP	8037819
Sinamics G120 PN con conexión de encóder (1 entrada ca)	8105137
Sinamics G120 PN con conexión de encóder (3 entradas ca)	8105421

Posibilidades de ampliaciones y accesorios para convertidores de frecuencia



Intelligent Operator Panel (IOP)

Operator Panel de gran capacidad con un gran display de texto legible y navegación de menú. El asistente de aplicación ofrece una puesta en funcionamiento guiada para las aplicaciones importantes, la puesta en funcionamiento general tiene lugar mediante asistentes de puesta en funcionamiento rápida. Pueden visualizarse hasta dos valores de proceso de forma gráfica o numérica. Contiene paquetes de idiomas de, en, fr, it y es. Con capacidad de actualización y ampliación por interfaz USB.

Nº de artículo

8022476



Basic Operator Panel (BOP-2)

Operator Panel con display de dos líneas y navegación de menú para la puesta en funcionamiento básica. Para el diagnóstico del convertidor de frecuencia pueden visualizarse simultáneamente dos valores numéricos de proceso.

Nº de artículo

8022475

1 Cable de motor CEM

Cable confeccionado preparado para conectar la máquina asíncrona y el convertidor de frecuencia según CEM. El cable apantallado dispone de un conector de sistema para la conexión al convertidor, en el lado del motor dispone de un borne de pantalla y clavijas de seguridad de 4 mm individuales. El juego incluye adaptador de conexión apantallada para motor. Longitud 2 m.

Nº de artículo

8038849

2 Juego de pies y asa

El juego opcional hace el uso del convertidor de frecuencia sobre la mesa aún más cómodo. El juego está compuesto por 2 pies fijos y 2 abatibles, un asa plegable y el respectivo material de fijación. Adecuado para todos los convertidores de frecuencia conformes con CEM.

Nº de artículo

8036788

3 Software Startdrive

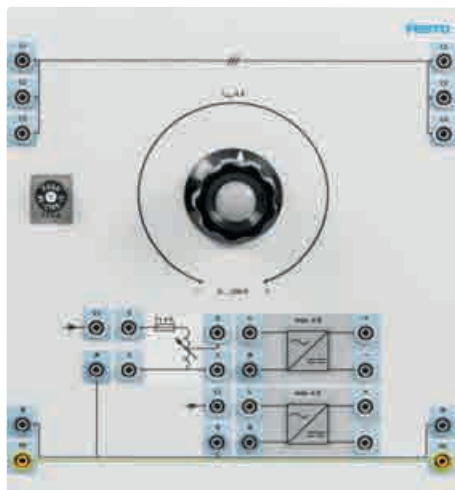
Juego de parametrización, puesta en marcha, optimización, diagnóstico y mandos que constan de software.

Nº de artículo

8105776



Transformador de regulación EduTrainer®



Transformador de regulación monofásico para suministro de una tensión alterna variable.

El aparato también puede utilizarse a través de un rectificador integrado como fuente de tensión continua no filtrada con una salida variable y una fija, p. ej., para alimentar máquinas eléctricas.

El interruptor de protección integrado desconecta la tensión de salida variable en caso de sobrecarga o cortocircuito.

Las posiciones de todas las conexiones están estandarizadas y se encuentran en zócalos de seguridad o conectores de sistema.

Datos técnicos

- Tensión de entrada: 1 ca/230 V
- Tensión de salida: 1 ca/0 – 230 V, protegida contra cortocircuito y sobrecarga
- Corriente de salida máxima: 4 A
- Carga admisible del rectificador: 4 A
- Placa frontal 266 x 297 mm
- Apropiado para el uso en bastidor A4
- Conexión a través de clavija de seguridad de 4 mm
- Ejecución para 3 ca/400 V

Regulador del campo EduTrainer®



El regulador del campo reduce la tensión de campo de motores y generadores utilizando una tensión continua fija. Si se intercala una resistencia variable, puede ajustarse el regulador del campo.

La resistencia se ajusta de forma continua.

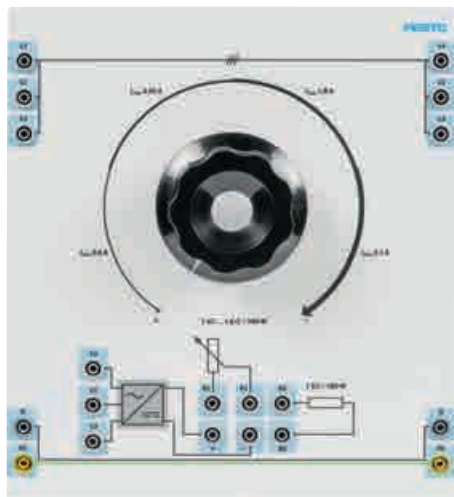
Todas las posiciones de conexión son estándar y están en zócalos de seguridad.

Datos técnicos

- Tensión de entrada máxima: cc/ 230 V
- Carga admisible máxima: 100 W
- Margen de ajuste 0 – 1,5 k Ω
- Corriente máxima: 0 – 450 Ω , 0,5 A
- 450 – 1,5k Ω , 0,25 A
- Placa frontal: 133 x 297 mm
- Apropiado para el uso en bastidor A4
- Conexión a través de clavija de seguridad de 4 mm
- Ejecución para 3 ca/400 V

Resistencia de carga

EduTrainer®



La resistencia de carga se utiliza como carga de máquinas eléctricas en régimen generador o como resistencia de arranque para rotores de anillo colector.

Se produce a partir de un reostato con resistencia de protección antepuesto. Una resistencia fija adicional permite ampliar el rango de carga.

El reostato se ajusta de forma continua, el bobinado de varios niveles permite la carga con corrientes máximas diferentes.

El rectificador trifásico permite aplicar la resistencia de carga como carga en fuentes de corriente trifásica y alterna.

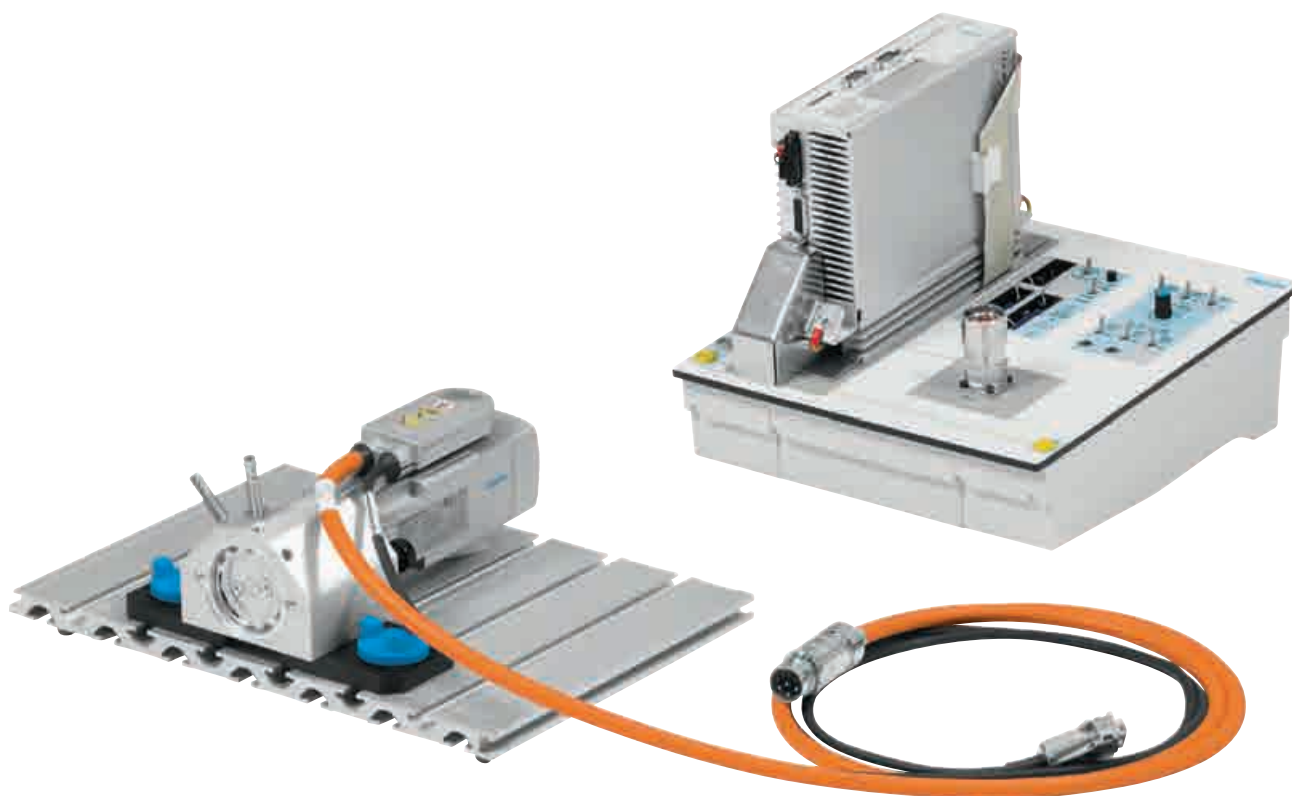
Todas las posiciones de conexión son estándar y están en zócalos de seguridad.

Datos técnicos

- Tensión de entrada máxima:
cc/ 230 V, 3 ca/400 V
- Carga admisible: 500 W
- Margen de ajuste 1,8 – 1 k Ω
- Corriente máxima:
1,8 – 30 Ω , 3,1 A
30 – 56 Ω , 1,8 A
56 – 140 Ω , 0,95 A
140 – 1 k Ω , 0,6 A
- Resistencia en serie de protección:
1,8 Ω
- Resistencia de ampliación:
1 k Ω /180 W
- Placa frontal: 266 x 297 mm
- Apropiado para el uso en bastidor A4
- Conexión a través de clavija de seguridad de 4 mm
- Ejecución para 3 ca/400 V

Equipo TP 1421

Técnica del accionamiento de servomotores



Accionamientos con servomotores

Hoy en día sería impensable prescindir de los modernos servoaccionamientos en las muy diferentes tareas de automatización, ya que combinan una gran precisión, dinámica y par de giro. Por lo tanto, es absolutamente necesario conocer los fundamentos de su campo de aplicaciones y sus componentes.

El uso de controladores y motores de Festo de la última generación garantizan la actualidad de este conjunto de equipos y el software incluido para PC simplifica la planificación del proyecto.

Seguridad y flexibilidad

El disco giratorio garantiza una manipulación sencilla y segura del sistema durante todos los pasos del curso de iniciación. Los detectores de final de carrera integrados permiten simular un eje en un ángulo de giro de 340°. Para ampliar el contenido didáctico pueden contarse los recorridos.

Ventajas

- Modernos componentes de accionamiento de la última generación de Festo
- Interfaces SysLink integradas
- Unidad de prueba integrada para todas las E/S importantes
- Concepto integral desde los principios básicos hasta la aplicación
- El conjunto contiene todos los componentes para efectuar ensayos básicos, y su bandeja de almacenamiento impresa permite realizar una asignación clara.

Contenido didáctico

- Componentes de un sistema de accionamiento
- Estructura
- Puesta en funcionamiento
- Regulación de la velocidad
- Regulación del par
- Recorrido de referencia
- Posiciones
- Rampas

Equipo completo TP 1421 571849

Los componentes más importantes en conjunto:

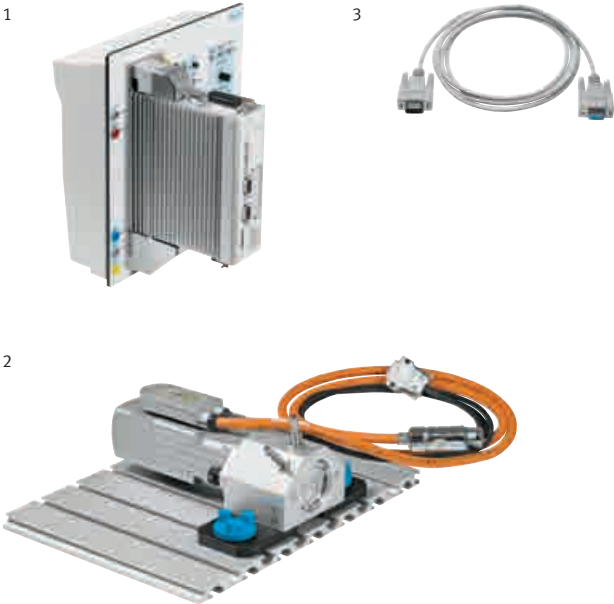
1	1x Controlador de servomotor EduTrainer	Bajo demanda
2	1x Unidad de accionamiento de servomotor	Bajo demanda
3	1x Cable de módem nulo	Bajo demanda

Posibilidades de ampliaciones:

Eje lineal EGC 600 mm incl. kit de montaje	571873
MPS Estación de Manipulación, eléctrica	567203

Accesorios recomendados, pedir también:

Adaptador USB – RS232	540699
Accionamientos eléctricos 1: WBT → www.festo-didactic.com	
Accionamientos eléctricos 2: WBT → www.festo-didactic.com	



Solicite también:

Manual de trabajo

Los principios básicos de la técnica del accionamiento de servomotores se enseña a partir de una planificación de proyecto real.

En las hojas de trabajo se contemplan todos los pasos necesarios, desde la introducción hasta la evaluación de resultados y documentación, pasando por la planificación y la ejecución de los ejercicios.

El interés principal recae en la ejecución independiente por parte del alumno.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- CD-ROM multimedia con gráficos
- Hojas de trabajo para los alumnos

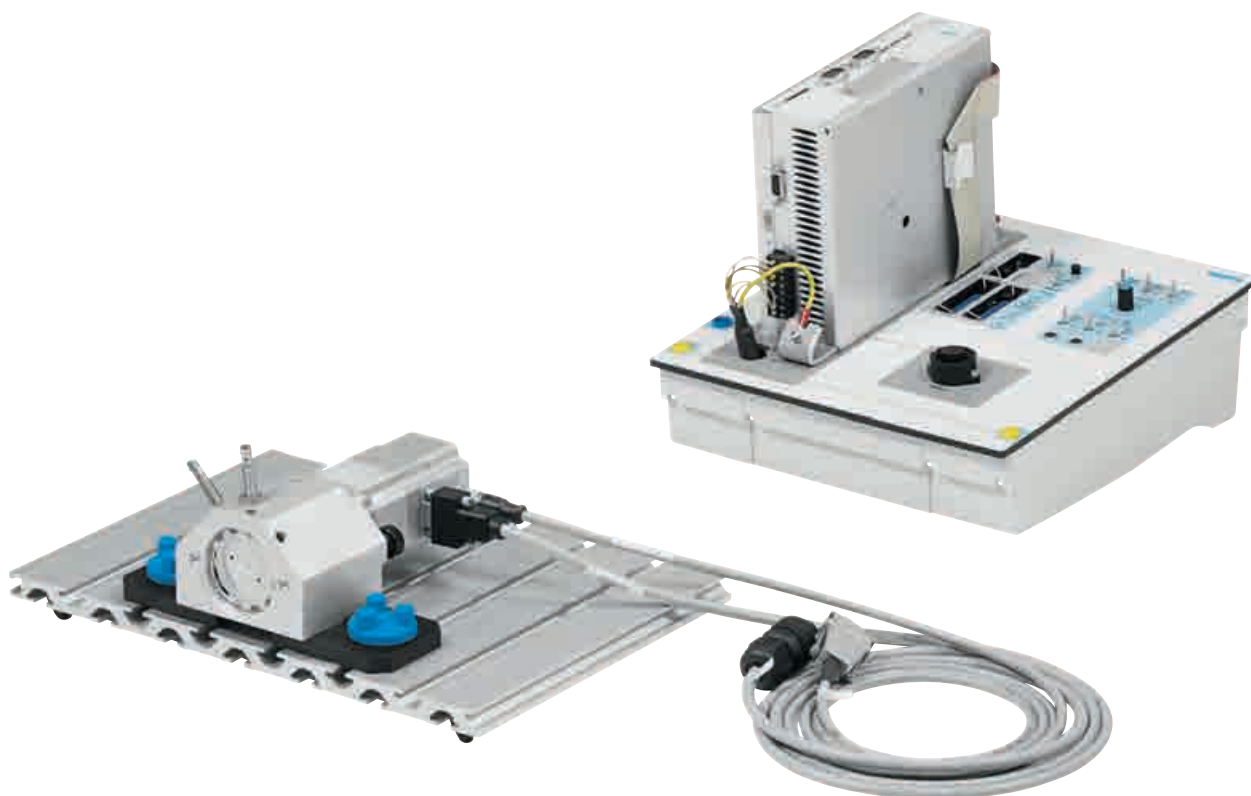
Licencia de campus
→ www.festo-didactic.com

de	571851
en	571853
es	571855
fr	571857



Equipo TP 1422

Técnica del accionamiento de motores paso a paso



Accionamientos con motores paso a paso

La ventaja principal de realizar tareas de accionamiento con motores paso a paso en instalaciones modernas es, sobre todo, su bajo coste. Sin embargo, es necesario conocer los fundamentos de los componentes y sus campos de aplicación debido a que su estructura tiene también puntos débiles.

Los componentes actuales del conjunto de equipos y el software incluido para PC facilitan la iniciación al tema.

Comodidad y flexibilidad de conexión

El equipo de simulación integrado permite conectar las entradas necesarias y muestra el estado de todas las salidas importantes. Ello permite utilizar el equipo sin necesidad de más hardware. Los actuadores se conectan de manera muy sencilla en instalaciones completas mediante las interfaces SysLink analógicas y digitales para impartir contenidos más avanzados.

Ventajas

- Modernos componentes de accionamiento de la última generación de Festo
- Interfaces SysLink integradas
- Unidad de prueba integrada para todas las E/S importantes
- Concepto integral desde los principios básicos hasta la aplicación
- El conjunto contiene todos los componentes para efectuar ensayos básicos, y su bandeja de almacenamiento impresa permite realizar una asignación clara.

Contenido didáctico

- Componentes de un sistema de accionamiento
- Estructura
- Puesta en funcionamiento
- Regulación de la velocidad
- Recorrido de referencia
- Posiciones
- Rampas

Equipo completo TP 1422 **571850**

Los componentes más importantes en conjunto:

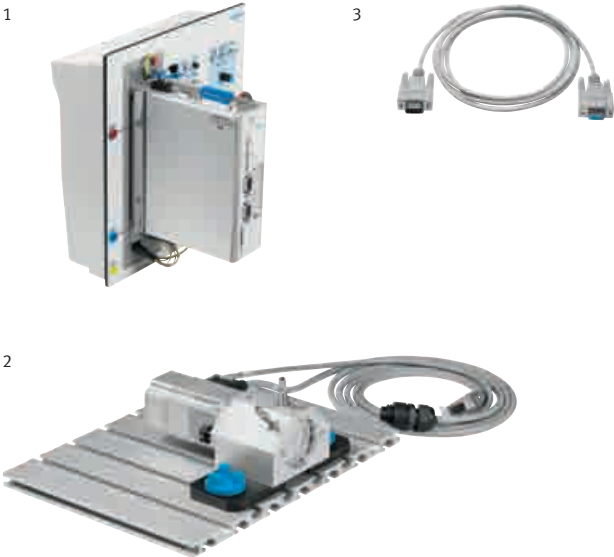
1	1x Controlador de motor paso a paso EduTrainer	Bajo demanda
2	1x Unidad de accionamiento de motor paso a paso	Bajo demanda
3	1x Cable de módem nulo	Bajo demanda

Posibilidades de ampliaciones:

Eje lineal EGC 600 mm incl. kit de montaje	571873
Estación de manipulación MPS, eléctrica	567203

Accesorios recomendados, pedir también:

Adaptador USB RS232	540699
Accionamientos eléctricos 1: WBT → www.festo-didactic.com	
Accionamientos eléctricos 2: WBT → www.festo-didactic.com	



Solicite también:

Manual de trabajo

Los principios básicos de la técnica del accionamiento de motores paso a paso se enseña a partir de una planificación de proyecto real.

En las hojas de trabajo se contemplan todos los pasos necesarios, desde la introducción hasta la evaluación de resultados y documentación, pasando por la planificación y la ejecución de los ejercicios.

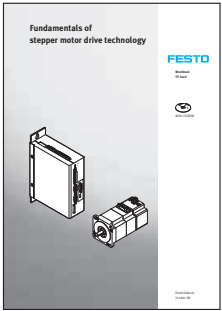
El interés principal recae en la ejecución independiente por parte del alumno.

El manual incluye:

- Soluciones modelo
- Indicaciones didácticas
- CD-ROM multimedia con gráficos
- Hojas de trabajo para los alumnos

Licencia de campus
→ www.festo-didactic.com

de	571859
en	571861
es	571863



Eje lineal EGC 600 mm incl. kit de montaje



Eje lineal para el procesamiento de índices de aprendizaje salientes junto con los paquetes básicos de técnica de servoaccionamientos o de motor paso a paso.

Ventajas:

- Modernos componentes de accionamiento de la última generación de Festo
- Acoplamiento rápido integrado para la adaptación en conjuntos de accionamientos básicos
- Completo con soporte Quick-Fix para panel de prácticas perfilado
- Sensores de final de carrera incluidos en el suministro

Especificaciones técnicas

- Carrera de trabajo de 600 mm
- Velocidad máxima 3 m/s
- Aceleración máxima 50 m/s²
- Fuerza de avance máxima 50 N
- Dimensiones: 600 x 60 x 50 mm (Lar. x An. x Al.)

Unidad de alimentación EduTrainer®



La unidad de alimentación posibilita un funcionamiento seguro de servocontroladores monofásicos o bien de convertidores de frecuencia en puestos de trabajo en los que no exista ninguna infraestructura. Se conecta a la red mediante un cable de dispositivo frío y permite facilitar incluso allí un puesto de trabajo eléctrico seguro en el que no exista ninguna protección por fusibles aparte ni ninguna protección RCD tipo B.

Una unidad ofrece las siguientes funciones:

- Protección contra cortocircuitos
- Protección RCD tipo B
- Parada de emergencia para el puesto de trabajo
- Seguridad en relación al nuevo arranque en el restablecimiento de la alimentación
- Conexión y desconexión de la alimentación del puesto de trabajo

Adicionalmente se dispondrá para el funcionamiento la tensión necesaria de 24 V cc.

Las posiciones de todas las conexiones son estándar y se encuentran en zócalos de seguridad.

Especificaciones técnicas

- Tensión de alimentación: 1 ca/230 V (50 Hz)
- Tensión de salida: 1 ca 230 V con protección RCD tipo B 30 mA, tensión de salida máx. de 6 A
- cc 24 V, 2 A
- Salidas con protección contra cortocircuitos y contra sobrecarga
- Placa frontal: 133 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
- Alimentación de tensión mediante conexión IEC
- Salidas para clavijas de seguridad de 4 mm

Conmutador de arranque EduTrainer®



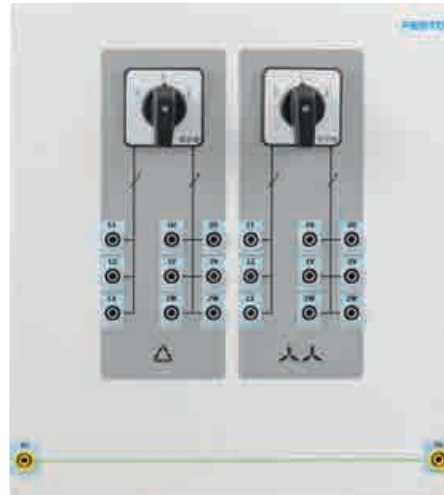
Los conmutadores de arranque sirven para conectar directamente las máquinas eléctricas. Configurado con conector/desconector, circuito inversor de polos e interruptor de estrella/triángulo.

Las posiciones de todas las conexiones son estándar y se encuentran en zócalos de seguridad o conectores de sistema.

Especificaciones técnicas

- Tensión de entrada: 3 ca/400 V
- Tensión de salida: 3 ca/400 V
- Carga admisible: máxima 16 A
- Placa frontal: 266 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
- Conexión efectuada mediante clavija de seguridad de 4 mm

Interruptor Dahlander EduTrainer®



Los interruptores del motor sirven para conectar directamente las máquinas eléctricas. Equipados con interruptores Dahlander e interruptores para motores asíncronos con bobinados separados.

Las posiciones de todas las conexiones están estandarizadas y se encuentran en zócalos de seguridad o conectores de sistema.

Especificaciones técnicas

- Tensión de entrada: 3 ca/400 V
- Tensión de salida: 3 ca/400 V
- Carga admisible: máxima 16 A
- Placa frontal: 266 x 297 mm
- Carcasa de la consola con pies de goma para utilizar en el bastidor A4 o sobre la mesa
- Conexión a través de clavija de seguridad de 4 mm

Transmisión y distribución de electricidad





Relés de protección	216
Sistema didáctico de protección por relés de 0,2 kW	218
Sistema de aprendizaje en transmisión de energía eléctrica de 2 kW	220
Demostrador de la compensación serie para líneas de transporte	222
Equipo didáctico en transformadores de distribución	223



Algunas soluciones de formación incluidas en esta guía de productos todavía no cumplen por completo con la legislación de la UE sobre seguridad, salud y conservación del medio ambiente (marcado CE).

Si necesita la conformidad CE, contacte con su representante de ventas de Festo antes de hacer un pedido.

Relés de protección

Serie SIPROTEC 5 de Siemens



Formación práctica, moderna, rápida e interactiva

La protección mediante relés permite detectar condiciones de funcionamiento anormales en los sistemas eléctricos. Esta protección es necesaria para actuar rápidamente a fin de proteger los circuitos, los equipos y al público en general.

Los conocimientos teóricos y la aplicación práctica de estos dispositivos, así como de sus funciones de protección, son una parte importante de la formación de los ingenieros eléctricos en el campo de los sistemas de potencia.

En nuestro innovador enfoque de enseñanza se utiliza la última generación de la serie SIPROTEC 5 de Siemens, cuyo nivel de calidad cumple los requisitos de las empresas de servicios públicos de electricidad.

Material de última generación

Se dispone de tres relés distintos que deben seleccionarse en función de la ruta de aprendizaje deseada. Cada uno tiene una pantalla que muestra información sobre las funciones de protección de los relés y los eventos de disparo, así como los diferentes valores medidos en tiempo real, tales como tensiones de línea, corrientes de línea, potencia de fase, potencia trifásica y factor de potencia. El panel frontal del relé incluye un teclado que le permite al usuario seleccionar las informaciones que figuran en la pantalla. Asimismo, este panel frontal incluye un conjunto de 16 LED que permiten una rápida comprobación del estado de las diferentes funciones del relé.

Programación de los relés

La programación de los relés (por ejemplo, la selección de las funciones de protección y los ajustes de las funciones) se realiza con el software Siemens DIGSI 5 mediante una conexión USB (el software y la USB se incluyen con cada relé; la licencia del software es gratuita para fines educativos). Los ajustes de las funciones del relé también se pueden realizar con la ayuda del teclado y la pantalla del panel frontal. Una vez programados, los relés pueden comprobarse con la ayuda de una unidad de prueba de relés interna a fin de garantizar que su programación permite un funcionamiento según lo previsto. Los usuarios no necesitan comprar un costoso probador de relés externo para realizar las pruebas de los relés. El acceso a las entradas de tensión y de corriente del relé numérico de distancia se realiza por medio de un panel extraíble situado en la parte posterior de la carcasa del relé.

Este panel extraíble también permite acceder al puerto Ethernet del relé, a las entradas binarias y a las salidas binarias (por ejemplo, los contactos de activación). Cada relé se alimenta mediante una toma ubicada en su parte frontal. También está disponible una variante para cada relé con conectores de seguridad en el panel frontal para acceder a todas las entradas, salidas y puertos del relé.

Material pedagógico completo

Los conceptos teóricos y ejercicios de formación prácticos les enseñan a los estudiantes las funciones básicas y avanzadas de los relés de protección.

Pedir también:

Manuales

Protección contra sobreintensidades y sobrecargas

- Evolución de los relés de protección
- Protección contra sobreintensidades
- Protección contra sobreintensidades y sobrecargas de máquinas de corriente alterna y transformadores de potencia
- Protección contra sobreintensidades de sistemas de alimentación radial

Manual del estudiante, en	589887
Guía del profesor, en	589888

Protección direccional

- Protección de líneas eléctricas paralelas mediante relés de sobreintensidad
- Protección direccional contra sobreintensidades
- Protección contra comparaciones direccionales
- Protección direccional de potencia

Manual del estudiante, en	589889
Guía del profesor, en	589890

Protección diferencial

- Efecto del error de medición de corriente sobre la sensibilidad de la protección diferencial
- Protección diferencial porcentual
- Aplicación

Manual del estudiante, en	590085
Guía del profesor, en	590086

Protección de distancia

- Diagrama simplificado de una red
- Protección de distancia convencional con paso de tiempo
- Característica de impedancia del relé de distancia
- Impedancia de falla en función de la impedancia de carga
- Protección de línea
- Protección contra la pérdida de excitación del generador
- Con sistemas de disparo

Manual del estudiante, en	593880
Guía del profesor, en	593881

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Siemens DIGSI 5 Software

Licencia para uso no educativo

Nº de artículo	779959
----------------	--------



Relé numérico de sobreintensidad

- Sobreintensidad direccional CA (67)
- Protección direccional de tierra (67N)
- Potencia direccional (32)
- Sobreintensidad instantánea de fase (50)
- Sobreintensidad instantánea de tierra (50N)
- Sobreintensidad de fase de tiempo (51)
- Sobreintensidad de tierra de tiempo (51N)
- Otras funciones posibles (ANSI 27, 37, 38, 46, 59, 74, 81, 86 y 87N)

Versión estándar

Nº de artículo	589061
----------------	--------

Variante con tomas de conexión externas

Nº de artículo	589110
----------------	--------



Relé numérico de distancia

- Distancia de fase (21)
- Distancia de tierra (21N)
- Sobreintensidad direccional CA (67)
- Protección direccional de tierra (67N)
- Potencia direccional (32)
- Sobreintensidad instantánea de fase (50)
- Sobreintensidad instantánea de tierra (50N)
- Sobreintensidad de fase de tiempo (51)
- Sobreintensidad de tierra de tiempo (51N)
- Otras funciones posibles (ANSI 27, 37, 38, 46, 59, 68, 74, 81, 86 y 87N)

Versión estándar

Nº de artículo	589062
----------------	--------

Variante con tomas de conexión externas

Nº de artículo	589111
----------------	--------



Relé numérico de protección diferencial

- Protección diferencial de transformadores (87T)
- Sobreintensidad instantánea de fase (50)
- Sobreintensidad instantánea de tierra (50N)
- Sobreintensidad de fase de tiempo (51)
- Sobreintensidad de tierra de tiempo (51N)
- Otras funciones posibles (ANSI 37, 38, 46, 74, 86, 87N y 87M)

Versión estándar

Nº de artículo	589891
----------------	--------

Variante con tomas de conexión externas

Nº de artículo	592529
----------------	--------

Notas

- Las cifras entre paréntesis corresponden a la función de protección ANSI/IEE.
- Accesorio necesario para los tres relés: Cable de potencia IEC — véase página 110

Relés de protección	Manuales			
	Protección contra sobreintensidades y sobrecargas	Protección direccional	Protección diferencial	Protección de distancia
Relé numérico de sobreintensidad	x	x		
Relé numérico de distancia	x	x		x
Relé numérico de protección diferencial	x		x	

Sistema didáctico de protección por relés de 0,2 kW

Un programa extenso en el campo de protección por relés



LabVolt Series 8007

El Sistema didáctico de protección por relés de 0,2 kW es un sistema innovador que amplía la capacitación en la protección por relés, más allá de la operación y calibración de esos dispositivos individuales dentro de sus innumerables aplicaciones en los circuitos.

El programa proporciona una formación práctica a nivel sistema en protección de los generadores, de los transformadores y de los motores de inducción.

El sistema está formado por diferentes módulos, que se pueden dividir en los cinco grupos siguientes: módulos eléctricos comunes, módulos del sistema de potencia, puesto de control de relés de protección, relés de protección y equipamiento adicional y opcional.

Los requisitos son: haber completado un curso en la operación y calibración de relés y terminado un curso en electrotecnia que incluya la generación de energía eléctrica, los transformadores de potencia y los motores de inducción.

La estructura modular del sistema, junto con la subdivisión de los temas en el interior de las unidades de los manuales del estudiante, permiten a los profesores elegir el equipamiento adaptado a sus presupuestos, al mismo tiempo que mejoran progresivamente sus sistemas.

Los productores y distribuidores de energía eléctrica pueden emplear sus propios relés de protección combinados con una selección de módulos del Sistema didáctico en protección por relés de 0,2 kW y así obtener montajes del equipamiento que correspondan a los diagramas unifilares y trifilares existentes.

Características fundamentales

- Enfoque modular que permite seleccionar los temas de estudio y adaptar la selección de los equipos de acuerdo con necesidades de formación especiales a fin de que se ajusten a los presupuestos de instalación de los sistemas de alimentación/generadores completos que alimentan distintos dispositivos como transformadores, líneas de transmisión y otras mejoras progresivas del sistema, sin necesidad de reproducir los equipos.
- Utilización de muchos de los módulos probados y confiables del Sistema electromecánico (EMS) de la LabVolt Series
- Amplia gama de relés de protección
- Capacidad para insertar averías a nivel sistema a fin de realizar la detección y reparación de fallas
- Operación y experimentación muy seguras
- Material didáctico completo que incluye procedimientos detallados de laboratorio, ejercicios, teoría, evaluaciones, etc.

Sistema didáctico de protección por relés de 0,2 kW

LabVolt Series 8007

Principales módulos y componentes

- 1x Impedancia de la fuente
- 1x Transformadores de intensidad
- 1x Transformadores de tensión
- 1x Transformadores con inserción de fallas
- 1x Red de transmisión “A”
- 1x Módulo de interconexión
- 1x Módulo para insertar fallas
- 1x Puesto de control de relés de protección
- 1x Relé de sobreintensidad trifásico
- 1x Relé de intensidad para ca/cc
- 1x Relé trifásico de mínima/máxima tensión
- 1x Relé de tensión para ca/cc
- 1x Relé verificador de sincronismo
- 1x Relé de mínima/máxima frecuencia
- 1x Relé de equilibrio/secuencia de fases
- 1x Relé de potencia inversa
- 1x Relé de factor de potencia
- 1x Puesto de trabajo móvil
- 1x Puesto de trabajo — 3 módulos
- 1x Motor de inducción jaula de ardilla 4 polos
- 1x Motor/alternador sincrónico trifásico
- 2x Carga resistiva
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1x Amperímetro ca
- 1x Voltímetro ca
- 1x Vatímetro/vármetero
- 1x Módulo de sincronización
- 1x Diodos de potencia
- 1x Dinamómetro/fuente de alimentación de cuatro cuadrantes

en	es	fr
120V/60Hz	587292	587293
220V/50Hz	587294	
240V/50Hz	587299	

Manual incluido

Introducción a la protección por relés

en	es	fr
Manual del estudiante	584217	584218

Guía del profesor

584222

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Sistema didáctico en relés de protección de 0,2 kW — Complemento

LabVolt Series 8007-A

Este sistema complementa el Sistema didáctico en electromecánica (EMS) de 0,2 kW (véase la página 178) suministrando los componentes necesarios para enseñar la protección mediante relés en combinación con la plataforma EMS convencional.

	en	es	fr
120V/60Hz	587296	587297	
220V/50Hz	587298		
240V/50Hz	587295		

Contenidos didácticos

- Protección diferencial
- Protección por inversión de potencia
- Protección por falla a tierra del rotor
- Protección por la pérdida de excitación de un generador sincrónico
- Protección por sobretensión
- Protección por embalamiento
- Protección por sobreintensidad
- Sincronización del generador
- Esquema de protección del generador sincrónico
- Impulso de magnetización del transformador
- Protección diferencial
- Protección limitada por falla a tierra
- Protección por sobreintensidad
- Esquema de protección del transformador de potencia trifásico
- Protección por falla en el devanado del estator
- Protección por sobreintensidad de un motor de inducción trifásico
- Protección por inversión de fase
- Protección por desequilibrio de fase y tensión mínima

Se requieren equipos adicionales para ambos sistemas:

- 1 x Osciloscopio de almacenamiento digital de doble trazo (véase la página 78)
- 1 x Multímetro digital (véase la página 115)

Sistema de aprendizaje en transmisión de energía eléctrica, 2 kW

Experimentación práctica en transmisión de electricidad



LabVolt Series 8059

Los Sistemas de aprendizaje en transmisión de energía eléctrica de 2 kW están diseñados para enseñar mediante ejercicios prácticos los principios de la transmisión de energía eléctrica, un tema que en general suele enseñarse de manera estrictamente teórica.

Los ejercicios muestran cómo los cambios en la fuente, carga y línea de transmisión afectan el rendimiento general del sistema. Ilustran el significado de las potencias activa y reactiva, la manera en que se puede reducir o aumentar la tensión al final de una línea, cómo se puede forzar el flujo de potencia en una línea de transmisión en lugar de en otra, y cómo se comporta un sistema en caso de perturbaciones.

Las pruebas de transitorios de conmutación, sobrecargas repentinas y cortocircuitos momentáneos demuestran de forma espectacular la oscilación mecánica de los polos del generador y las sobretensiones simultáneas en la línea de transmisión. Más de lo que cualquier teoría lo pueda demostrar, estos ejercicios transmiten el significado de la estabilidad de la potencia y los límites del flujo de esta.

Se utilizan: alternador, motor, condensadores, reactores, resistores, autotransformador de regulación, compensadores en serie y líneas de transmisión. A pesar de su tamaño reducido, estos componentes están diseñados para actuar de la misma manera bajo condiciones estabilizadas y transitorias que sus contrapartes industriales de gran tamaño. Este curso práctico se presenta de una manera fácilmente comprensible para cualquier persona con conocimientos básicos de electricidad.

Tres módulos exclusivos:

- Línea de transmisión trifásica
- Compensador en serie de líneas de transmisión
- Autotransformador con regulación trifásica

220V/50Hz

Sistema completo con contadores analógicos	587414
Complemento del sistema 8013 con contadores analógicos	587415
Sistema completo con interfaz de adquisición de datos	587416
Complemento del sistema 8013 con interfaz de adquisición de datos	587417

Manual incluido

Sistema de aprendizaje en transmisión de energía eléctrica de 2 kW

Manual del estudiante	585094
Guía del profesor	585095

Contenidos didácticos

- Mediciones de potencia
- Regulación de tensión y capacidad de transmisión de potencia de una línea de transmisión de energía
- Condensadores shunt (en derivación) y ángulo de fase entre el transmisor y el receptor
- Factores que afectan los parámetros activos y el flujo de potencia reactiva
- Capacidad de gestión de la potencia y líneas paralelas
- Efectos de la compensación en serie sobre la capacidad de transferencia de potencia y la estabilidad del sistema
- Efecto de la compensación en serie sobre la regulación de la tensión y el factor de potencia
- Alternador
- Motor sincrónico
- Compensador sincrónico y líneas largas de alta tensión
- Redes de líneas de transmisión y autotransformador de regulación trifásico
- Motor sincrónico bajo carga
- Oscilación de velocidad y del sistema
- Transitorios de la red eléctrica

Material didáctico

El material didáctico que acompaña al sistema de aprendizaje incluye un Manual del estudiante y una Guía del profesor. El Manual del estudiante contiene ejercicios diseñados para introducir el tema en segmentos prácticos. En cada ejercicio, se presentan primero los principios y conceptos, seguidos de un procedimiento práctico paso a paso para completar el proceso de aprendizaje.

Los ejercicios del Manual del estudiante están diseñados para realizarse utilizando el módulo Interfaz de adquisición de datos y de control. No obstante, para aquellos que utilizan un sistema con contadores analógicos, los diagramas de conexión se incluyen en el apéndice. La Guía del profesor contiene los resultados prácticos y las respuestas de cada ejercicio práctico y pregunta de revisión.

Sistema de aprendizaje en transmisión de energía eléctrica de 2 kW con contadores analógicos

LabVolt Series 8059-2

El sistema de aprendizaje en transmisión de energía eléctrica de 2 kW con contadores analógicos es un sistema completo que utiliza contadores analógicos para efectuar las mediciones eléctricas.

Principales módulos y componentes

- 1x Puesto de trabajo móvil
- 1x Puesto de trabajo — 3 módulos
- 2x Líneas de transmisión trifásicas
- 1x Autotransformador con regulación trifásica
- 1x Compensador en serie de líneas de transmisión
- 1x Voltímetro ca
- 1x Fasímetro
- 1x Motor/generador cc
- 1x Módulo de conexión para motor/generador cc
- 1x Motor/alternador sincrónico trifásico
- 1x Módulo de conexión para motor/alternador sincrónico
- 3x Carga resistiva
- 3x Carga inductiva
- 3x Carga capacitiva
- 1x Voltímetro/amperímetro cc
- 1x Amperímetro ca
- 2x Vatímetro/vármetero trifásicos
- 2x Reostato de campo
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Indicador de cambio de fase
- 1x Estroboscopio
- 1x Acoplador
- 1x Cables de laboratorio

Sistema de aprendizaje en transmisión de energía eléctrica de 2 kW – Complemento del sistema LabVolt Series 8013 con contadores analógicos

LabVolt Series 8059-3

Este sistema complementa el sistema de aprendizaje en electromecánica de 2 kW (LabVolt Series 8013) suministrando los equipos necesarios para llevar a cabo los ejercicios con el sistema LabVolt Series 8013 y los contadores analógicos.

Sistema de aprendizaje en transmisión de energía eléctrica de 2 kW con interfaz de adquisición de datos

LabVolt Series 8059-4

El Sistema de aprendizaje en transmisión de energía eléctrica de 2 kW con interfaz de adquisición de datos es un sistema completo que utiliza la Interfaz de adquisición de datos LabVolt Series 9063 para efectuar las mediciones eléctricas.

Sistema de aprendizaje en transmisión de energía eléctrica de 2 kW – Complemento del sistema LabVolt Series 8013 con interfaz de adquisición de datos

LabVolt Series 8059-5

Este sistema complementa el sistema LabVolt Series 8013 (véase la página 174) suministrando los equipos necesarios para llevar a cabo los ejercicios del sistema LabVolt Series 8013 con interfaz de adquisición de datos LabVolt Series 9063.

Demostrador de la compensación serie para líneas de transmisión

Formación práctica sobre los principios de la compensación serie



LabVolt Series 8362

El Demostrador de la compensación serie para líneas de transmisión está especialmente diseñado para la formación práctica sobre los principios de la compensación en serie para líneas de transmisión de energía eléctrica. Todos los equipos se suministran dentro de una consola móvil integrada.

El aparato se alimenta mediante una toma mural monofásica convencional. Este simula dos líneas de transmisión trifásicas de alta tensión (735 kV): una no compensada y la otra compensada a 17%, 25% o 34%. La tensión de red, la corriente, la potencia activa y la potencia reactiva se miden en las entradas y salidas de las líneas. El módulo también está disponible en 220 V 50 Hz, pero demuestra la funcionalidad de la línea eléctrica norteamericana de 60 Hz.

El demostrador incluye todo el equipo de pruebas necesario para realizar los ejercicios en el laboratorio. Los contadores de entrada y de salida, las líneas de transmisión dobles y las diversas cargas están disponibles en el panel frontal de este dispositivo autónomo. Montado sobre ruedas, el banco de pruebas se puede mover fácilmente. También se incluye un manual del estudiante.

Contenidos didácticos

- Capacidad de transferencia de energía de una línea de transmisión
- Efectos de la compensación serie en la capacidad de transferencia de energía y en la estabilidad del sistema
- Efectos de la compensación serie en la regulación de la tensión del receptor
- Reducción de pérdidas de transmisión en líneas en paralelo utilizando la compensación serie

120V/60Hz	en	es	fr
	586474	586475	
240V/50Hz			
	586478		
220V/50Hz			
	586476		

Manual incluido

Demostrador de la compensación serie para líneas de transmisión

Manual del estudiante	584247	584247
-----------------------	--------	--------

Nota: La versión en PDF también está disponible

Equipo didáctico en transformadores de distribución

Conexión de transformadores monofásicos y trifásicos

LabVolt Series 8361

El Equipo didáctico en transformadores de distribución es un sistema portátil y práctico que permite a los estudiantes desarrollar las competencias necesarias para conectar transformadores monofásicos y trifásicos similares a los que se encuentran en las redes eléctricas de Norteamérica.

El sistema contiene dos conjuntos de tres transformadores monofásicos para demostrar las configuraciones del banco trifásico de transformadores, como estrella (wye), triángulo-triángulo, triángulo estrella cerrada, estrella-triángulo cerrado, estrella abierta (wye abierta), triángulo abierto (delta abierto), etc. Cada devanado de transformador individual está protegido por un disyuntor magnetotérmico y diseñado para tolerar múltiples fallas.

Se pueden insertar fallas en el sistema para desarrollar buenas técnicas de localización y reparación de fallas de bancos monofásicos y trifásicos de transformadores. Son posibles ocho fallas.

El sistema se acompaña de un manual del estudiante destinado a fortalecer las competencias y el rendimiento, lo que permite una implementación sencilla para realizar todos los ejercicios de laboratorio.

Competencias específicas

El sistema les permite a los estudiantes:

- Identificar los distintos tipos de transformadores
- Identificar los transformadores averiados
- Controlar la tensión en vacío
- Mostrar cómo un transformador trifásico produce una rotación correcta e incorrecta del motor
- Mostrar cómo la relación de devanados del transformador afecta la tensión secundaria de salida
- Mostrar cómo simular transformadores monofásicos y trifásicos en paralelo
- Simular un transformador quemado en un banco trifásico, así como la conexión de los transformadores restantes en configuraciones de estrella abierta (wye abierta) y triángulo abierto (delta abierto) para producir la tensión correcta.



120V/60Hz	en	es	fr
	586459	586470	
220V/50Hz			
	586471	586472	
240V/50Hz			
	587299		

Manual incluido

Equipo didáctico en transformadores de distribución

Manual del estudiante	584073
Guía del profesor	584076

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Accesorios necesarios, pedir también:

Cables de laboratorio de seguridad	586903
Multímetro	780874

Tecnologías de las comunicaciones y radar





Tecnología radar	
Sistemas didácticos	228
Módulos, accesorios y componentes opcionales	234
Comunicación por satélite	
Sistemas de aprendizaje	240
Módulos.....	242
Software de simulación orbital	244
Antenas	
Sistemas didácticos y de mediación.....	246
Módulos, accesorios y componentes opcionales	248
Fundamentos de las microondas	
Sistema didáctico asistido por computadora	252
Sistema didáctico	254
Módulos, accesorios y componentes opcionales	258
Telefonía	
Sistemas didácticos	262
Módulos, accesorios y componentes opcionales	265
Comunicaciones	
Sistemas de aprendizaje en tecnologías de las comunicaciones.....	266
Sistemas de aprendizaje en comunicaciones analógicas	268
Sistemas de aprendizaje en comunicaciones digitales.....	270
Software	274
Módulos, accesorios y componentes opcionales	275



Algunas soluciones de formación incluidas en esta guía de productos todavía no cumplen por completo con la legislación de la UE sobre seguridad, salud y conservación del medio ambiente (marcado CE).

Si necesita la conformidad CE, contacte con su representante de ventas de Festo antes de hacer un pedido.

Tecnologías de las comunicaciones y radar

Formación en tecnologías de última generación



Formación presencial en tecnologías de las comunicaciones de última generación

Las comunicaciones desempeñan un papel importante en el mundo conectado actual. Este sector de alta tecnología se ve directamente afectado por los avances tecnológicos, que hacen que los sistemas sean más complejos, al tiempo que amplían su ámbito de aplicación en diversos sectores.

La demanda de trabajadores cualificados para el diseño, desarrollo y mantenimiento de estos sistemas está aumentando y requiere una formación específica y aplicable. La práctica es la clave para una formación exitosa. Por este motivo, Festo Didactic desarrolla soluciones de aprendizaje rentables y seguras que reproducen las tecnologías de radar y de las comunicaciones en un aula de clases.

Alto realismo y valor educativo

Los sistemas de aprendizaje realistas, especialmente diseñados con fines educativos, ofrecen ventajas evidentes por su similitud con los equipos industriales. La posibilidad de medir el comportamiento de los sistemas (frecuencias, velocidad de transferencia de datos, conectores, protocolos, etc.) les permite a los estudiantes relacionar los experimentos con situaciones reales. El acceso a los puntos de prueba, la capacidad de inserción de fallas, así como los ajustes adicionales y el acceso a señales que no suelen estar disponibles en los equipos industriales, garantizan un aprendizaje mejor y más rápido.

Características innovadoras

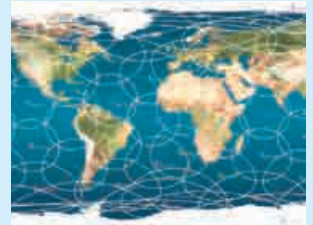
- El procesamiento de radar con matriz FPGA permite el aprendizaje de la compresión de impulsos, lo que es imposible con los métodos tradicionales.
- Un solo módulo didáctico reconfigurable (MDR) que se puede utilizar para estudiar múltiples tecnologías, sin duplicación innecesaria de equipos.
- Un Analizador de espectro asequible que muestra señales de hasta 11,3 GHz.
- Una sola Fuente de alimentación permite agrupar los módulos, lo cual optimiza el espacio.

Material didáctico llave en mano

Festo Didactic comienza por definir los objetivos y el contenido del aprendizaje, y después el material de enseñanza. El énfasis en los recursos pedagógicos genera soluciones estructuradas y de alta calidad que pueden adaptarse a diversos entornos de enseñanza. Para cada sistema de aprendizaje están disponibles los manuales del profesor y los manuales del estudiante, que incluyen la teoría, experimentos de laboratorio detallados y preguntas de revisión.



Los sistemas de aprendizaje en Tecnologías de las comunicaciones y radar de Festo Didactic ofrecen una experiencia práctica de los principios y del funcionamiento de los sistemas de comunicación electrónicos y de radar.



A través del programa de aprendizaje asistido por computadora o software de simulación, los estudiantes pueden progresar de niveles intermedios a avanzados en las siguientes áreas:

- Radar
- Comunicaciones por satélite
- Antenas
- Microondas
- Telefonía
- Comunicaciones analógicas y digitales



Herramientas computarizadas

Las herramientas virtuales complementan el material didáctico para estimular a los estudiantes y apoyar el proceso de aprendizaje. La instrumentación computarizada reduce los costos generales y optimiza el tiempo de laboratorio. Los programas de software mejoran la modularidad y la flexibilidad del sistema y permiten múltiples configuraciones.



Desarrollar los concomitantes en electrónica

Las tecnologías de la electrónica y las comunicaciones están estrechamente vinculadas. FACET®, un sistema didáctico en electrónica completamente integrado, proporciona una clara comprensión de la electrónica de las comunicaciones. Una combinación única de hardware (una consola básica y plaquetas de circuitos impresos) y software (cursos de formación en línea e instrumentación virtual) provee una solución de aprendizaje completa.

Circuitos impresos para las tecnologías de las comunicaciones:

- Comunicaciones digitales
- QPSK/QQPSK DPSK
- Comunicaciones analógicas
- Comunicaciones por fibra óptica
- Líneas de transmisión de comunicaciones
- Procesador digital de señales
- Y mucho más

Para saber más sobre FACET®
→ página 54

Sistemas didácticos en radares

El único radar real que funciona de forma segura dentro de un aula de clases o laboratorio



LabVolt Series 8096

Los Sistemas didácticos en radares les permiten a los estudiantes adquirir una experiencia práctica real, no simulada, en la utilización de radares para detectar y rastrear objetivos pasivos de muy corto alcance en presencia de ruido y ecos parásitos.

Después de más de 25 años, sigue siendo el único radar didáctico real que funciona de forma segura en un aula de clases o laboratorio. El nivel de progreso técnico que ha alcanzado este sistema nunca ha sido igualado. Un precio asequible, a una fracción del precio del equipo real.

La actualización, con la adición del control computarizado de las funciones de procesamiento y visualización del radar, garantiza que seguirá siendo un producto educativo de última generación durante muchos años.

Alto valor pedagógico e interactividad

Los sistemas didácticos de radar son únicos en su género, en el sentido de que ofrecen el realismo de un sistema verdadero, a la vez que usan la potencia de las modernas tecnologías informáticas. Este realismo hace que los sistemas sean altamente motivadores para los estudiantes y fomenta la experimentación.

Los sistemas no son simuladores: su funcionamiento es totalmente real. Todas las señales del mundo exterior que entran en los sistemas se pueden monitorizar y medir con la ayuda de los instrumentos virtuales integrados. De hecho, con la ayuda de instrumentos físicos, como los osciloscopios convencionales, se pueden medir diversas señales que generan los sistemas, las cuales están disponibles en los conectores y puntos de prueba exteriores de los Sistemas didácticos en radares. Esto garantiza que los estudiantes perciban los sistemas como realistas.

Aspectos destacados

- Diseño innovador que combina el radar real con la potencia de la tecnología de vigilancia
- Control computarizado de las funciones de procesamiento y visualización del radar
- Material didáctico completo y formación a nivel de sistemas con ejercicios de laboratorio
- Inserción de fallas para ejercicios de localización y reparación de fallas
- Solución llave en mano y rentable que incluye la instrumentación
- Potentes DSP, matriz FPGA y sistema de adquisición de datos para el análisis digital
- Antena parabólica realista de alta ganancia para una elevada resolución acimutal (angular)
- Varios subsistemas permiten profundizar en temas específicos para desarrollar conocimientos y habilidades
- Se puede ampliar y complementar con otros sistemas de aprendizaje en comunicaciones (satélite, antenas, microondas, etc.)

Contenidos didácticos

- Principios de funcionamiento de los radares
- Tratamiento analógico de MTI
- Tratamiento digital de MTD
- Radar de seguimiento
- Radar en un entorno de blancos activos
- Antena de red con control de fase
- Medición SER, RAS et RASI
- Radar de compresión de impulsos

Subsistemas modulares

Los Sistemas didácticos en radares se dividen en varios subsistemas. Los subsistemas 8096-1 a 8096-3 proporcionan a los estudiantes una formación práctica sobre los principios y el funcionamiento de los radares analógicos, digitales y de seguimiento. El subsistema 8096-4 se utiliza para la enseñanza de los principios y escenarios de la guerra electrónica (GE). El subsistema 8096-6 se utiliza para enseñar los principios de las antenas de apuntamiento electrónico. El subsistema 8096-A es un sistema didáctico avanzado de medición de la sección equivalente de radar (SER) en modo de impulsos, con capacidad de obtención de imágenes de radar de apertura sintética inversa (RASI), especialmente diseñado para funcionar a corta distancia. El subsistema 8096-B familiariza a los estudiantes con los principios básicos y el funcionamiento del radar de apertura sintética (RAS). Finalmente, el subsistema 8096-C desmitifica los radares de compresión de impulsos por codificación de fase.

Software LVRTS

El software LVRTS es una aplicación basada en Windows® que permite descargar programas en la memoria del DSP y FPGA del MDR para seleccionar el tipo de radar por implementar. La interfaz del usuario es intuitiva y permite:

- Seleccionar las funciones de procesamiento de radar y ajustar otros parámetros del radar, como la ganancia de la señal de vídeo, el umbral de detección, etc.
- Controlar las funciones del radar, tales como la selección del modo de visualización PPI, el anillo de distancia variable, la línea de marcación electrónica (EBL), etc.
- Visualizar los diagramas de conexión de los equipos
- Visualizar los diagramas funcionales del radar completo y del subsistema Procesador/pantalla de radar

Un módulo versátil en el interior de los sistemas

Los sistemas de aprendizaje se basan en el Módulo didáctico reconfigurable (MDR), que incluye un potente DSP y una gran matriz FPGA. El MDR permite utilizar los sistemas en distintos modos, lo que minimiza los cambios de hardware. Este enfoque de dispositivo programable se logra mediante una función de firmware instalada y ejecutada por el DSP y la matriz FPGA. Los sistemas interactúan con el mundo exterior a través de una serie de pequeños módulos asequibles incluidos en el MDR. El MDR, combinado con un diseño modular, facilita la expansión de los sistemas, ya que evita la duplicación innecesaria de equipos.

Material pedagógico completo

Los manuales contienen procedimientos de ejercicios prácticos paso a paso que guían al estudiante a través de varios experimentos sobre múltiples temas relacionados con los radares. Todos los experimentos son altamente reproducibles, gracias a la estabilidad de las técnicas de procesamiento digital. Esto mejora la motivación de los estudiantes y la veracidad del sistema.

Inserción de fallas

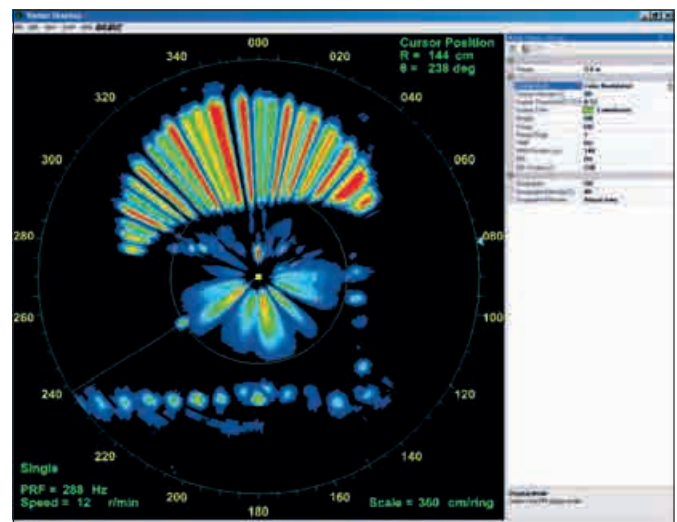
La inserción de fallas del sistema y de fallas electrónicas puede efectuarse fácilmente a través de la ventana de control de fallas del software LVRTS. El sistema incluye muchas funcionalidades para aumentar su utilidad pedagógica. Estas son características que los radares del mundo real no suelen incluir.

Seguridad garantizada

Los Sistemas didácticos en radares son totalmente seguros para utilizarlos en el aula de clases o el laboratorio, a diferencia de los radares que se utilizan en la industria. Todas las tensiones y niveles de potencia de las microondas están muy por debajo de los límites admisibles por las normas de seguridad aceptadas. La baja potencia de RF evita que la fauna silvestre quede expuesta a niveles de microondas perjudiciales.

- Conectar sondas virtuales a los puntos de prueba de los diagramas funcionales antes mencionados para observar señales reales utilizando el osciloscopio integrado
- Utilizar la pantalla de datos para observar y analizar la secuencia de procesamiento de señales que interviene en la visualización digital de objetivos móviles
- Introducir fallas en el sistema (función protegida por contraseña) para localizarlas y repararlas
- Fijar los parámetros que controlan la generación de ecos parásitos e interferencias
- Acceder a pantallas de ayuda en línea

Este software puede descargarse gratuitamente desde la página web:
 → www.labvolt.com



Radar didáctico de base

LabVolt Series 8096-1

El Radar didáctico de base consiste en un conjunto completo de equipos, material pedagógico y todos los accesorios, tales como objetivos o blancos y cables de interconexión, necesarios para estudiar los principios de los radares de impulsos, de onda continua Doppler y de onda continua MF. El Radar didáctico de base incluye un emisor, un receptor, tres módulos de instrumentación, una antena sobre una base, un Sistema posicionador del blanco y un juego de accesorios.

El Manual del estudiante y la Guía del profesor se incluyen, aunque también se los puede pedir por separado. Se necesita un osciloscopio para visualizar el eco de los objetivos en un indicador de tipo A y para observar las señales en las salidas y puntos de prueba en el dominio del tiempo.

	en	es	fr
120V/60Hz	582087	582089	582088
220V/50Hz	582090	594507	582091
220 V/60 Hz	582093		
240V/50Hz	582092		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Antena de bocina
- 1x Fuente de alimentación/accionamiento motorizado de antena
- 1x Sincronizador de radar/control de antena
- 1x Pedestal de antena giratoria
- 1x Antena de radar
- 1x Muestreador de dos canales
- 1x Sistema posicionador del blanco
- 1x Transmisor de radar
- 1x Receptor de radar
- 1x Accesorios para 8096-1

Manual incluido:

Principios del sistema de radar	en	es	fr
Manual del estudiante	580402	580404	580403
Guía del profesor	580405	580407	580406

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo adicional necesario:

- 1x Osciloscopio de doble trazo (o osciloscopio equivalente)

Procesador/pantalla de radar

LabVolt Series 8096-2

EL Procesador/pantalla de radar se suma al Radar didáctico de base para formar un completo y moderno sistema de radar de impulsos. El Procesador/pantalla de radar agrega los elementos siguientes al Radar didáctico de base: funciones de procesamiento de las señales de ecos de radar, funciones de visualización PPI, diagramas funcionales, en pantalla, del radar completo y del subsistema Procesador/pantalla de radar, así como de los instrumentos computarizados (es decir, en pantalla), tales como un osciloscopio y un sistema de monitorización de datos. Se encuentran disponibles dos tipos principales de funciones de procesamiento de señales de ecos de radar: Indicación de objetivos móviles (MTI) y Detección de objetivos móviles (MTD). El Procesador/pantalla de radar también permite la generación controlada por computadora de ecos parásitos y de interferencia para estudiar la función de procesamiento analógico de la MTD. Los tipos de perturbaciones generadas son: ecos del mar, ecos de lluvia, ecos de segundo barrido, ruido e interferencia.

El módulo didáctico reconfigurable (MDR), que utiliza la última tecnología en procesador digital de señales (DSP), puede programarse como radar analógico de impulsos (es decir, con procesamiento analógico de la MTD) o radar digital de impulsos (es decir, con procesamiento digital de la MTD, de la correlación e interpolación y de la monitorización).

	en	es	fr
120V/60Hz	582094	582096	582095
220V/50Hz	582097	594508	582098
240V/50Hz	582099		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Fuente de alimentación
- 1x Módulo didáctico reconfigurable (MDR)
- 1x Combinador de señales analógicas/digitales
- 1x Interfaz de adquisición de datos
- 1x Interfaz de salidas analógicas/digitales
- 1x Accesorios para 8096-2

Manuales incluidos:

Procesamiento analógico del MTI	en	es	fr
Manual del estudiante	580412	588936	580413
Procesamiento digital del MTD			
Manual del estudiante	580418	580420	580419
Manual del usuario			
Nº de artículo	580414	580416	580415

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo adicional necesario:

- 1x Osciloscopio de doble trazo (o osciloscopio equivalente)
- 1x Computadora central de radar (o computadora equivalente con Windows®)
- 1x Radar didáctico de base (8096-1)
- 1x Generador doble de funciones (o generador equivalente)
- 1x Frecuencímetro (o frecuencímetro equivalente)

Sistema didáctico de radar de seguimiento

LabVolt Series 8096-3

El Sistema didáctico de radar de seguimiento se añade al radar de impulsos que se implementa con el Radar didáctico de base y el Procesador/pantalla de radar para formar un radar de seguimiento continuo. Este radar puede rastrear un blanco pasivo que se mueve por el laboratorio.

El radar de seguimiento puede funcionar en tres modos distintos (barrido, manual y bloqueado) que se seleccionan mediante los botones del mando manual. En el modo de barrido, la antena gira a una velocidad constante, lo que permite observar los blancos en el indicador PPI. En el modo manual, el operador puede aislar el objetivo fijo o móvil de su elección, utilizando el mando manual para ajustar el ángulo del haz de la antena y posicionar un cursor de seguimiento (compuerta de intervalo) en la señal de eco del objetivo o blanco. Un indicador computarizado de tipo O se utiliza para monitorizar la posición de la compuerta de intervalo con respecto a la señal de eco del blanco por observar. Cuando la compuerta de intervalo se superpone a la señal de eco del blanco, el modo de bloqueo puede activarse y el sistema rastrea de manera automática la distancia y ángulo del blanco.

	en	es	fr
Sistema didáctico de radar de seguimiento	582100	582102	582101

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Antena parabólica de doble alimentación
- 1x Interfaz de seguimiento de blancos radar
- 1x Accesorios para 8096-3
- 1x Mando manual

Manual incluido:

	en	es	fr
Radar de seguimiento			
Manual del estudiante	580422		580423

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo adicional necesario:

- 1x Radar didáctico de base (8096-1)
- 1x Procesador/pantalla de radar (8096-2)

Sistema didáctico de blanco radar activo

LabVolt Series 8096-4

El Sistema didáctico de blanco radar activo se utiliza con los tres subsistemas anteriores para la enseñanza de los principios y escenarios de la guerra electrónica (GE). Se trata de un sistema verdaderamente único que les permite a los estudiantes acceder a demostraciones de GE en tiempo real, seguras y no clasificadas como de alto secreto. El Sistema didáctico de blanco radar activo consiste en un módulo de barquilla de interferencia activa, un conjunto complejo de accesorios y un completo Manual del estudiante.

El Módulo didáctico de barquilla de interferencia es un objetivo o blanco que representa un perturbador autodisimulado (SSJ) capaz de producir perturbación mediante ruido directo o modulado, y por repetición. Incluye un control a distancia para seleccionar el tipo de interferencia y ajustar los parámetros de esta. El Módulo didáctico de barquilla de interferencia y sus accesorios se utilizan con el radar para implementar escenarios reales de GE. Esta es una manera eficaz de presentar a los estudiantes un escenario de interferencia o perturbación en tiempo real que requiere una respuesta, es decir, utilizar una anticontramedida electrónica (ECCM) apropiada para evitar interrumpir el seguimiento del objetivo.

	en	es	fr
120V/60Hz	582103	582105	582104
220V/50Hz	582106		582107
220 V/60 Hz	582109		
240V/50Hz	582108		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Antena de bocina
- 1x Soporte para la barquilla de interferencia radar
- 1x Módulo de barquilla de interferencia radar
- 1x Fuente de alimentación
- 1x Accesorios para 8096-4

Manuales incluidos:

	en	es	fr
Guerra electrónica			
Nº de artículo	580343		580346
Radar en un entorno de blanco activo			
Manual del estudiante	580425		580426

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo adicional necesario:

- 1x Radar didáctico de base (8096-1)
- 1x Procesador/pantalla de radar (8096-2)
- 1x Sistema didáctico de radar de seguimiento (8096-3)

Módulo didáctico de radar de antenas en fase

LabVolt Series 8096-6

El Módulo didáctico de radar de antenas en fase está especialmente diseñado para utilizarlo con el radar de impulsos completo que puede implementarse utilizando el Radar didáctico de base y el Procesador/pantalla de radar.

En el Módulo didáctico de radar de antenas en fase, la orientación del haz se logra por medio de un interruptor de microondas acoplado a una lente Rotman y a antenas de red de microcinta con apertura progresiva. El control de la dirección del haz puede ser manual, continuo o en función de la frecuencia de repetición de impulsos (PRF) del radar. El barrido puede alcanzar una velocidad de 1080 barridos/min, lo que permite la regeneración del indicador PPI (barrido sectorial) del radar a velocidades mucho mayores que con una antena parabólica convencional de rotación mecánica. De este modo, es posible realizar el seguimiento de los objetivos casi en tiempo real.

	en	es	fr
Módulo didáctico de radar de antenas en fase	582115	587512	582116

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Antena de red con control de fase
- 1x Controlador de fase de la antena de red
- 1x Accesorios para 8096-6

Manual incluido:

Antena de red con control de fase	en	es	fr
Manual del estudiante	580428		580429

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo adicional necesario:

- 1x Radar didáctico de base (8096-1)
- 1x Procesador/pantalla de radar (8096-2)

Sistema didáctico de medición SER y RASI

LabVolt Series 8096-A

El Sistema didáctico de medición SER y RASI y el Radar didáctico de base forman un sistema computarizado de impulsos que puede medir la sección equivalente de radar (SER) y producir imágenes de los objetivos utilizando enfocado RASI

El sistema puede producir diagramas SER de hasta 75 cm (30 pulg.) cuando se utiliza la duración de impulsos más larga. También puede producir imágenes con enfocado RASI de alta resolución de objetivos mucho más grandes cuando se utiliza la duración de impulsos más corta. Dado que se trata de un sistema de impulsos, no es necesario colocarlo en una cámara anecoica o en el exterior. Los ecos parásitos del entorno se eliminan mediante técnicas de temporización y sustracción aplicadas durante el proceso de medición.

El Sistema didáctico de medición SER y RASI incluye un portaobjetivo de baja SER para mediciones de SER precisas, una computadora de escritorio de alta calidad con las tarjetas de interfaz necesarias y el software de medición de SER/imágenes RASI, un módulo de interfaz de medición SER/RASI, un conjunto de accesorios, incluyendo un modelo a escala reflectante de un Boeing 777, y un manual de usuario del sistema. Otros modelos a escala reflectantes están disponibles de manera opcional.

	en	es	fr
Sistema didáctico de medición SER y RASI	592582		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Interfaz de medición SER/RASI
- 1x Interfaz de adquisición de datos SER/RASI
- 1x Accesorios para 8096-A

Equipo adicional necesario:

- 1x Radar didáctico de base (8096-1)
- 1x Procesador/pantalla de radar (8096-2)

Equipo opcional:

- 1x Modelo SER a escala — B2
- 1x Modelo SER a escala — F-117A

Sistema didáctico de radar de apertura sintética

LabVolt Series 8096-B

El Sistema didáctico de radar de apertura sintética (RAS) se combina con el Sistema didáctico de medición SER y RASI para formar un sistema de radar de apertura sintética que puede producir imágenes de alta resolución. Este sistema familiariza a los estudiantes con los radares de apertura sintética (RAS).

El Sistema didáctico RAS sintetiza una antena de gran apertura a través del movimiento de una Antena de bocina (con baja direccionalidad) de baja apertura. El movimiento de la Antena de bocina se realiza mediante el Sistema posicionador del blanco, que se incluye en el Radar didáctico de base, y un módulo de control del movimiento de la antena (Controlador RAS). Los ecos de radar de blancos que se generan durante un barrido de antena completo se muestrean y almacenan en el procesador RAS, y después se los procesa utilizando un algoritmo Doppler a distancia para obtener imágenes con enfocado RAS de alta resolución.

El Sistema didáctico RAS incluye un software de procesamiento y de imágenes con enfocado RAS que se incluye en el software LVRTS, un módulo Controlador RAS, los cables y accesorios necesarios, así como una guía de usuario. Tenga en cuenta que el MDR del sistema Procesador/pantalla de radar es necesario para utilizar el RAS. Los modelos de aviones que pueden utilizarse con el Sistema didáctico RAS están disponibles de manera opcional.

	en	es	fr
Sistema didáctico de radar de apertura sintética	592583		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Controlador RAS
- 1x Accesorios para 8096-B

Equipo adicional necesario:

- 1x Radar didáctico de base (8096-1)
- 1x Procesador/pantalla de radar (8096-2)
- 1x Sistema didáctico de medición SER y RASI (8096-A)

Equipo opcional:

- 1x Modelo SER a escala — B2
- 1x Modelo SER a escala — F-117A

Sistema didáctico de radar de compresión de impulsos por codificación en fase

LabVolt Series 8096-C

El radar de compresión de impulsos es una técnica de procesamiento de señales que se utiliza para aumentar la resolución de la distancia y la relación entre la señal y el ruido de un radar de impulsos. El diseño de un radar es generalmente una cuestión de compromiso. En muchos casos, se debe encontrar un compromiso entre las características deseables. Para un aumento modesto en costo y complejidad, la compresión de impulsos mejora la resolución del alcance sin sacrificar la relación entre la señal y el ruido.

El Sistema didáctico de radar de compresión de impulsos por codificación en fase es un complemento del Radar didáctico de base y del Procesador/pantalla de radar. El sistema incluye el procesador de compresión de impulsos por codificación en fase que codifica los impulsos de radar antes de la transmisión y comprime los impulsos que recibe. También incluye la antena parabólica de compresión de impulsos, diseñada para evitar que las reflexiones internas interfieran con la señal del radar, y dos atenuadores (4 dB y 10 dB) que facilitan las mediciones. La aplicación de la compresión de impulsos por codificación en fase ya está incluida en el software LVRTS.

	en	es	fr
120V/60Hz	592584		
220V/50Hz	594506		
240V/50Hz	594505		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Antena de radar de compresión de impulsos
- 1x Procesador de compresión de impulsos por codificación en fase
- 1x Cable de alimentación

Manual incluido:

Compresión de impulsos por codificación en fase	en	es	fr
Manual del estudiante	593926		
Guía del profesor	593927		

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Módulos, accesorios y componentes opcionales



1 Fuente de alimentación

La Fuente de alimentación alimenta al Módulo didáctico reconfigurable (MDR). Tiene dos salidas para conectores multipolares en la parte posterior que proporcionan tensiones cc reguladas. Cada salida puede alimentar un MDR. Los fusibles de reinicio automático protegen las salidas de la Fuente de alimentación contra cortocircuitos.

Todas las configuraciones 592595

2 Módulo didáctico reconfigurable (MDR)

El Módulo didáctico reconfigurable es la piedra angular del Procesador/pantalla de radar. Consiste principalmente en un potente procesador digital de señales (DSP) y tres aberturas en su panel frontal que se utilizan para instalar los módulos de interfaz. Un conector de puerto (RJ-45), situado en la parte posterior del módulo, permite conectar el MDR a la computadora central del radar. El funcionamiento del radar (radar de impulsos analógico, radar de impulsos digital o radar de seguimiento) se determina descargando un programa en la memoria del DSP por medio de la computadora central en la que se ejecuta el software LVRTS. El MDR se alimenta mediante la Fuente de alimentación a través de un cable multipolar conectado a la parte posterior del módulo.

Nº de artículo 587443

3 Antena de bocina

La Antena de bocina se utiliza en experimentos con el radar de onda continua con modulación de frecuencia (MF) y la ganancia de la antena. Cuando se la utiliza con la Antena de radar, permite la transmisión y recepción de señales RF por separado. La Antena de bocina también se utiliza en algunas demostraciones de GE.

Nº de artículo 581847

4 Fuente de alimentación/ accionamiento motorizado de antena

La Fuente de alimentación/Accionamiento motorizado de antena constituye la base física del Radar didáctico de base. Distribuye tres tensiones cc no reguladas a los módulos agrupados mediante conectores autoalineables. El accionamiento motorizado de antena alimenta al Pedestal de antena giratoria. Es un accionamiento de modulación por ancho de impulsos (PWM) que utiliza un cortador de cuatro cuadrantes que requiere una señal de control del controlador de la antena o del sistema de radar de seguimiento de objetivos.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581922	581924	581923
220V/50Hz			
Nº de art.	581925	581927	581926
220 V/60 Hz			
Nº de art.	581929		
240V/50Hz			
Nº de art.	581928		

5 Sincronizador de radar/control de antena

El Sincronizador de radar/Control de antena se utiliza para generar la frecuencia de repetición de los impulsos (FRI) y para sincronizar el radar. También controla los parámetros de funcionamiento de la antena del radar.

	en	es	fr
Nº de art.	581930	581932	581931

1 Pedestal de antena giratoria

El Pedestal de antena giratoria es el soporte y el motor de accionamiento de la antena del radar. Permite efectuar la conexión RF entre la antena y el transmisor y el receptor del radar. La señal de realimentación de posición de la antena se obtiene mediante un codificador óptico incremental, cuya señal de salida se puede monitorizar mediante los puntos de prueba del panel frontal. La sección RF dispone de un circulador para la transmisión y recepción simultáneas. Una articulación giratoria permite el acoplamiento RF a la base de la antena giratoria.

	en	es	fr
Nº de art.	581933	581935	581934

2 Antena de radar

La Antena de radar se monta en el pedestal de la antena giratoria e incluye un conector miniatura enchufable para un rápido acoplamiento RF. Tiene un reflector parabólico excéntrico, que reduce el efecto de enmascaramiento. Una pantalla, hecha de material que absorbe las microondas, viene también incluida. Aunque dicha pantalla no es necesaria con este sistema de radar de baja potencia, resulta igualmente útil para la enseñanza de técnicas seguras con microondas.

Nº de artículo	581936
----------------	--------

3 Antena parabólica de doble alimentación

La Antena parabólica de doble alimentación se monta sobre el pedestal de la antena giratoria y resulta completamente compatible con el conector miniatura RF enchufable. Las dos bocinas de alimentación están conectadas a un interruptor de microondas unipolar bidireccional que permite la transmisión y la recepción de la señal de cada bocina en alternancia a través de la articulación giratoria del pedestal de la antena.

Nº de artículo	581937
----------------	--------

4 Antena de radar de compresión de impulsos

La Antena de radar de compresión de impulsos se monta sobre el pedestal de la antena giratoria y es completamente compatible con el conector miniatura RF enchufable. Tiene un reflector parabólico excéntrico, que reduce el efecto de enmascaramiento. También se incluye un cable económico para añadir límites de tiempo en los ejercicios de compresión de impulsos.

Nº de artículo	592570
----------------	--------

5 Muestreador de dos canales

El Muestreador de dos canales realiza la expansión temporal de las señales de la banda base de los canales P y Q que provienen del receptor del radar. Dispone de tres interruptores para seleccionar el alcance de observación del sistema. También incluye perillas de control para ajustar el origen del alcance del sistema, el equilibrio de las señales de salida de los canales P y Q, y los componentes cc en las salidas de dichos canales. Se proporciona una salida de base de tiempo para obtener una visualización de tipo A en un osciloscopio convencional.

	en	es	fr
Nº de art.	581938	581940	581939

6 Sistema posicionador del blanco

El sistema consta de una mesa con blancos móviles, un módulo de control a distancia, conectado a la mesa mediante un cable multidireccional, y cuatro tipos de blancos (una esfera, un cilindro y un reflector de 90°, tres placas metálicas y una placa de plexiglás). La superficie de la mesa con blancos mide 90 cm por 90 cm y está graduada con cuadrículas de 1 cm. El sistema controla la posición y la velocidad del blanco en los ejes X y Y mediante un servocontrol cc en lazo cerrado.

	en	es	fr
Nº de art.	581941	581943	581942

220V/50Hz

Nº de art.	581944	581946	581945
------------	--------	--------	--------

220 V/60 Hz

Nº de art.	581948
------------	--------

240V/50Hz

Nº de art.	581947
------------	--------



Módulos, accesorios y componentes opcionales



1 Módulo de barquilla de interferencia radar

El Módulo didáctico de barquilla de interferencia radar es un blanco perturbador autodisimulado dentro de un bloque compacto. Está diseñado para instalarse en el Sistema posicionador del blanco a fin de ejecutar ataques electrónicos contra el Radar didáctico utilizando ruido para disimular la señal de eco del objetivo o generando señales equívocas de ángulo o de distancia. El Módulo didáctico de barquilla de interferencia radar consta principalmente de una fuente de señales RF, un atenuador variable, antenas de bocinas de transmisión y recepción, un repetidor de señales, un modulador de amplitud y un controlador a distancia.

	en	es	fr
Nº de art.	581949	581951	581950

Soporte para la barquilla de interferencia radar

Este soporte consiste en un mástil diseñado para soportar el Módulo didáctico de barquilla de interferencia radar cuando este se utiliza para realizar interferencia electrónica contra el radar. La gran base del mástil estabiliza el soporte del Módulo didáctico de barquilla de interferencia radar. Unas suaves almohadillas fijas a la base permiten que el mástil se deslice suavemente sobre la superficie del Sistema posicionador del blanco.

Nº de artículo	581916
----------------	--------

2 Fuente de alimentación

Es posible instalar la Fuente de alimentación debajo de la superficie del Sistema posicionador del blanco para alimentar el Módulo didáctico de barquilla de interferencia radar. Proporciona las mismas tensiones cc no reguladas que la Fuente de alimentación/accionamiento motorizado de antena, a través de un conector de varios terminales localizado en su panel superior.

	en	es	fr
120V/60Hz			
Nº de art.	581952	581954	581953
220V/50Hz			
Nº de art.	581955	581957	581956
220 V/60 Hz			
Nº de art.	581959		
240V/50Hz			
Nº de art.	581958		

3 Interfaz de medición SER/RASI

La interfaz de medición SER/RASI contiene circuitos RF adicionales para la toma de medidas SER/RASI utilizando el Radar didáctico de base. Los circuitos RF también permiten que el sistema de radar didáctico de base se convierta en un RASI.

	en	es	fr
Nº de art.	581960	587459	581961

4 Antena de red con control de fase

La Antena de red con control de fase está especialmente diseñada para el Radar didáctico. Permite efectuar el barrido de un sector horizontal (escaneo acimutal) sin mover la antena. La antena puede inclinarse 90° para realizar un barrido de elevación. La Antena de red con control de fase, consiste en un interruptor de microondas acoplado a una lente Rotman y a antenas de red de microcinta con apertura progresiva. Un circulator integrado permite la transmisión y recepción simultáneas.

	en	es	fr
Nº de art.	581966	587460	581967

5 Controlador de fase de la antena de red

El Controlador de fase de la antena de red se utiliza para controlar la orientación del haz de la Antena de red con control de fase. Permite que la antena funcione en los siguientes tres modos de barrido: manual, continuo y con bloqueo de PRF. La secuencia de los haces, es decir, su orden de barrido, puede ser lineal o pseudoaleatoria, o está formada únicamente por haces con numeración par.

	en	es	fr
Nº de art.	581968	587461	581969

6 Procesador de compresión de impulsos por codificación en fase

El Procesador de compresión de impulsos por codificación en fase permite experimentar la compresión de impulsos con el sistema didáctico de radar. Se divide en tres secciones: muestreador de dos canales, compresor de impulsos y generador de impulsos. El muestreador de dos canales toma muestras de las señales de banda base de los canales I y Q del receptor y las amplía en el tiempo para facilitar la observación y la medición.

	en	es	fr
Nº de artículo		592571	

1 Controlador RAS

El Controlador RAS controla el movimiento de la antena de bocina de baja apertura instalada en la mesa móvil del Sistema posicionador del blanco cuando el Radar didáctico de base se utiliza como radar de apertura sintética. También asegura que la adquisición de la señal de ecos del radar esté correctamente sincronizada con el movimiento de la Antena de bocina. El Controlador RAS se complementa con el programa Synthetic Aperture Software, el cual es una aplicación basada en Windows® que está incluida en el software LVRTS, y permite generar señales adquiridas durante un barrido de la antena de bocina de baja apertura en toda la longitud de apertura.

	en	es	fr
Nº de art.	581970	587462	581971

2 Transmisor de radar

El Transmisor de radar es un módulo para la formación en localización y reparación de fallas a nivel del módulo y del sistema. Dispone de interruptores mediante los que el profesor puede introducir fallas. Estos interruptores, así como las plaquetas de circuito impreso y los puntos de prueba, son accesibles a través del panel con bisagras situado en la parte superior del módulo. El Transmisor de radar genera una señal de RF que puede modularse en frecuencia o amplitud. Incluye un oscilador de RF, un generador de impulsos y un modulador de amplitud.

	en	es	fr
Nº de art.	581972	581974	581973

3 Receptor de radar

El Receptor de radar es un módulo para la formación en localización y reparación de fallas a nivel del módulo y del sistema. Incluye interruptores mediante los que el profesor puede introducir fallas. El Receptor de radar reduce directamente (receptor homodino) a la banda base las señales de RF que recibe, en los tres tipos de radares que pueden implementarse (continuo, continuo en FM y en impulsos).

	en	es	fr
Nº de art.	581975	581977	581976

4 Combinador de señales analógicas/digitales

El combinador de señales analógicas/digitales es un módulo compacto que se instala en una de las aberturas del MDR del Procesador/pantalla de radar. Convierte los ecos parásitos y la interferencia que genera el DSP del MDR en una señal analógica que combina con las señales de eco de los canales P y Q del Receptor de radar.

Nº de artículo	581978
----------------	--------

5 Interfaz de adquisición de datos

La Interfaz de adquisición de datos es un módulo compacto que se instala en una de las aberturas del MDR del Procesador/pantalla de radar. Recibe las señales de eco de los canales P y Q del radar, perturbadas o no, y las convierte en señales digitales. También recibe señales de PRF y de sincronización, así como la información sobre la ubicación del Sincronizador de radar/control de antena. Todas estas señales se envían al MDR para su procesamiento.

Nº de artículo	581979
----------------	--------

6 Interfaz de salidas analógicas/digitales

La Interfaz de salidas analógicas/digitales es un módulo compacto que se instala en una de las aberturas del MDR del Procesador/pantalla de radar. Proporciona señales de salida analógicas y digitales generadas por el MDR.

Nº de artículo	581980
----------------	--------

1



2



3



4



5



6



Módulos, accesorios y componentes opcionales



1 Interfaz de seguimiento de blancos radar

Módulo compacto diseñado para instalarse en una de las aberturas del MDR del Procesador/pantalla de radar. El módulo proporciona la señal de control de conmutación de lóbulos y los circuitos de RF (te de polarización y condensador de bloqueo cc) necesarios para efectuar la conmutación de lóbulos con la Antena parabólica de doble alimentación.

Nº de artículo **581981**

2 Interfaz de adquisición de datos SER/RASI

La Interfaz de adquisición de datos SER/RASI es un módulo compacto diseñado para instalarlo en una de las aberturas del MDR del Procesador/pantalla de radar. Este módulo recibe las señales de eco de los canales I y Q del radar y las convierte a formato digital. También recibe las señales de PRF y de sincronización, así como la información de acimut del Sincronizador de radar/Control de antena. Todas estas señales se envían al MDR para el procesamiento digital de la señal.

Nº de artículo **592573**

3 Accesorios para 8096-1

Contiene todos los cables y accesorios necesarios para el funcionamiento del Radar didáctico de base: cables SMA flexibles, cables BNC, cable DB9, un cable del accionamiento motorizado de antena, conectores BNC en T, atenuadores SMA, una carga SMA de 50 Ω , una cinta métrica, un nivel, un adaptador de guía de onda a coaxial, un soporte para Antena de bocina y bridas de conexión rápida.

Nº de artículo **581982**

4 Accesorios para 8096-2

Contiene un cable DB15, un cable para puerto USB, un cable cruzado de conector RJ-45, un adaptador Ethernet (tarjeta de red) que se instala en la computadora central del radar, dos blancos semicirculares, un soporte para varios blancos diseñado para el Sistema posicionador del blanco y el CD-ROM del software LVRTS.

Nº de artículo **581983**

5 Accesorios para 8096-3

Contiene un blanco cilíndrico, dos blancos en zigzag y un cable de conector BNC a enchufe de tipo banana.

Nº de artículo **581984**

Accesorios para 8096-4

Contiene un dispositivo de simulación de señuelos radar, un soporte multifuncional, un escudo triangular (furtivo) para cubrir el Módulo didáctico de barquilla de interferencia radar, un material de absorción de ondas de radar (RAM), un conjunto de componentes y cables de microondas y una muestra de señuelos reales.

Nº de artículo **581985**

Accesorios para 8096-6

Contiene dos cables SMA cortos con limitadores pasivos integrados, dos cables SMA largos de baja pérdida, un atenuador SMA de 30 dB, un cable DB25 y un lápiz amortiguador de microondas.

Nº de artículo **581987**

6 Accesorios para 8096-A

Contiene un portaobjetivo de baja SER con soporte de almacenamiento, una base ajustable y cables de interconexión largos para la base de la antena giratoria, cables adicionales BNC y SMA, un trípode con mástil de antena, una antena de bocina grande, un pequeño objetivo de placa metálica, un pequeño objetivo de placa metálica recubierto de material absorbente de ondas de radar (RAM) por un lado y un objetivo de aeronave reflectante (modelo a escala).

Nº de artículo **581986**

7 Accesorios para 8096-B

Contiene dos cables BNC medianos, dos cables BNC largos, un cable SMA largo de baja pérdida, un cable multidireccional corto (para conectar el Controlador SAR al controlador del blanco del Sistema posicionador del blanco), un cable USB largo, un soporte de antena ajustable y un panel hecho de material absorbente de ondas de radar (RAM).

Nº de artículo **581988**

1 Mando manual

El Mando manual consiste en un dispositivo de tipo palanca de mando diseñado para conectarse a un puerto USB de una computadora personal. Se utiliza para seleccionar blancos específicos cuando el radar de seguimiento está en modo manual. El movimiento de la palanca hacia adelante y hacia atrás permite el posicionamiento en distancia de un cursor de seguimiento (compuesta en distancia). Su movimiento a la izquierda y a la derecha controla el sentido de rotación de la antena, permitiendo que esta apunte hacia una dirección determinada (acimut).

Nº de artículo	587464
----------------	--------

2 Osciloscopio de doble trazo

Osciloscopio económico perfectamente adaptado a las aplicaciones que suelen encontrarse en los laboratorios de aprendizaje. Los estudiantes pueden medir el desfase entre las formas de onda utilizando el modo de funcionamiento X-Y, y se pueden medir las señales de vídeo rápidamente utilizando el circuito especial separador de sincronización de TV. La doble curva del osciloscopio incluye los modos de visualización CH 1, CH 2, CHOP y ALT. El osciloscopio incluye un manual de instrucciones, un fusible, un cable de alimentación y dos sondas de baja capacitancia.

Nº de artículo	580849
----------------	--------

3 Modelos SER a escala

Modelos a escala de diferentes tipos de aeronaves para realizar mediciones de SER. El color de estas puede variar.

Boeing 777	582122
B2	587493
F-117A	587494

4 Generador doble de funciones

El Generador doble de funciones consta de dos generadores de funciones independientes (A y B), cada uno de los cuales es capaz de generar una señal sinusoidal, una señal cuadrada, una señal triangular, una señal de dientes de sierra y una señal con ancho de impulsos variable. La frecuencia de la señal puede variar de 10 Hz a 100 kHz en cuatro intervalos.

	en	es	fr
Nº de art.	581549	581551	581550

5 Frecuencímetro

Frecuencímetro de conteo directo con pantalla de 8 dígitos. El Frecuencímetro tiene tres funciones: determina la frecuencia de la señal de entrada y muestra la frecuencia en Hz, kHz o MHz; determina el período de la señal de entrada y lo muestra en s o ms; y funciona como un contador de eventos cuando se selecciona la función de conteo. La resolución de la frecuencia/período puede seleccionarse de 0,1 a 100 Hz (0,1 a 100 ns).

	en	es	fr
Nº de art.	581552	581554	581553

Computadora central de radar

La Computadora central de radar cuenta con un sistema operativo Windows® y el software LVRTS, dos monitores, una tarjeta de vídeo compatible con Microsoft DirectX® versión 9 o posterior.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	587465		589842
220V/50Hz			
Nº de art.	587466		589843
240V/50Hz			
Nº de artículo		587472	



Sistema de aprendizaje en comunicaciones por satélite

Formación a nivel de sistema utilizando un enlace satelital operativo



LabVolt Series 8093

Diseñado para el aprendizaje práctico a nivel de sistema, el Sistema de aprendizaje en comunicaciones por satélite permite enseñar las tecnologías modernas de las comunicaciones utilizando un enlace satelital plenamente operativo.

El transmisor, el receptor y el transpondedor del satélite funcionan a frecuencias realistas de enlace ascendente y descendente y con niveles de potencia seguros. Los estudiantes pueden estudiar una amplia gama de conceptos tales como modulación analógica y digital, ancho de banda y eficiencia espectral, multiplexación por división de tiempo, interferencia, codificación diferencial, conversión de frecuencia, etc. Asimismo, dado que el ruido y las pérdidas afectan el rendimiento de todos los sistemas de telecomunicaciones, también se abordan conceptos relacionados con el rendimiento como el factor de ruido, la figura de mérito, el presupuesto de enlace y la relación de rendimiento C/N_0 .

Herramientas de instrumentación asequibles

El complemento de Telemetría e instrumentación necesario es una alternativa económica a los costosos instrumentos convencionales de alta frecuencia. Este módulo complementario, utilizado con el software de telemetría e instrumentación, proporciona telemetría con el receptor de satélite y un completo conjunto de instrumentos virtuales. Alternativamente, también se pueden utilizar instrumentos convencionales.

Simulación por computadora

Un software proporciona una visualización interactiva de la mecánica orbital de los satélites, así como de la cobertura por satélite. Véase la página 244 para consultar más detalles.

Aspectos destacados

- Enlace satelital para la transmisión de datos en tiempo real
- Transmisión sin licencia y bajos niveles de potencia para una seguridad total
- Utilización de estándares y tipos de modulación actuales
- Moduladores y demoduladores analógicos y digitales incluidos
- Posibilidad de insertar fallas para enseñar la localización y reparación de fallas
- Material pedagógico completo
- Software de simulación orbital disponible
- Instrumentación y telemetría virtuales

Contenidos didácticos

- Principios fundamentales de las comunicaciones por satélite
- Transmisión analógica y digital
- Características y rendimiento del enlace
- Mecánica orbital
- Órbitas satelitales y cobertura por satélite
- Localización y reparación de fallas

Sistema de aprendizaje de base en comunicaciones por satélite

LabVolt Series 8093

El Sistema de aprendizaje de base en comunicaciones por satélite es un sistema de formación de última generación que aborda el campo de las comunicaciones por satélite. Diseñado especialmente para la formación práctica, el sistema cubre las tecnologías modernas de las comunicaciones por satélite, incluyendo las modulaciones analógica y digital. Este sistema está diseñado para utilizar frecuencias realistas de enlaces ascendentes y descendentes de satélite a niveles de potencia seguros y para reflejar las normas de uso corriente en los sistemas modernos de comunicaciones por satélite.

	en	es	fr
120V/60Hz	582081	589201	
220V/50Hz	582082		
240V/50Hz	582083		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Transmisor de estación terrena
- 1x Receptor de estación terrena
- 1x Transpondedor de satélite
- 1x Cables y accesorios*
- 1x Software de simulación orbital
- 3x Cable de alimentación

* Cables SMA, BNC y USB, 2x Antena de bocina de abertura pequeña, 2x Antena de bocina de abertura grande, 4x Soporte de antena de bocina, un atenuador y adaptadores.

Nº de artículo 581876

Manuales incluidos:

Fundamentos de la comunicación por satélite

Manual del estudiante, en	580537
Guía del profesor, en	580538

Características y calidad de funcionamiento del enlace

Manual del estudiante, en	580541
Guía del profesor, en	580542

Órbitas y cobertura de satélite y alineación de antenas

Manual del estudiante, en	580610
Guía del profesor, en	580611

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo adicional necesario

- 1x Complemento de telemetría e instrumentación (o instrumentos equivalentes proporcionados por el cliente: un analizador de espectro de 0-12 GHz, un osciloscopio, un indicador BER, un generador de funciones y un (o más) generador de datos).

Complemento de telemetría e instrumentación

LabVolt Series 8093-1

El Complemento de telemetría e instrumentación se utiliza con el software de telemetría e instrumentación para proporcionar instrumentos virtuales y telemetría con el transpondedor. Este complemento incluye la Interfaz de generación y adquisición de datos y el Conjunto de instrumentos virtuales. Estos módulos, utilizados en conjunto con el software, proporcionan instrumentos virtuales diseñados para la visualización y medición de la banda base y de las señales IF y RF presentes en el sistema, así como generadores virtuales para generar señales analógicas y digitales en la banda base con fines de transmisión.

	en	es	fr
120V/60Hz	582084	589202	
220V/50Hz	582085	594504	
240V/50Hz	582086		

Nota

Para ambos sistemas se requiere una computadora personal que funcione con Windows® y con software LVSAT preinstalado.

	en	es	fr
120V/60Hz	582084	589202	
220V/50Hz	582085	594504	
240V/50Hz	582086		

Módulos



Transmisor de estación terrena

El Transmisor de estación terrena está diseñado para enseñar las técnicas de procesamiento, modulación y conversión de frecuencia de señales del segmento terrestre. Incluye un modulador analógico y un modulador digital, así como dos convertidores elevadores. La sección Modulador analógico proporciona procesamiento de preénfasis en banda base y modulación FM de banda ancha, ambos de uso corriente en los sistemas de comunicaciones por satélite. El ancho de banda de 10 MHz es suficiente para transmitir una señal de televisión compuesta.

La sección Modulador digital proporciona multiplexación por división de tiempo (TDM), interferencia, codificación y modulación digital. El multiplexor TDM puede multiplexar hasta cuatro flujos de datos a una velocidad máxima de 4 Mbit/s por flujo. Se utiliza una cápsula de interferencia para asegurar transiciones frecuentes en los datos y para distribuir gradualmente la potencia sobre el ancho de banda disponible. Se utiliza un codificador de reloj y tramas para añadir transiciones a los datos multi-

plexados a fin de garantizar una recuperación fiable del reloj en el receptor, así como bits de control para la sincronización de tramas. La cápsula de interferencia y el codificador de reloj y tramas pueden activarse o desactivarse independientemente uno del otro.

La sección Modulador digital utiliza la modulación por desplazamiento de fase en cuadratura diferencial (DQPSK), un tipo de modulación digital que suele emplearse en los sistemas de comunicaciones por satélite. Los conectores BNC brindan acceso a las señales de los canales I y Q del modulador DQPSK. Los puntos de prueba en el panel frontal permiten acceder a las señales en cada paso intermedio del proceso de modulación. Después de la modulación, analógica o digital, la señal se convierte en frecuencia (alrededor de 11 GHz) mediante los dos pasos de conversión ascendente.



Receptor de estación terrena

El Receptor de estación terrena está diseñado para enseñar las técnicas de conversión de frecuencia del segmento terrestre, demodulación y procesamiento de señales. Incluye dos convertidores reductores, así como un demodulador analógico y un demodulador digital. Una Antena de bocina de gran apertura conectada al amplificador de bajo ruido (LNA) integrado recibe la señal del enlace descendente del transpondedor del satélite. Esta antena está conectada a la entrada de RF del convertidor reductor 2, que incluye un selector de canal para seleccionar una de las seis frecuencias del enlace descendente en la gama de 9 GHz. El convertidor reductor 2, que también incluye un sensor de potencia para facilitar la medición del nivel de potencia recibido, reduce la señal en la gama de 1,56 GHz (IF 2). El convertidor reductor 1 desplaza aún más la señal hacia la gama de 280 MHz (IF 1). Un cable SMA se utiliza para conectar la señal IF 1 al demodulador analógico o al demodulador digital.

La sección Demodulador analógico proporciona demodulación FM

de banda ancha y procesamiento de banda base. La sección Demodulador digital permite la demodulación DQPSK, la decodificación, el descifrado y la demultiplexación. Los puntos de prueba en el panel frontal brindan acceso a las señales en cada paso intermedio del proceso de demodulación. El demodulador DQPSK utiliza un bucle Costas para recuperar el portador de la señal IF 1. Los conectores BNC brindan acceso a las señales de los canales I y Q del bucle Costas MDP-4. El demodulador también tiene un bloque de recuperación de reloj a fin de recuperar una señal de reloj que está disponible en un conector BNC.

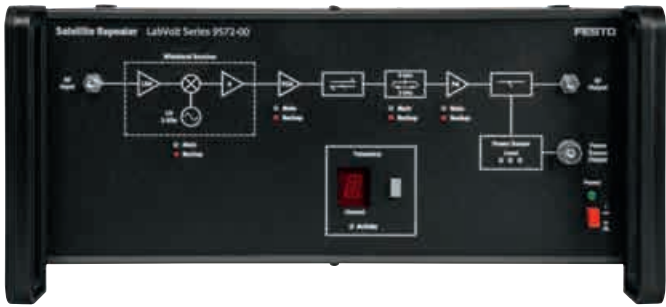
Los datos seriales del demodulador DQPSK se envían a través de un decodificador de reloj y trama y un decodificador, y después al demultiplexor TDM que demultiplexa los datos en cuatro flujos de datos.

	en	es	fr
Nº de artículo	581864	589203	

Equipo adicional necesario:			
1x Cable de alimentación, Tipo F			789182
1x Cable de alimentación, Tipo B			789405
1x Cable de alimentación, Tipo I			789406

	en	es	fr
Nº de artículo	581867	589204	

Equipo adicional necesario:			
1x Cable de alimentación, Tipo F			789182
1x Cable de alimentación, Tipo B			789405
1x Cable de alimentación, Tipo I			789406



Transpondedor de satélite

El Transpondedor de satélite está diseñado para enseñar el funcionamiento de un satélite transparente, incluyendo la telemetría, la localización y reparación de fallas a distancia, y el mantenimiento mediante conmutación por redundancia. Una Antena de bocina recibe la señal de enlace ascendente del Transmisor de estación terrena. Un bloque de bajo ruido (LNB) desplaza todas las frecuencias desde la gama de señales de enlace ascendente (11 GHz) a la gama de frecuencias del enlace descendente (9 GHz). El ancho de banda del LNB es suficiente para incluir los seis canales. Por lo tanto, un solo Transpondedor de satélite puede utilizarse con hasta seis diferentes estaciones terrenas simultáneamente (advirtiéndose que las restricciones físicas pueden impedir que el usuario cree dicha configuración).

Los bloques funcionales después del LNB implementan un solo transpondedor. Estos bloques incluyen un Amplificador de ganancia variable (VGA), un aislador, un filtro paso banda y un Amplificador de potencia (PA). El LNB, el VGA, el filtro y el PA tienen un LED MAIN y un LED BACKUP. Los circuitos internos controlados por telemetría simulan fallas y conmutaciones con redundancia para ejercicios de localización y reparación de fallas. Un sensor de potencia facilita la medición directa del nivel de potencia de la señal de enlace descendente transmitida. Este nivel de potencia, así como el estado de los bloques funcionales redundantes, pueden monitorizarse en la estación terrena a través del enlace de telemetría. Otra Antena de bocina de baja apertura transmite la señal del enlace descendente al Receptor de estación terrena.

Interfaz de generación y adquisición de datos

La Interfaz de generación y adquisición de datos forma parte del Complemento de telemetría e instrumentación. Proporciona una interfaz física (entrada BNC y entrada de conectores de salida) para generadores digitales e instrumentos digitales del software de Telemetría e instrumentación.

El módulo también proporciona una interfaz Analizador de espectro para utilizarla con el conjunto de instrumentos virtuales. Esta interfaz incluye dos atenuadores y un tampón de sonda. Cualquiera de ellos puede conectarse a un convertidor de frecuencia controlado por software que desplaza la frecuencia de la señal a un nivel compatible con el instrumento virtual. En combinación, la interfaz Analizador de espectro, el Conjunto de instrumentos virtuales y el software proporcionan un analizador de espectro virtual que cubre cuatro márgenes de frecuencia desde cc hasta más de 11 GHz, permitiendo la visualización y medición de todas las señales del sistema didáctico en el dominio de la frecuencia.

La Interfaz de generación y adquisición de datos también contiene los circuitos y la antena necesarios para la telemetría, a través de un enlace de RF dedicado, con el Transpondedor de satélite. La Interfaz de generación y adquisición de datos se comunica con la computadora central a través de un puerto USB e incluye un puente USB de 3 puertos con conectores en el panel frontal para facilitar la interfaz entre los otros módulos y la computadora central.

El Conjunto de instrumentos virtuales se incluye con este equipo. El Conjunto de instrumentos virtuales es un módulo de interfaz que permite un muestreo de alta velocidad (hasta 1 GS/s) y la generación de señales analógicas. Se interconecta con el puerto USB de una computadora y se utiliza junto con el software de telemetría e instrumentación para implementar todos los instrumentos analógicos virtuales necesarios para los ejercicios de laboratorio.

	en	es	fr
Nº de artículo	581870	589205	

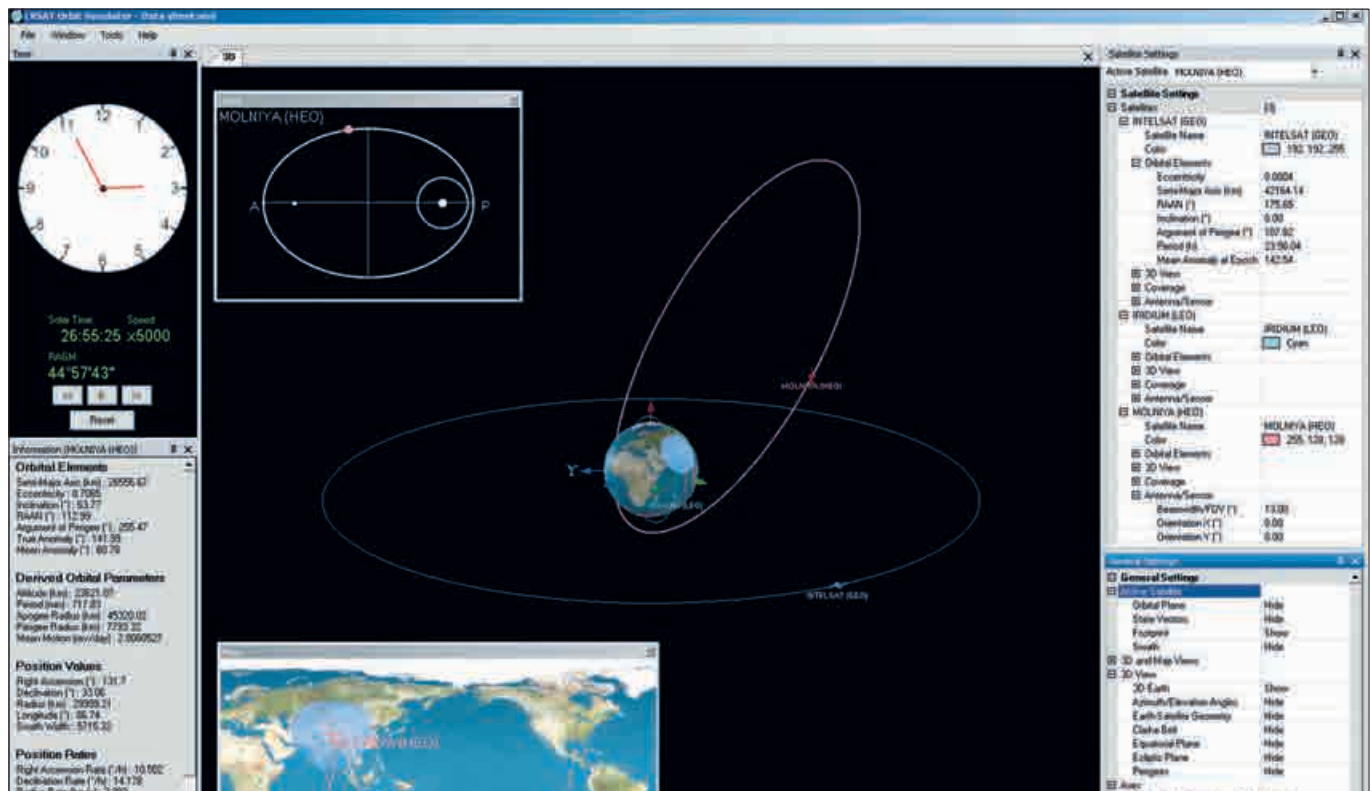
Equipo adicional necesario:			
1x Cable de alimentación, Tipo F			789182
1x Cable de alimentación, Tipo B			789405
1x Cable de alimentación, Tipo I			789406

	en	es	fr
Nº de artículo	581873	589206	

Equipo adicional necesario:			
1x Cable de alimentación, Tipo F			789182
1x Cable de alimentación, Tipo B			789405
1x Cable de alimentación, Tipo I			789406

Software de simulación orbital

Visualización interactiva de la mecánica orbital y de la cobertura por satélite



El sector espacial es un componente esencial de todo sistema de satélites, ya sea para comunicaciones, teledetección, reconocimiento, navegación, investigación científica, cartografía, detección y respuesta a desastres o cualquier otra aplicación. Es esencial comprender el comportamiento de los satélites al diseñar, operar o mantener un sistema de satélites. Por tal razón, los programas de formación en estas áreas suelen abordar la mecánica orbital y la cobertura por satélite.

Animaciones 2D y 3D interactivas

El software de simulación orbital es una herramienta altamente motivadora e interactiva diseñada para ayudar a los estudiantes a visualizar y entender estos importantes conceptos. Este software proporciona vistas animadas en 2D y 3D de satélites en órbita, así como una vista plana de una órbita. Los estudiantes pueden visualizar órbitas típicas de satélites existentes, tales como las órbitas

geosíncronas, geoestacionarias, cuasi-geoestacionarias, cuasi-cenitales, polares, LEO, MOE y órbitas altamente elípticas (por ejemplo, de Mólniya) y crear sus propios satélites introduciendo los elementos orbitales apropiados. También pueden modificar los elementos orbitales de cualquier satélite y observar el resultado. La animación puede visualizarse en tiempo real, acelerada o detenida.

El software ilustra diversos aspectos de la cobertura por satélite, como la visibilidad, las huellas, las curvas de nivel, el tiempo de visibilidad, el tiempo de revisita, la banda, las constelaciones de satélites, los haces de antenas de satélite mundiales y puntuales, y la cobertura instantánea y a largo plazo. También ayuda

a los estudiantes a comprender los factores esenciales para la alineación de las antenas de las estaciones terrestres en los satélites geoestacionarios, tales como la longitud del satélite, los ángulos de visión de la antena y el ángulo de polarización (sesgo).

El Software de simulación orbital incluye tres aplicaciones de software: Simulador orbital, Telemetría e instrumentación y Transferencia de datos. El software permite la instalación de una o más aplicaciones, dependiendo del equipo adquirido por el cliente.

Aspectos destacados

- Utiliza la simulación para ayudarles a los estudiantes a comprender el comportamiento de los satélites durante el diseño, operación o mantenimiento de un sistema de satélites
- Demuestra distintos aspectos de la cobertura por satélite
- Posibilita la formación en alineación de antenas con satélites geoestacionarios reales (requiere equipo proporcionado por el usuario)
- Los estudiantes pueden ver conceptos desconocidos en acción, tales como referencias inerciales y rotatorias, sistemas de coordenadas, etc.

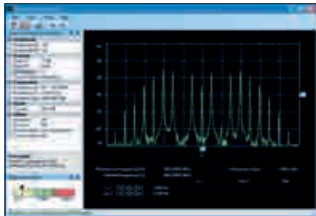
Contenidos didácticos

- Órbitas satelitales
- Cobertura
- Alineación de antenas

	en	es	fr
Licencia personal para un usuario	581877	581879	581878

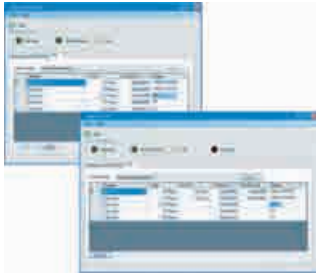
Notas:

Existen varias opciones de licencia disponibles. Contacte con nosotros.
Los manuales “Sistemas de aprendizaje en comunicaciones por satélite” y “Orbitas satelitales, cobertura por satélite y alineación de antenas” se suministran con el software.



Telemetría e instrumentación

En conjunto con el Complemento de telemetría e instrumentación, el software proporciona una interfaz estándar para telemetría con el Transpondedor de satélite. También provee los siguientes instrumentos virtuales: un osciloscopio, un analizador de espectro, un voltímetro/vatímetro de RF, un comprobador de BER, un generador de formas de onda y tres generadores de secuencias binarias configurables por el usuario.



Transferencia de datos

El software de transferencia de datos consiste en dos aplicaciones independientes diseñadas para demostrar la transferencia de datos computarizados a través de un enlace satelital. Los datos se envían a través de la aplicación de transmisión de datos del Transmisor de estación terrena. Los datos se reciben mediante la aplicación receptora a través del Receptor de estación terrena. Las aplicaciones de transferencia de datos se pueden ejecutar en la misma computadora o en dos computadoras.

Sistema didáctico y de medición en antenas (SDMA)

Capacitación práctica sobre las antenas,
en las bandas de 1 GHz y 10 GHz



LabVolt Series 8092

El Sistema didáctico y de medición en antenas (SDMA) proporciona a docentes y estudiantes el material didáctico necesario para la capacitación práctica sobre las antenas, en las bandas de 1 GHz y 10 GHz. El SDMA, un sistema de medición de antenas funcional y potente, también puede ser utilizado por equipos de investigación y concepción.

El SDMA incluye un conjunto de antenas de 1 GHz, otro de 10 GHz, un Generador RF, un sistema de recepción y el software Adquisición y gestión de datos para antenas (LV-DAM-ANT). Este software, fácil de usar, funciona en un sistema operativo Microsoft® Windows™. El sistema de recepción incluye un Orientador de antena giratorio acoplado a una Interfaz para la adquisición de datos, la que a su vez está conectada al puerto USB de una computadora personal.

Posibilidades de expansión

El SDMA es un sistema autónomo completo que no requiere ningún otro equipamiento de microondas. Sin embargo, con el fin de aumentar el alcance de la práctica sobre las antenas y reflectores, es posible agregar al SDMA antenas opcionales, así como un conjunto de puesta en fase de dos elementos y un kit de accesorios de demostración de la sección eficaz de radar (SER).

Además, el SDMA es compatible con el Sistema didáctico en tecnología de las microondas de 10,5 GHz. Es posible entonces instalar el medidor de ROE y el vatímetro de dicho sistema, junto con otros componentes de microondas, tales como la línea ranurada de medida, el oscilador de Gunn, los atenuadores y los acopladores, para realizar diferentes proyectos creativos de laboratorio.

Aspectos destacados

- Práctico y potente sistema de medición de antenas que también puede ser utilizado por equipos de diseño e investigación
- Sistema autónomo que no requiere ningún otro equipo de microondas
- Experimentación práctica a nivel del sistema de antenas en las bandas de 1 GHz y 10 GHz en el aula de clases
- Componentes robustos y de alta calidad diseñados para la formación práctica
- Satisface una variedad de necesidades y presupuestos gracias a sus múltiples opciones
- No requiere cámara anecoica.
- Dispositivos y componentes fabricados en latón depositado autocatalíticamente de acuerdo con las dimensiones estándar de las guías de onda de banda X
- Las bridas de las guías de ondas se conectan mediante cierres rápidos de precisión, lo que permite un rápido montaje y desmontaje de los circuitos de microondas

Contenidos didácticos

- Medida de las características elementales de la antena, incluyendo: ancho del haz, ganancia, impedancia, directividad, polarización y diagrama de radiación de la antena.
- Experiencias con distintos tipos de antenas
- Antenas de microcinta y en red

	en	es	fr
120V/60Hz	582074	582076	582075
220V/50Hz	582077	582079	582078
240V/50Hz	582080		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Generador RF
- 1x Orientador de antena
- 1x Interfaz para la adquisición de datos/fuente de alimentación
- 1x Antena de bocina de abertura pequeña
- 2x Antena de bocina de abertura grande
- 2x Antena helicoidal con polarización circular a la derecha
- 1x Antena helicoidal con polarización circular a la izquierda
- 1x Antenas de placas
- 1x Antena guía de ondas ranurada de múltiples ranuras
- 1x Antena guía de ondas abierta en un extremo
- 1x Antena Yagi
- 1x Antenas filiformes
- 1x Cables y accesorios
- 1x Accesorios para guías de ondas
- 1x Soporte para antenas
- 1x Módulo de almacenamiento

Manual incluido:

Fundamentos de las antenas	en	es	fr
Manual del estudiante	580303	580306	580304
Guía del profesor	580310	580312	580311

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo adicional necesario:

1x Computadora personal con sistema operativo Windows 10 (o equivalente)

Equipo opcional:

- 1x Orientador de antena
- 1x Accesorios para demostración de la SER
- 1x Acoplador direccional, 1 GHz
- 1x Antena red de haces múltiples
- 2x Antena log-periódica
- 1x Kit de ajuste de fase de dos elementos
- 1x Reflector parabólico

Antenas

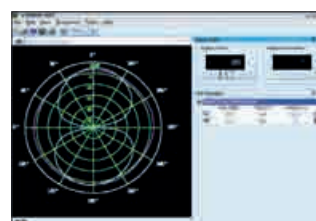
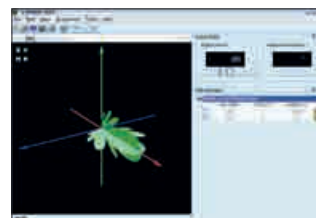
El SDMA incluye una amplia variedad de antenas para 1 GHz y 10 GHz. A excepción de las antenas de bocina y guía de ondas, todas las demás se conectan mediante un conector tipo SMA. Las antenas para 1 GHz y 10 GHz disponibles en el SDMA son las siguientes:

Antenas para 1 GHz:

- Antenas para 1 GHz
- Dipolos (8/2, 8, 38/2)
- Dipolo plegado
- Dipolo plegado con balón
- Monopolo (a nivel del suelo)
- Monopolo de brazos inclinados
- De cuadros (circular, cuadrada, lo-sange)
- Fija Yagi
- Ajustable Yagi

Antenas para 10 GHz:

- Guía de ondas abierta en un extremo
- Guía de ondas ranurada (de una ranura o multirranuras)
- De bocina (de abertura pequeña y grande)
- Helicoidal (con polarización circular a la derecha y a la izquierda)
- De placas (rectangular, red alimentada en paralelo y en serie)

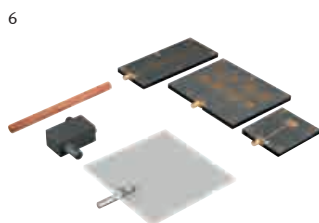


Adquisición de datos con el software LVDAM-ANT

El software LVDAM-ANT cuenta con una caja de herramientas que se utiliza para controlar la rotación de la antena y la adquisición de datos, así como la visualización de las características medidas de la antena en los planos E y H. El software LVDAM-ANT también incluye los algoritmos que permiten evaluar la abertura del haz y la directividad de la antena a partir de los valores medidos.

El software LVDAM-ANT puede descargarse desde nuestro sitio web.

Módulos, accesorios y componentes opcionales



1 Generador RF

El Generador RF incluye dos generadores independientes capaces de entregar una señal RF continua o una señal modulada en amplitud mediante una onda cuadrada de 1 kHz, en las bandas de 915 MHz y 10,5 GHz. Cada generador cuenta con un botón pulsador para activar o desactivar la emisión de potencia RF, un LED que destella cuando esa emisión está activada y un conector de salida tipo SMA. El oscilador del generador de 915 MHz se puede sintonizar de 700 a 1200 MHz a través de una entrada de tensión externa de sintonía. Todas las salidas están protegidas contra cortocircuitos o conexiones erróneas. El Generador RF posee su propia fuente de alimentación y cuenta con un distribuidor estándar de tensión cc no regulada que alimenta los otros módulos compatibles a través del conector ubicado en el panel superior.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581812	581814	581813
220V/50Hz			
Nº de art.	581815	581817	581816
240V/50Hz			
Nº de art.	581818		

2 Orientador de antena

El Orientador de antena consiste en un mástil para la antena receptora (antena bajo prueba), un motor de arrastre, un detector de señales, un atenuador variable y un codificador del eje. El motor de arrastre hace girar el mástil mientras el software LVDAM-ANT comanda dicha rotación por medio de la Interfaz para la adquisición de datos. Un conector tipo SMA, montado en la base del mástil, permite conectar la antena receptora al detector de señales. Este último suministra una señal cuya tensión depende del nivel de la señal RF recibida. Esta señal se encuentra disponible en un conector BNC para su conexión a la Interfaz para la adquisición de datos. El atenuador variable permite el ajuste de la sensibilidad del sistema receptor, según la intensidad de la señal recibida, a fin de evitar la saturación del sistema.

	en	es	fr
Nº de art.	581819	581821	581820

3 Interfaz para la adquisición de datos/fuente de alimentación

La Interfaz para la adquisición de datos es el enlace de comunicación entre el Orientador de antena y la computadora personal que ejecuta el software LVDAM-ANT. La Interfaz para la adquisición de datos convierte la señal proveniente del Orientador de antena en una señal digital que la computadora puede procesar.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581825	581827	581826
220V/50Hz			
Nº de art.	581828	581830	581829
240V/50Hz			
Nº de art.	581831		

4 Antena de bocina

Antena de bocina piramidal de guía de ondas WR90.

Abertura pequeña	581848
Abertura grande	581852

5 Antena helicoidal con polarización circular

Antena helicoidal con conector SMA. La antena está protegida con una cubierta de plexiglás.

A la derecha	581853
A la izquierda	581854

6 Antena de placas

El conjunto Antena de placas incluye tres antenas de microcinta (rectangulares, alimentadas en serie y en paralelo), con conector SMA, que funcionan a una frecuencia de 10,525 GHz.

Nº de artículo	581855
----------------	--------

7 Antena guía de ondas ranurada

Antena ranurada de guía de ondas WR90, ligera y pequeña. La antena ranurada es del tipo "red de ondas estacionarias".

Nº de artículo	581856
----------------	--------

1 Antena guía de ondas abierta en un extremo

La Antena guía de ondas abierta en un extremo es del tipo WR90.

Nº de artículo **581857**

2 Antena Yagi

Antena de arreglo parásito Yagi-Uda de seis elementos con conector SMA.

Nº de artículo **581860**

3 Antenas filiformes

Conjunto compuesto por un elemento activo y un juego de elementos parásitos que se pueden ensamblar para obtener diferentes tipos de antenas (por ejemplo, Yagi, lazo, dipolo plegada, dipolo).

Nº de artículo **581861**

4 Cables y accesorios

Este conjunto incluye los cables necesarios para la interconexión de los módulos del SDMA. Contiene además, los cables coaxiales (flexibles) con conectores SMA de diferentes largos para las conexiones RF, así como un adaptador de 90º para cuando se emplean las antenas Yagi ajustable y de placas. Todos los cables y accesorios vienen en una caja de plástico para guardarlos de manera segura.

Nº de artículo **581914**

5 Accesorios para guías de ondas

Este conjunto incluye los accesorios necesarios para cuando se emplean las antenas de bocina y guía de ondas en el SDMA. Entre los accesorios se cuentan los sujetadores de cierre rápido, los adaptadores de guía de ondas a cable coaxial (conectores SMA), un portaguía de ondas de plástico, una pieza para cortocircuitar guías de ondas y una cinta de cobre para modificar las características de las antenas guía de ondas ranurada y de placas.

Nº de artículo **581912**

6 Soporte para antenas

El Soporte para antenas se utiliza como base de la antena fija (transmisora) del SDMA. Este soporte viene con distintos adaptadores para montar diferentes tipos de antenas.

Nº de artículo **581915**

7 Módulo de almacenamiento

Módulo de almacenamiento para guardar los equipos que se incluyen con el SDMA.

Nº de artículo **581918**

Acoplador direccional, 1 GHz

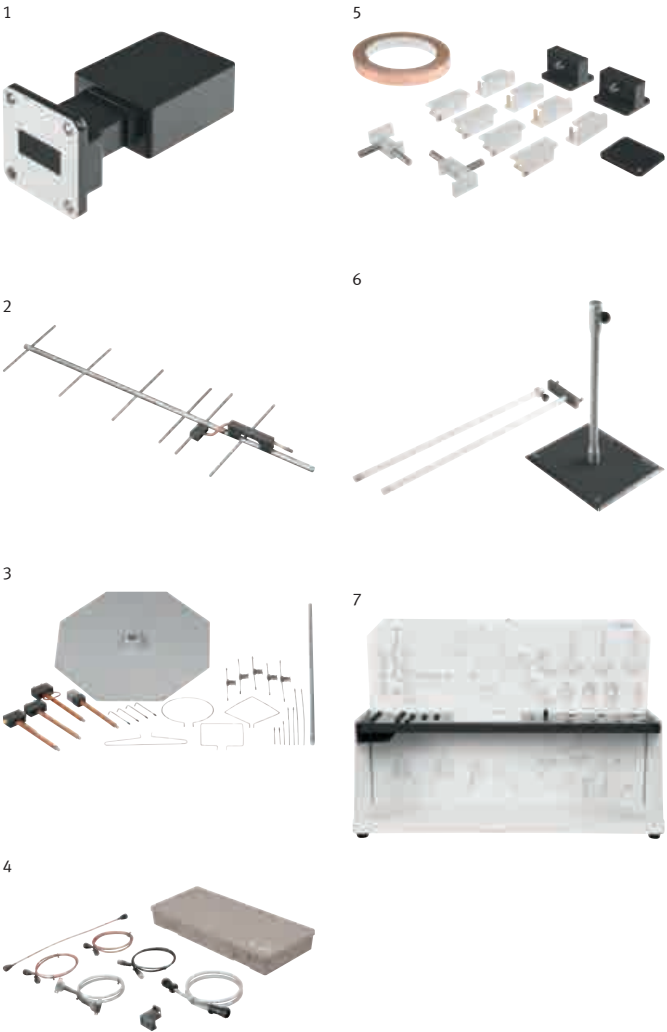
El acoplador direccional consiste en un acoplador direccional AtlanTecRF A2023-20 que se utiliza en varios sistemas de aprendizaje de microondas y de antenas.

Nº de artículo **581841**

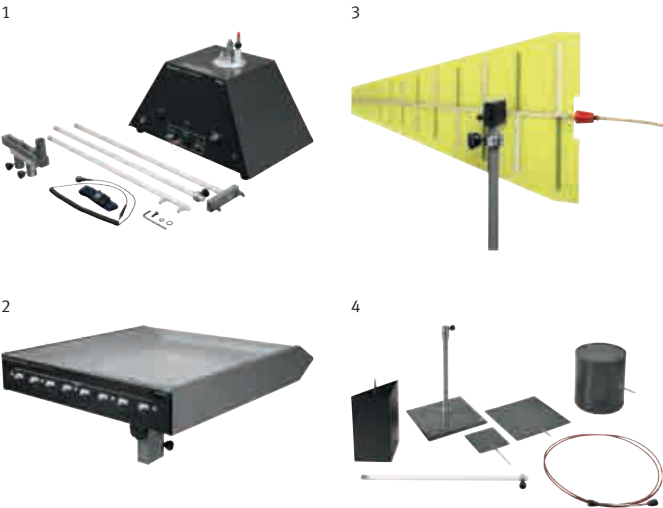
Computadora personal

Computadora de escritorio con sistema operativo Windows® 7 (o superior). Se incluye un monitor, un teclado y un ratón.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	579785		589839
220V/50Hz			
Nº de art.	579787		589840
240V/50Hz			
Nº de art.	587003		



Módulos, accesorios y componentes opcionales



1 Orientador de antena, para la SER

Esta variante del Orientador de antena viene con una entrada RF auxiliar acoplada a un detector de señales RF. Estos componentes adicionales son necesarios cuando el SMDA se utiliza con los accesorios opcionales para la demostración de la SER, modelo 9594-B, para medir y observar la sección eficaz de radar (SER) en los campos cercano y lejano de los objetos reflectores (blancos). Al igual que con las antenas, es posible utilizar el software LVDAM-ANT para adquirir, visualizar y guardar los diagramas de radiación SER de blancos de diferentes formas (ver la figura). El SDMA y los accesorios para la demostración de la SER permiten realizar mediciones cuasi-monostáticas y biestáticas de la SER. El interruptor del panel frontal del Orientador de antena, permite seleccionar la entrada RF que se encuentra en la base del mástil giratorio o la entrada RF auxiliar.

	en	es	fr
Nº de art.	581822	581824	581823

4 Accesorios para demostración de la SER

Este conjunto contiene todos los accesorios requeridos para medir el diagrama SER relativo de blancos empleando el SDMA. Incluye blancos de diferentes formas (placas de metal pequeña y grande, cilindro y blanco con forma de prisma), un cable SMA de 2 m, un soporte fijo de antenas y un mástil para montar antenas.

Nº de artículo	581913
----------------	--------

2 Antena red de haces múltiples

La Antena red de haces múltiples (o MBAA por sus siglas en inglés de Multi-Beam Array Antenna) está diseñada para funcionar en la banda de frecuencia X (8 a 12,4 GHz) y permite que los estudiantes logren una formación teórica sobre la antena red en fase. Les permite también adquirir una experiencia práctica sobre los principios avanzados relacionados con las antenas utilizadas en el campo de las imágenes radar, así como en los sistemas de comunicación por satélite y con diversidad de espacio. El diseño mecánico de la MBAA permite instalarla fácilmente en el Orientador de antena del SDMA. El manual del estudiante que viene con la MBAA abarca la teoría y el diseño de la antena de haces múltiples, las características del haz de antena y los efectos de la combinación de haces.

Nº de artículo	581858
----------------	--------

3 Antena log-periódica

La Antena log-periódica está diseñada para que los estudiantes se familiaricen con los principios de las antenas independientes de la frecuencia. La gama de frecuencias nominales de esta antena es 700 a 3600 MHz, pero es posible que opere entre 700 y 1200 MHz. Para aprovechar al máximo la experiencia práctica con esta antena, se recomienda utilizar dos, una para la transmisión y otra para la recepción.

Nº de artículo	581862
----------------	--------

1 Kit de ajuste de fase de dos elementos

El Kit de ajuste de fase de dos elementos permite que los estudiantes observen los efectos de la puesta en fase sobre el diagrama de radiación resultante de la antena (diagrama de radiación combinado). Es posible obtener diferentes diagramas de radiación combinados, tales como las radiaciones longitudinal, transversal y cardioide. Estos diagramas se pueden medir, guardar y analizar utilizando el SDMA. El Kit de ajuste de fase de dos elementos comprende una antena monopolo de brazos inclinados adicional (una antena ya está incluida en el SDMA), un mástil para antena adicional con los clips de montaje vertical (un mástil ya está incluido en el SDMA), un divisor/combinador de potencia y un conjunto de cables RF de diferentes largos. Los cables RF provistos permiten crear los desfases de 0, 90 y 180 grados. Para obtener otros desfases, es necesario utilizar cables RF con largos diferentes de los provistos.

Nº de artículo

581863

2 Reflector parabólico

El Reflector parabólico permite que los estudiantes estudien las características de las antenas parabólicas, una de las más utilizadas actualmente en el campo de la telefonía celular, las comunicaciones por satélites, los radares, etc. El Reflector parabólico está compuesto, principalmente, de un reflector parabólico y un chasis. Éste permite el montaje de una antena parabólica completa utilizando la antena de bocina de abertura pequeña, incluida en el SDMA. Un mástil, que viene con el Reflector parabólico, permite la instalación de la antena parabólica armada en el Orientador de antena del SDMA. Este mástil también permite inclinar 90° la antena parabólica para obtener la polarización vertical u horizontal.

Nº de artículo

581917

1

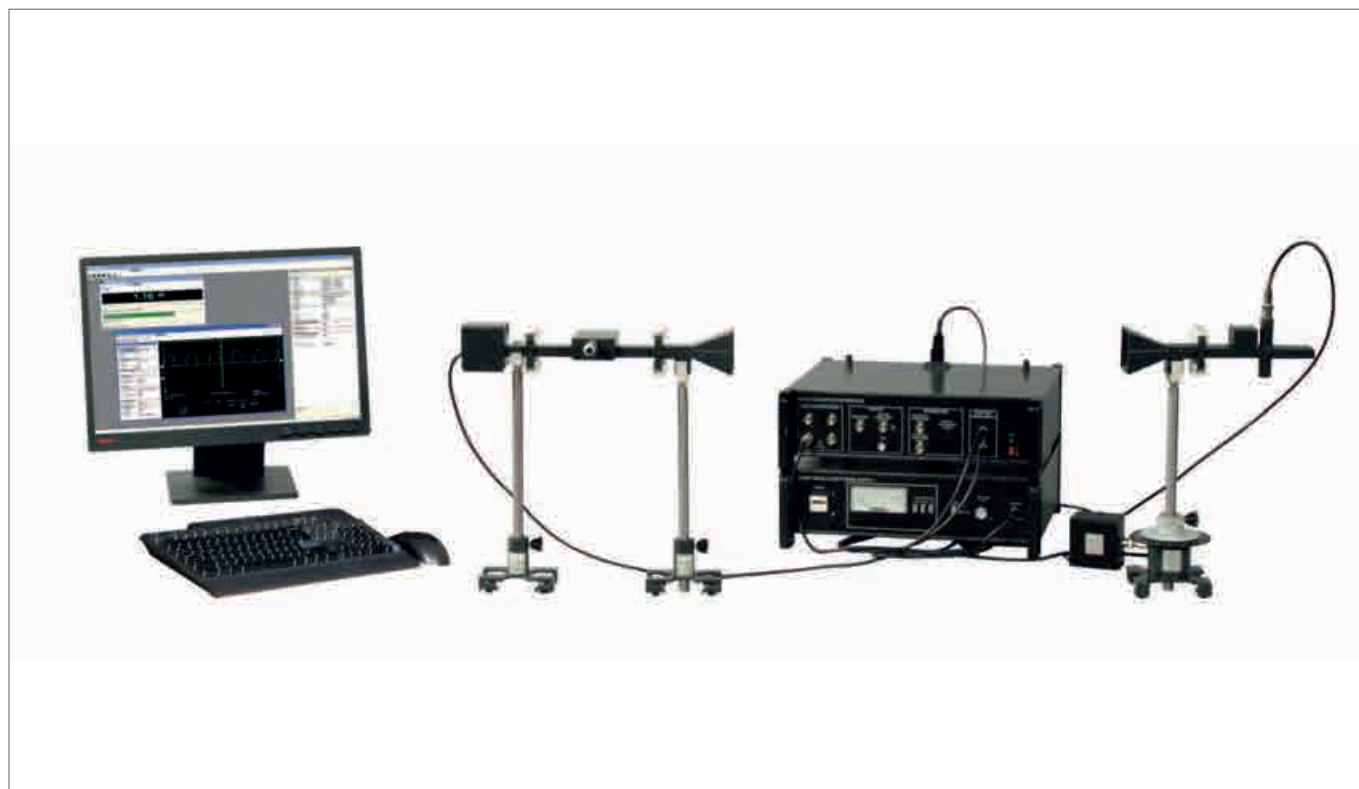


2



Sistema didáctico en fundamentos de las microondas asistido por computadora

Formación presencial segura, reforzada con herramientas informáticas



LabVolt Series 8091

El Sistema didáctico en fundamentos de las microondas asistido por computadora es un programa de formación en microondas completo y de última generación que incluye adquisición de datos e instrumentación.

Especialmente diseñado para brindar una enseñanza práctica a nivel de sistema; este sistema integrado de software, hardware y contenido didáctico incluye todas las fuentes de alimentación, componentes de microondas de alta calidad y accesorios necesarios para realizar los experimentos.

El sistema satisface diversas necesidades y presupuestos debido a los subsistemas y opciones que ofrece.

Adquisición de datos computarizada

Los experimentos se realizan utilizando un software de adquisición y gestión de datos para sistemas de microondas (LVDAM-MW). Este software se basa en una Interfaz de adquisición de datos que realiza adquisición A/D de 12 bits en cuatro canales. El sistema utiliza los datos recogidos para calcular y mostrar los valores de potencia y las medidas de ROE en la pantalla de una computadora.

Este enfoque elimina la necesidad de un vatímetro separado y un medidor de razón de onda estacionaria (ROE), a la vez que proporciona un alto nivel de flexibilidad a un costo reducido.

Aspectos destacados

- Formación práctica a nivel de sistema en tecnologías de microondas
- Equipo robusto y de alta calidad, diseñado para aplicaciones educativas
- Cada componente se identifica con su símbolo de microondas estándar
- Dispositivos y componentes de microondas fabricados de latón electrolítico a dimensiones estándar de guía de ondas en la banda X
- Bridas de guía de ondas unidas por sujetadores rápidos de precisión, lo que permite un montaje y desmontaje rápido de las configuraciones del sistema
- Interfaz de adquisición de datos USB que proporciona instrumentación virtual para el software LVDAM®-MW
- Material pedagógico completo

Software LVDAM-MW

El software LVDAM-MW incluye los siguientes instrumentos y herramientas virtuales:

- Un vatímetro muestra la potencia relativa o absoluta de las señales de microondas
- Un medidor de ROE muestra la relación de onda estacionaria a lo largo de una guía de onda o la potencia en relación con un conjunto de referencia definido por el usuario
- Una tabla de datos permite registrar y guardar los valores de los parámetros durante una sesión de trabajo
- Una función gráfica les permite a los usuarios graficar las relaciones entre los parámetros
- Una carta de Smith utilizada para evaluar los parámetros de la línea de transmisión: la impedancia, la admitancia, la ROE, el coeficiente de reflexión y el coeficiente de transmisión
- Un osciloscopio muestra las formas de onda analógicas o digitales

El software LVDAM-MW puede descargarse gratuitamente desde:

→ www.labvolt.com

Sistema didáctico en fundamentos de las microondas con LVDAM-MW

	en	es	fr
120V/60Hz	582068	582069	
220V/50Hz	582070	582071	
240V/50Hz	582072		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Alimentación para Oscilador de Gunn
- 1x Interfaz de adquisición de datos
- 1x Oscilador de Gunn
- 1x Línea ranurada de medida
- 1x Soporte de termistor
- 1x Detector de cristal
- 1x Acoplador direccional, 10 GHz
- 1x Tornillo de sintonía móvil
- 2x Carga adaptada
- 1x Atenuador variable
- 1x Atenuador fijo, 6 dB
- 1x Atenuador fijo, 30 dB
- 2x Antena de bocina
- 1x Accesorios para microondas
- 1x T híbrida
- 1x Diodo PIN
- 1x Amplificador vídeo
- 1x Cables y accesorios
- 2x Soporte de guía de ondas
- 1x Indicador de acimut de antena
- 1x Amplificador
- 1x Bandeja de almacenamiento
- 1x Caja para diodo PIN y T híbrida

Manual incluido:

Fundamentos de las microondas

Manual del estudiante, en	580503
Guía del profesor, en	580504

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo opcional

- 1x Oscilador RF comandado por tensión y Frecuencímetro con cavidad resonante
- 1x Fuente de alimentación/amplificador doble de audio
- 1x Generador doble de funciones
- 1x Receptor FM/MF

Oscilador de RF variable y Frecuencímetro con cavidad resonante — Complemento

El Oscilador de RF variable y Frecuencímetro con cavidad resonante es un complemento del Sistema de aprendizaje en fundamentos de las microondas asistido por computadora que contiene un oscilador de RF variable y un Frecuencímetro con cavidad resonante para el estudio de las mediciones y aplicaciones de microondas de frecuencia variable.

	en	es	fr
Nº de artículo	582073	589212	

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Oscilador RF comandado por tensión
- 1x Frecuencímetro con cavidad resonante
- 1x Caja para dispositivos de medición de frecuencia

Manual incluido:

Mediciones de microondas con frecuencia variable y aplicaciones

Manual del estudiante, en	580507
Guía del profesor, en	580508

Equipo necesario:

- 1x Sistema didáctico en fundamentos de las microondas con LVDAM-MW
- 1x Computadora personal o equivalente

Sistema didáctico en tecnología de las microondas

Experiencia práctica en los principios básicos de las microondas



LabVolt Series 8090

El Sistema didáctico en tecnología de las microondas forma parte de los sistemas de capacitación en telecomunicaciones. Este modelo completo cuenta con el equipamiento y el material pedagógico necesario para que los estudiantes realicen el estudio experimental de los principios de base de las microondas.

El conjunto incluye las alimentaciones, la instrumentación y los componentes de microondas de primera calidad, así como los accesorios indispensables para llevar a cabo las experiencias en este campo. También se necesita un Osciloscopio de doble trazo que no está incluido.

Alto nivel de realismo

Los sistemas son totalmente operativos y muy realistas. Ofrecen a los estudiantes experiencia práctica en medidas de potencia, Oscilador de Gunn, detección de señales de microondas, medidas y adaptación de impedancias, óptica de microondas, etc.

Características principales

- Sistema modular y realista de acuerdo con los estándares y tecnologías de los sistemas reales
- Componentes robustos y de alta calidad, diseñados con fines educativos.
- Componentes y accesorios para microondas fabricados a partir de latón plaqueado químicamente, con las dimensiones normalizadas para las guías de ondas que operan en la banda X.
- Sistema de fijación rápido y preciso para acoplar las bridas de las guías de ondas que permite montar y desmontar rápidamente las distintas configuraciones del sistema.
- Seguro: funciona a baja potencia
- Adecuado para una variedad de necesidades y presupuestos gracias a los subsistemas y opciones que ofrece

Contenidos didácticos

- Fundamentos de las microondas
- Mediciones de microondas con frecuencia variable y aplicaciones
- Diodos PIN, tes híbridas y aplicaciones

LabVolt Series 8090

El Sistema didáctico en tecnología de las microondas estándar cuenta con todas las fuentes de alimentación, instrumentación, componentes de microondas de alta calidad y accesorios necesarios para la realización de los experimentos. Este sistema cubre los principios de las señales de microondas y su propagación, la construcción y funcionamiento de los componentes de microondas, así como las técnicas de medición de potencia, atenuación, ROE e impedancia.

	en	es	fr
120V/60Hz	582043	582045	582044
220V/50Hz	582046	582048	582047
240V/50Hz	582049		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Alimentación para oscilador de Gunn
- 1x Medidor de ROE
- 1x Vatímetro
- 1x Oscilador de Gunn
- 1x Línea ranurada de medida
- 1x Soporte de termistor
- 1x Detector de cristal
- 1x Acoplador direccional, 10 GHz
- 1x Tornillo de sintonía móvil
- 2x Carga adaptada
- 1x Atenuador variable
- 1x Atenuador fijo, 6 dB
- 1x Atenuador fijo 30 dB
- 2x Antena de bocina
- 1x Accesorios para microondas
- 1x Cables y accesorios
- 2x Soporte de guía de ondas
- 1x Indicador de acimut de antena
- 1x Amplificador
- 1x Bandeja de almacenamiento

Manual incluido:

Fundamentos de las microondas	en	es	fr
Manual del estudiante	580281	580284	580283
Guía del profesor	580288	580290	580289

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo opcional

- 1x Osciloscopio de doble trazo
- 1x Fuente de alimentación/amplificador doble de audio
- 1x Generador doble de funciones
- 1x Receptor FM/MF
- 1x Funda protectora (módulos)
- 1x Funda protectora (rack)
- 1x Amplificador sumador

Material pedagógico completo

El material pedagógico del sistema está compuesto de manuales que incluyen una parte teórica, ejercicios paso a paso y preguntas de revisión.

- El curso Microondas de base viene con el sistema de microondas básico, modelo 8090-B y cubre los fundamentos de las tecnologías de microonda. Para realizar las experiencias prácticas, se necesita un osciloscopio digital, no incluido, que cuente con la función promediado de las señales.
- El curso Fundamentos de las microondas cubre los principios de las señales de microondas y su propagación, la construcción y operación de los componentes de microondas así como las técnicas utilizadas para medir potencia, atenuación, ROE e impedancia. Las experiencias prácticas se realizan utilizando el Medidor de ROE, el Vatímetro y el Soporte de termistor

Los otros cursos son la continuación de Fundamentos de las microondas.

- El curso Diodos PIN, tes híbridas y aplicaciones trata sobre la construcción y operación de los diodos PIN y de las tes híbridas, así como sobre sus aplicaciones en el campo de las microondas. Este curso requiere el sistema didáctico en tecnología de las microondas completo (8090-2).
- El curso Mediciones y aplicaciones de microondas con frecuencia variable cubre la operación de los osciladores de frecuencia variable (VCO). También trata los tres métodos para medir la frecuencia de las señales de microondas. Además, demuestra la modulación de frecuencia y la desmodulación de las señales de microondas. Este curso requiere el sistema didáctico en tecnología de las microondas completo (8090-2) y el modelo complementario (8090-3).

Nota: Los usuarios que ya cuentan con el sistema didáctico estándar (modelo 8090) pueden realizar este curso si compran los componentes adicionales requeridos.

Sistema didáctico en tecnología de las microondas completo, con T híbrida y diodo PIN

LabVolt Series 8090-2

El Sistema didáctico en fundamentos de las microondas completo, con T híbrida y Diodo PIN, cubre todos los temas de los fundamentos de las microondas, y se extiende aún más en las tecnologías de las microondas con el estudio de las tes de microondas, los diodos PIN y las aplicaciones. Además, los estudiantes pueden implementar y probar un sistema de transmisión de vídeo inalámbrico usando un Diodo PIN como modulador de microondas AM (se requiere equipo adicional). Incluye todo el equipo que se suministra con el sistema didáctico estándar, así como un Diodo PIN, T híbrida, un Amplificador vídeo y un Módulo de comando Diodo PIN/Oscilador RF.

	en	es	fr
120V/60Hz	582050		
220V/50Hz	582051		
240V/50Hz	582052		

Los componentes más importantes en conjunto:

Todos los componentes del sistema 8090, más los siguientes:

- 1x Bandeja de almacenamiento
- 1x T híbrida
- 1x Diodo PIN
- 1x Amplificador vídeo
- 1x Módulo de comando Diodo PIN/oscilador RF
- 1x Caja para diodo PIN y T híbrida

Manual incluido:	en	es	fr
Diodo PIN, tes híbridas y aplicaciones			
Manual del estudiante	580476		
Guía del profesor	580477		

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Mediciones de microondas con frecuencia variable y aplicaciones, complementario del sistema 8090-2

LabVolt Series 8090-3

El complemento Mediciones de microondas con frecuencia variable y aplicaciones está diseñado para el Sistema de aprendizaje en fundamentos de las microondas completo, con T híbrida y Diodo PIN. Consta de un Oscilador RF comandado por tensión, un Frecuencímetro con cavidad resonante y una caja de almacenamiento suspendida a cada lado de la bandeja de almacenamiento. El material pedagógico cubre las Mediciones de microondas con frecuencia variable y aplicaciones. Este complemento también puede utilizarse con el Sistema de aprendizaje en fundamentos de las microondas estándar con la adición de un Módulo de comando Diodo PIN/Oscilador RF.

	en	es	fr
Nº de artículo	582053		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Oscilador RF comandado por tensión
- 1x Frecuencímetro con cavidad resonante
- 1x Caja para dispositivos de medición de frecuencia

Manual incluido:	en	es	fr
Mediciones de microondas con frecuencia variable y aplicaciones			
Manual del estudiante	580474		
Guía del profesor	580475		

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo necesario:

- 1x Sistema didáctico en tecnología de las microondas estándar (8090)

Sistema didáctico en tecnología de las microondas estándar, sin instrumentación de mediación

LabVolt Series 8090-A

El Sistema en microondas estándar está disponible sin el equipo de medición de microondas convencional (es decir, sin el Medidor de ROE, el vatímetro y el Soporte de termistor). El sistema resultante incluye todos los demás componentes, así como el manual de Fundamentos de las microondas. Sin embargo, los usuarios deben disponer de su propio equipo de medición de microondas y adaptar los experimentos en consecuencia.

	en	es	fr
120V/60Hz	582054	582056	582055
220V/50Hz	582057	582059	582058
240V/50Hz	582060		

Sistema didáctico en tecnología de las microondas estándar, sin instrumentación de mediación

LabVolt Series 8090-B

El Sistema básico en microondas, sin equipo de medición, es una versión básica del Sistema de aprendizaje en fundamentos de las microondas estándar. Este incluye los mismos componentes, excepto el equipo de medición (Medidor de ROE, vatímetro y Soporte de termistor), que el usuario debe aportar para realizar los ejercicios. El material pedagógico que lo acompaña cubre parcialmente los Principios básicos de las microondas.

	en	es	fr
120V/60Hz	582061	582063	582062
220V/50Hz	582064	582066	582065
240V/50Hz	582067		

Módulos, accesorios y componentes opcionales



1 Interfaz de adquisición de datos

La interfaz de adquisición de datos (DAI) proporciona la siguiente instrumentación para el software LVDAM-MW: un vatímetro, un medidor de ROE y un osciloscopio, eliminando así la necesidad de instrumentos separados. El software LVDAM-MW incluye la siguiente instrumentación: medidor de ROE, vatímetro, osciloscopio de doble trazo e indicador de polarización.

- El software LVDAM-MW muestra la tensión de polarización y la corriente necesaria para operar el Diodo PIN, y la frecuencia de operación del Oscilador RF comandado por tensión, eliminando así la necesidad de un voltímetro, amperímetro y frecuencímetro separados.
- El software le permite al usuario registrar, guardar, imprimir, importar y exportar datos, gráficos y la carta de Smith.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581799	581801	581800

2 Medidor de ROE

El Medidor de ROE consiste esencialmente en un amplificador de banda estrecha ajustado a una frecuencia de aproximadamente 1 kHz y un indicador. La amplitud de las señales de microondas por medir con el Medidor de ROE debe modularse mediante una onda cuadrada de 1 kHz. Esta onda cuadrada se produce en la Alimentación para oscilador de Gunn.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581806	581808	581807

Vatímetro

El Vatímetro se utiliza para medir los niveles de potencia relativa (dBm) y absoluta (mW). Está diseñado para utilizarlo con el Soporte de termistor.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581809	581811	581810

3 Alimentación para oscilador de Gunn

La Alimentación para oscilador de Gunn está diseñada para utilizarla con el Oscilador de Gunn. La salida de la Alimentación para oscilador de Gunn está conectada al Oscilador de Gunn. Si se utiliza la Interfaz de adquisición de datos, esta se conecta al oscilador de Gunn a través de un interruptor situado al interior de dicha interfaz.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581799	581801	581800
220V/50Hz			
Nº de art.	581802	581804	581803
240V/50Hz			
Nº de art.	581805		

4 Oscilador de Gunn

El Oscilador de Gunn es la fuente de las señales de microondas que se utilizan en varios sistemas de aprendizaje en Fundamentos de las microondas. Este oscilador genera una señal de microondas con una frecuencia de 10,525 GHz. La potencia de la señal de microondas que genera el Oscilador de Gunn puede modificarse variando la tensión que la Alimentación para oscilador de Gunn le aplica al oscilador.

Nº de artículo	581834
----------------	--------

Oscilador RF comandado por tensión

El Oscilador de RF comandado por tensión es un módulo que se utiliza en algunos ejercicios del sistema de aprendizaje en microondas. Un pre-escalador integrado facilita la medición de frecuencia de la señal de microondas que produce el Oscilador de RF comandado por tensión (VCO).

Nº de artículo	581835
----------------	--------

1 Soporte de termistor

El Soporte de termistor consiste en un termistor alojado de manera permanente en una sección de guía de ondas.

Nº de artículo **581837**

2 Detector de cristal

El Detector de cristal es necesario para medir la potencia o la atenuación con el Medidor de ROE.

Nº de artículo **581838**

3 Acoplador direccional, 10 GHz

El Acoplador direccional está formado por la superposición de dos guías de ondas cruzadas que comparten la misma pared. Las guías de onda son perpendiculares entre sí. En la pared común hay dos aberturas en forma de cruz situadas a un cuarto de longitud de onda ($\lambda/4$) entre sí.

Nº de artículo **581839**

4 Frecuencímetro con cavidad resonante

El Frecuencímetro con cavidad resonante es un dispositivo que se utiliza con los Sistemas didácticos en tecnología de las microondas para realizar mediciones de frecuencia.

Nº de artículo **581840**

5 Tornillo de sintonía móvil

El Tornillo de sintonía móvil consiste en una susceptancia variable de posición ajustable que permite realizar la adaptación de una carga sin necesidad de cálculos.

Nº de artículo **581842**

6 Línea ranurada de medida

Puede utilizarse para medir la distancia entre el mínimo y el máximo de una onda estacionaria. Consiste en una sección de guía de ondas de baja pérdida con una ranura longitudinal estrecha en la pared superior.

Nº de artículo **581836**

7 Carga adaptada

La Carga adaptada consiste en una carga de guía de onda WR90 con una relación de onda estacionaria (ROE) de 1,03 y que funciona a una frecuencia de 10,525 GHz (típica).

Nº de artículo **581843**

8 Atenuador variable

El Atenuador variable es un dispositivo que se utiliza para reducir el nivel de potencia en la entrada de los componentes de microondas. Es del tipo de aleta lateral. La atenuación se produce mediante un álabe de fibra de vidrio de plástico con un recubrimiento resistivo.

Nº de artículo **581844**

Atenuador fijo

Atenuador de guía de onda WR90 que consiste en una sección de guía de onda con una atenuación fija de 6 o 30 dB y que funciona a una frecuencia de 10,525 GHz (típica).

6 dB **581845**

30 dB **581846**

9 Antena de bocina

Se utiliza para experimentos relacionados con la propagación de antenas, la transmisión inalámbrica y la óptica de microondas.

Nº de artículo **581847**

10 T híbrida

La T híbrida, también conocida como T mágica, es una combinación de una T plano H y una T plano E. Posee cuatro brazos:

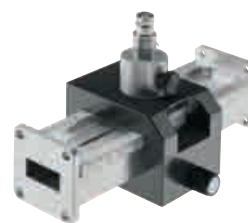
- El brazo plano H- (Σ) , que está en la dirección del campo H (magnético).
- El brazo plano E- (Δ) , que está en la dirección del campo E (eléctrico).
- Dos brazos laterales están dispuestos alrededor de un plano imaginario que divide simétricamente los brazos plano H y plano E.

Nº de artículo **581850**

1



6



2



7



3



8



4



9



5



10



Módulos, accesorios y componentes opcionales



1 Diodo PIN

Dispositivo semiconductor que actúa como un resistor variable a frecuencias de microondas. La resistencia del diodo se controla variando la corriente continua que se utiliza para polarizar el diodo. Los diodos PIN se utilizan en múltiples aplicaciones inalámbricas y de microondas.

Nº de artículo **581851**

2 Amplificador vídeo

Amplificador de señal de vídeo con una ganancia ajustable de hasta 50 dB y un ancho de banda de 5 MHz.

Nº de artículo **581904**

3 Soporte de guía de ondas

Conjunto de soportes que permiten el montaje seguro de configuraciones de microondas a diferentes alturas.

Nº de artículo **581909**

4 Indicador de acimut de antena

Soporte giratorio utilizado para girar el mástil de una antena en un alcance de 360°. Una escala graduada en el mástil indica la orientación actual de la antena.

Nº de artículo **581910**

5 Amplificador

Amplificador de audio de bajo ruido y ganancia elevada utilizado para amplificar las señales que produce el Detector de cristal y la Línea ranurada de medida.

Nº de artículo **581911**

6 Bandeja de almacenamiento

Caja de almacenamiento para guardar componentes y accesorios de microondas.

Para el equipo que se suministra con el sistema de aprendizaje

Nº de artículo **581919**

Para el Diodo PIN y la T híbrida

Nº de artículo **581920**

Para los instrumentos de medición de frecuencia

Nº de artículo **581921**

Cables y accesorios

Juego que contiene los diferentes cables y accesorios necesarios para realizar los ejercicios de los manuales de formación del programa. El juego de accesorios contiene las siguientes piezas: cables coaxiales de dos longitudes diferentes con conectores BNC en los extremos, un conector BNC en forma de T, cierres rápidos para microondas. Un juego incluye un reflector de plástico y un reflector de acero. Estos accesorios se suministran en una práctica maleta de plástico. Los reflectores se pueden guardar en la bandeja de almacenamiento.

Con reflectores

Nº de artículo **581907**

Sin reflectores

Nº de artículo **581908**

Amplificador sumador

Amplificador de audio utilizado para la transmisión inalámbrica de microondas. Este amplificador le agrega a una señal de audio modulante la señal que se produce en la salida de la Alimentación para oscilador de Gunn. La señal resultante se aplica al Oscilador de Gunn para su transmisión al espacio. Se incluye el manual del estudiante "Demostración de la radiocomunicación por microondas".

Nº de artículo **581993**

Computadora personal

Computadora de escritorio con Windows® 7 o posterior. Se incluye un monitor, un teclado y un ratón.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	579785		589839
220V/50Hz			
Nº de art.	579787		589840
240V/50Hz			
Nº de art.	587003		

1 Fuente de alimentación/ amplificador doble de audio

El módulo Fuente de alimentación/ amplificador doble de audio es la base física de los sistemas de aprendizaje en comunicaciones analógicas y digitales. Se puede utilizar en otros sistemas de aprendizaje. Un Amplificador doble de audio con conectores para auriculares y altavoces incorpora salidas estéreo FM y receptores FM y AM de banda estrecha.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581542	581544	581543
220V/50Hz			
Nº de art.	581545	581547	581546
240V/50Hz			
Nº de art.	581548		

2 Generador doble de funciones

El Generador doble de funciones consta de dos generadores de funciones independientes (A y B), cada uno de los cuales es capaz de generar una señal sinusoidal, una señal cuadrada, una señal triangular, una señal de dientes de sierra y una señal con ancho de impulsos variable. La frecuencia de la señal puede variar de 10 Hz a 100 kHz en cuatro intervalos.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581549	581551	581550

Funda

Revestimiento de tejido flexible especialmente diseñado para proteger los equipos de los sistemas de aprendizaje en tecnología de las microondas contra la acumulación de polvo durante periodos de almacenamiento prolongados.

Para los módulos

Nº de artículo	587457
----------------	--------

Para las gavetas

Nº de artículo	587458
----------------	--------

3 Receptor FM/MF

El Receptor FM/MF ofrece formación en multiplexación y FM de banda ancha (que abarca las técnicas de radiodifusión comercial), FM de banda estrecha y recepción de MF. La recepción MF se utiliza en aplicaciones tales como comunicaciones por satélite, transmisión de datos en sistemas de comunicaciones de banda estrecha, líneas telefónicas y líneas y enlaces de microondas.

	en	es	fr
Nº de art.	581589	581591	581590

4 Osciloscopio de doble trazo

Osciloscopio económico perfectamente adaptado a las aplicaciones que suelen encontrarse en los laboratorios de aprendizaje. Los estudiantes pueden medir el desfase. Se puede medir el desfase entre las formas de onda utilizando el modo de funcionamiento X-Y, y se pueden medir las señales de vídeo rápidamente utilizando el circuito especial separador de sincronización de TV. La doble curva del osciloscopio incluye los modos de visualización CH 1, CH 2, CHOP y ALT. El osciloscopio incluye un manual de instrucciones, un fusible, un cable de alimentación y dos sondas de baja capacitancia.

120V/60Hz	
Nº de artículo	580849
220V/50Hz	
Nº de artículo	580850



Sistemas didácticos en telefonía

Estudio práctico de las redes telefónicas



LabVolt Series 8086

El Sistema didáctico en telefonía (TTS) es una poderosa herramienta de aprendizaje que permite a los estudiantes comprender el funcionamiento de las redes telefónicas modernas y centrales telefónicas automáticas privadas digitales (PABX), así como la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI, o ISDN).

Su enfoque didáctico progresivo les permite a los estudiantes empezar con lo esencial, para estudiar después la arquitectura de alto nivel de los sistemas, el proceso de cada función y las interacciones entre sistemas. El sistema básico contiene todo el equipo y el material didáctico necesario para estudiar el Acceso analógico a la red telefónica y la Operación de una central telefónica. Se pueden adquirir complementos para abordar la central automática privada y los enlaces de transporte de voz analógicos y digitales de PBX.

El MDR: un módulo versátil

El TTS está construido sobre el Módulo didáctico reconfigurable (MDR). Este módulo, que usa tecnología de procesamiento digital de señales (DSP), puede ser programado para que funcione como cualquiera de las partes que conforman una red telefónica. Las tarjetas de interfaz que los estudiantes instalan en el módulo didáctico, permiten la conexión de teléfonos analógicos y digitales reales así como también líneas de enlace. Se puede implementar fácilmente una central telefónica (CT) insertando una tarjeta de interfaz de línea analógica en el módulo didáctico programado para que funcione como una CT. De igual forma, para implementar una PABX digital, se inserta una tarjeta de interfaz telefónica digital en el módulo didáctico programado para que funcione como tal.

Características principales

- El procesamiento basado en DSP ofrece flexibilidad y una experiencia real. También puede evolucionar hacia nuevas normas y sistemas
- Puede configurarse para diferentes normas internacionales
- Cuando está configurado como una PABX digital, el sistema permite estudiar las capas física y de red
- Puede configurarse como una central telefónica pública digital conmutada (RTPC) o como una central telefónica digital.
- Programa completo de estudios
- Posibilidad de insertar fallas para localizarlas y repararlas
- Se requiere un mínimo de interfaces de hardware
- La flexibilidad es aumentada pues se eliminan los controles del panel frontal y los diagramas.
- El software permite la visualización de diagramas, observación de señales, cambios de ajustes, etc.

Contenidos didácticos

- Puede configurarse como una central telefónica pública digital conmutada (RTPC) o como una central telefónica digital.
- Programa de estudios completo
- Posibilidad de insertar fallas para localizarlas y repararlas
- Se requiere un mínimo de interfaces de hardware

Iniciación a la RNIS (IDSN)

El Sistema también es una herramienta esencial para iniciar a los estudiantes en el tema de la Red digital de servicios integrados (RDSI). Esto se debe a que la PABX digital, que puede ser implementada con el TTS, usa teléfonos digitales del tipo RDSI e interfaces RDSI de velocidad de base.

La línea troncal digital que puede configurarse para interconectar dos estaciones base implementadas con el SDT utiliza interfaces RDSI de velocidad primaria. Además, a medida que se realizan los ejercicios del material pedagógico relacionado con la PABX, los estudiantes se familiarizan con los siguientes dos grandes aspectos de la RDSI: la capa física (capa 1) y la capa de red (capa 3). La capa 1 define el soporte físico y la naturaleza de las señales eléctricas usadas en la interfaz de la RDSI. La capa 3 define el protocolo de señalización digital usado para establecer, supervisar y terminar llamadas telefónicas. Las características de ingreso de datos en el software LVTTS permite una profunda investigación del protocolo de señalización de la capa 3 de RDSI.

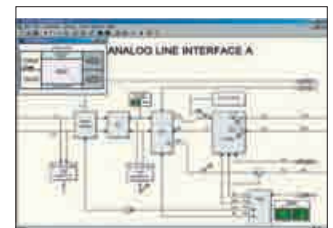
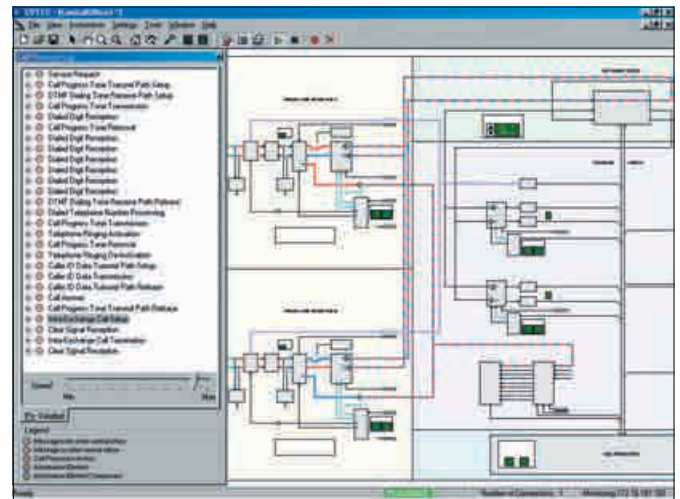
Una potente herramienta de registro de datos en el software, llamada registro procesador de llamadas, registra todos los mensajes RDSI de Nivel 3 intercambiados entre entidades RDSI (procesador de llamadas en una central telefónica o central telefónica, aparatos telefónicos digitales) durante las llamadas telefónicas. Esto permite al estudiante observar fácilmente la secuencia de mensajes de la capa 3 de la RDSI que se utilizan para establecer una llamada, poner una llamada en espera, iniciar una llamada en conferencia, finalizar una llamada, etc. El registro procesador de llamadas también puede mostrar el contenido detallado de los mensajes de la capa 3 de la RDSI, lo que permite un análisis exhaustivo del protocolo de señalización de la RDSI.

Software LVTTS

Conectado al Módulo didáctico reconfigurable por medio de un enlace de datos a alta velocidad (enlace Ethernet con protocolo TCP/IP), es necesario para ejecutar el software del Sistema didáctico en telefonía (LVTTS). Este software, diseñado para operar bajo una plataforma Windows®, se usa para descargar los programas a la memoria del DSP del Módulo didáctico reconfigurable. El software LVTTS también posee una interfaz intuitiva de usuario que se usa para:

- visualizar el diagrama de bloques funcional del equipo de telefonía (CT, PABX digital, etc.) que se ha implementado con el Módulo didáctico reconfigurable
- cambiar diferentes configuraciones del sistema y opciones, como la cadencia del timbrado telefónico, el tipo de compresión-expansión, nombres de suscriptores y números telefónicos, etc.
- realizar la observación paso a paso de las secuencias de direccionamiento
- observar las señales reales por todo el sistema en los dominios del tiempo y la frecuencia usando modernos instrumentos virtuales
- insertar fallas en el sistema (característica protegida con una contraseña) para practicar la habilidad en la solución de problemas

El software LVTTS puede descargarse gratuitamente desde nuestra página web.



Sistemas didácticos en telefonía

Sistema didáctico en telefonía — Telefonía analógica

LabVolt Series 8086-1

Este sistema básico contiene todo el equipo y material didáctico necesario para estudiar el Acceso analógico a la red telefónica y la Operación de una central telefónica (CT).

	en	es	fr
120V/60Hz	587496	587498	587497
220V/50Hz	587499	587501	587500
240V/50Hz	587495		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Fuente de alimentación
- 1x Módulo didáctico reconfigurable (MDR)
- 1x Interfaz de línea analógica doble
- 1x Software y accesorios
- 2x Teléfono analógico

Manuales incluidos:

Acceso analógico a la red telefónica	en	es	fr
Manual del estudiante	584279	584281	584280
Guía del profesor	584286	584288	584287
Operación de una central telefónica (CT)	en	es	fr
Manual del estudiante	584302	584304	584303
Guía del profesor	584305	584307	584306

Equipo adicional necesario:

- 1x Computadora personal (o equivalente)

Complemento del Sistema didáctico en telefonía — Telefonía digital

LabVolt Series 8086-2

El Complemento del Sistema didáctico en telefonía — Telefonía digital es un complemento PABX al sistema de base en tecnología analógica (8086-1). Añade un teléfono digital y la interfaz necesaria.

	en	es	fr
120V/60Hz	587502	587504	587503

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Interfaz de teléfonos digitales
- 2x Teléfono digital

Manual incluido:

Central telefónica automática privada (PABX)	en	es	fr
Manual del estudiante	584308	584310	584309
Guía del profesor	584311	584313	584312

Equipo adicional necesario:

- 1x Interfaz de enlace digital
- 1x Sistema didáctico en telefonía — Telefonía analógica (8086-1)
- 1x Computadora personal o equivalente

Complemento del Sistema didáctico en telefonía — Enlace de transporte de voz analógico

LabVolt Series 8086-3

El Complemento del Sistema didáctico en telefonía — Enlace de transporte de voz analógico es un complemento al Sistema didáctico en telefonía. Consiste en una interfaz de enlace analógico que se puede instalar en el Módulo didáctico reconfigurable. Adviértase que son necesarios dos módulos didácticos reconfigurables.

	en	es	fr
120V/60Hz	587505	587507	587506

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Interfaz de enlace analógico de PABX

Manual incluido:

Enlace analógico de PABX	en	es	fr
Manual del estudiante	584356	584358	584357
Guía del profesor	584359	584361	584360

Equipo adicional necesario:

- 1x Sistema didáctico en telefonía — Telefonía analógica (8086-1)
- 1x Complemento del Sistema didáctico en telefonía — Telefonía digital (8086-2)
- 1x Módulo didáctico reconfigurable*
- 1x Computadora personal (o equivalente)

* Además de lo que se incluye en el sistema 8086-1

Complemento del Sistema didáctico en telefonía — Enlace de transporte de voz digital

LabVolt Series 8086-4

El Complemento del Sistema didáctico en telefonía — Enlace de transporte de voz digital es un complemento al Sistema didáctico en telefonía (8086-1). Consiste en una interfaz de enlace digital que se puede instalar en el Módulo didáctico reconfigurable. Adviértase que son necesarios dos módulos didácticos reconfigurables.

	en	es	fr
Nº de artículo	587508	587510	587509

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Interfaz de enlace digital

Manual incluido:

Enlace digital	en	es	fr
Manual del estudiante	584372	584374	584373
Guía del profesor	584375	584377	584376

Equipo adicional necesario:

- 1x Sistema didáctico en telefonía — Telefonía analógica (8086-1)
- 1x Módulo didáctico reconfigurable*
- 1x Interfaz de línea analógica doble*
- 1x Interfaz de enlace digital**
- 1x Computadora personal (o equivalente)

* Además de lo que se incluye en el sistema 8086-1

** Además de la que se incluye en el sistema 8086-4

Módulos, accesorios y componentes opcionales

1 Fuente de alimentación

La Fuente de alimentación es la encargada de alimentar el Sistema didáctico en telefonía. Posee dos cables de varios pines que pueden distribuir voltajes cc regulados a dos Módulo didáctico reconfigurables. También cuenta con una salida de potencia ca para alimentar funciones auxiliares y para alimentar la pantalla de los Teléfono analógicos. Los fusibles de apagado automático protegen la Fuente de alimentación contra cortos circuitos.

120V/60Hz	581571
220V/50Hz	581572
240V/50Hz	581573

2 Módulo didáctico reconfigurable

El Módulo didáctico reconfigurable es la piedra angular del Sistema didáctico en telefonía. Está conformado principalmente por un poderoso procesador digital de señales (DSP) y tres ranuras en el panel frontal del módulo para instalar tarjetas de interfaz. Un conector de puerto Ethernet (RJ-45), localizado en el panel trasero, permite la conexión del Módulo didáctico reconfigurable a la red de área local (LAN). La funcionalidad (CT digital, PABX digital, etc.) del módulo didáctico se determina descargando un programa a la memoria del DSP usando el servidor (también conectado a la LAN) que ejecuta el software LVTTS.

Nº de artículo	587443
----------------	--------

3 Interfaz de línea analógica doble

Módulo compacto (también llamado tarjeta) diseñado para ser instalado en una de las tres ranuras de un Módulo didáctico reconfigurable que haya sido programado para trabajar como una CT digital. Contiene dos interfaces de línea estándar que proveen a teléfonos convencionales el acceso analógico a la CT implementada con el Módulo didáctico reconfigurable.

Nº de artículo	587444
----------------	--------

Software y accesorios

Este conjunto contiene el software LVTTS, los cables de interconexión, un adaptador Ethernet (tarjeta de red) que debe ser instalado en el servidor y un par de parlantes.

Nº de artículo	587448
----------------	--------

4 Interfaz de teléfonos digitales

Módulo compacto diseñado para ser instalado en un Módulo didáctico reconfigurable que haya sido programado para trabajar como una PABX digital.

Nº de artículo	587445
----------------	--------

5 Interfaz de enlace analógico de PABX

Módulo compacto diseñado para ser instalado en una de las tres ranuras de un Módulo didáctico reconfigurable que haya sido programado para trabajar como una PABX digital.

Nº de artículo	587446
----------------	--------

6 Interfaz de enlace digital

Módulo compacto diseñado para ser instalado en una de las tres ranuras de un Módulo didáctico reconfigurable que haya sido programado para trabajar como CT digital. Permite la conexión de la CT implementada con el Módulo didáctico reconfigurable a la CT implementada con otro Módulo didáctico reconfigurable, por medio de una línea de enlace digital que trabaja al nivel DS1 o E1.

Nº de artículo	587447
----------------	--------

7 Teléfono analógico

Teléfono convencional con las siguientes características adicionales: altavoz, pantalla LCD, función de identificación de llamada, memoria telefónica múltiple y botones de llamada de toque.

Nº de artículo	587449
----------------	--------

8 Teléfono digital

Teléfono tipo RDSI sólo para voz, que cuenta con las siguientes características: funciones RDSI básicas, botones programables de función/aparición de llamadas, pantalla de LCD con inclinación y altavoz semi dúplex.

Nº de artículo	587450
----------------	--------

Computadora personal

Computadora con sistema operativo Windows® 7 (o posterior). Se incluye un monitor, un teclado y un ratón..

120 V, 60 Hz	en	es	fr
Nº de artículo	579785	589839	
220 V, 50 Hz			
Nº de artículo	579787	589840	
240 V, 50 Hz			
Nº de artículo	587003		



Sistemas de aprendizaje en tecnologías de las comunicaciones

Formación práctica en una amplia gama de tecnologías



LabVolt Series 8087

Específicamente diseñados para la formación práctica, los Sistemas de aprendizaje en tecnologías de las comunicaciones permiten el estudio de una amplia gama de tecnologías de las comunicaciones, empezando por las técnicas básicas de modulación de impulsos (PAM, PWM, PPM, MIC, MICH y modulación delta), que cubre los diferentes esquemas de modulación digital utilizados en la transmisión de datos (MDA, MDF, MDFB, QPSK, DQPSK, QAM y DQAM) y se extiende a las modernas técnicas de comunicación digital con eficiencia espectral, como la línea de abonado digital asimétrica (ADSL) y las tecnologías de espectro ensanchado (secuencia directa y salto de frecuencia).

Material pedagógico detallado

El material pedagógico incluye una serie de manuales del estudiante, que tratan las diferentes tecnologías; y manuales del profesor, que dan respuesta a las preguntas de los procedimientos prácticos y los ejercicios. Todos los manuales del estudiante y del profesor están impresos en color. Los sistemas de aprendizaje y el material pedagógico que los acompaña constituyen un plan de estudios completo.

Aspectos destacados

- Sistema operativo y frecuencias reales (no simuladas), que reflejan las normas comúnmente utilizadas en los sistemas de comunicaciones modernos.
- Sistema flexible, duradero y abierto con un Módulo didáctico reconfigurable (MDR) de alto rendimiento con DSP
- Material pedagógico que ofrece un plan de estudios completo
- Capacidad de inserción de fallas para ejercicios de localización y reparación de fallas
- Aplicación ADSL que permite exportar e importar tablas de datos en formato compatible con MATLAB®
- Protección contra cortocircuitos y funcionamiento de baja potencia para mayor seguridad
- Acceso a las señales en el panel frontal
- Software LVCT (ejecución en Windows) que muestra la interfaz de usuario y permite configurar el MDR para implementar las funciones de comunicación seleccionadas

Contenidos didácticos

- Modulación por impulsos y muestreo (PAM/PWM/PPM)
- Modulación digital (MIC/MICH/Delta)
- Módems básicos y transmisión de datos (MDA/MDF/MDFB)
- Modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK/DQPSK)
- Modulación por amplitud en cuadratura (QAM/DQAM)
- Línea de abonado digital asimétrica (ADSL)
- Espectro ensanchado (DSSS/FHSS/CDMA)
- Localización y reparación de fallas

Un amplio campo de aprendizaje

A través del estudio de ADSL, el sistema introduce varias tecnologías subyacentes esenciales como la modulación por multitono discreto (DMT), la multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM), el cifrado de datos, la codificación convolucional, la modulación con codificación reticulada (TCM), la corrección de errores hacia adelante (FEC) utilizando códigos Reed-Solomon, el entrelazado de datos y la decodificación Viterbi.

Del mismo modo, el estudio de las tecnologías de espectro ensanchado que utiliza el sistema permite cubrir otros temas pertinentes, como los principios de acceso múltiple por división de código (CDMA), generación de secuencias de códigos Gold, autocorrelación y propiedades de correlación cruzada de las secuencias de códigos, así como una introducción a las aplicaciones modernas de estas tecnologías, como la telefonía celular basada en CDMA, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), los teléfonos inalámbricos residenciales, la especificación de Bluetooth para las redes de área personal (WPAN) inalámbricas, etc.

Software LVCT

Cada una de las tecnologías de comunicación estudiadas se presenta como una aplicación que se puede seleccionar en un menú. Una vez implementada en el software LVCT, la aplicación seleccionada configura el MDR para implementar la tecnología de comunicaciones y proporciona una interfaz de usuario diseñada específicamente para el estudiante. Se cubre un gran número de tecnologías de las comunicaciones actuales y futuras.

Dado que los sistemas de aprendizaje son abiertos y reconfigurables, pueden actualizarse en todo momento para incorporar tecnologías adicionales, simplemente comprando aplicaciones adicionales. El software LVCT le permite al usuario controlar completamente los parámetros de funcionamiento de cada aplicación de tecnología de las comunicaciones. Los diagramas de funciones de los circuitos implicados se muestran en la pantalla. Las señales analógicas o digitales en varios puntos de los circuitos se pueden observar y analizar utilizando los instrumentos virtuales integrados en el software. Asimismo, algunas de estas señales están disponibles en los conectores físicos del MDR y se pueden visualizar y medir con instrumentos convencionales.

Para más detalles sobre el software, consulte la → página 274



Nota: Para todos los sistemas se requiere una Computadora central para las tecnologías de las comunicaciones (o equivalente).

Sistema de aprendizaje en tecnologías de las comunicaciones 4

LabVolt Series 8087-4

El Sistema de aprendizaje en tecnologías de las comunicaciones 5 cubre las aplicaciones PAM/PWM/PPM, aplicaciones MIC/MICD/Modulación Delta, aplicaciones MDA/MDF/MDFB, aplicaciones QPSK/QAM/ADSL, así como el material didáctico respectivo.

	en	es	fr
120V/60Hz	582032	589848	582033
220V/50Hz	582034		589051
240V/50Hz	582035		

Sistema de aprendizaje en tecnologías de las comunicaciones 5

LabVolt Series 8087-5

El Sistema de aprendizaje en tecnologías de las comunicaciones 5 cubre las aplicaciones PAM/PWM/PPM, aplicaciones MIC/MICD/Modulación Delta, aplicaciones MDA/MDF/MDFB, aplicaciones QPSK/QAM/ADSL, aplicaciones DSSS/FHSS/CDMA, así como el material didáctico respectivo.

	en	es	fr
120V/60 Hz	582036	589211	582037
220V/50 Hz	582038		582039
240V/50 Hz	582040		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Fuente de alimentación
- 1x Módulo didáctico reconfigurable (MDR)
- 1x Software LVCT (→ Página 274)
- 1x Interfaz de adquisición de datos
- 1x Interfaz de salidas analógicas/digitales
- 1x Interfaz de codificador vocal*
- 1x Cables y accesorios

* Se incluye solamente en el sistema 8087-5

Manuales incluidos:

	en	es	fr
Modulación por impulsos y muestreo (PAM/PWM/PPM)			
Manual del estudiante	584875		584876
Guía del profesor	584881		584882
Modulación digital (MIC/MICD/Delta)			
Manual del estudiante	584883		584884
Guía del profesor	584885		584886
Modemes y transmisión de datos (MDA/MDF/MDPB)			
Manual del estudiante	584887		584888
Guía del profesor	584889		584890
Modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK/DQPSK)			
Manual del estudiante	584891		584892
Guía del profesor	584893		584894
Modulación por amplitud en cuadratura (QAM/DQAM)			
Manual del estudiante	584895		584896
Guía del profesor	584898		584899
Línea de abonado digital asimétrica (ADSL)			
Manual del estudiante	584900		584901
Guía del profesor	584903		584904
Espectro ensanchado (DSSS/FHSS/CDMA)*			
Manual del estudiante	585064		585065
Guía del profesor	585066		585067

* Se incluye solamente en el sistema 8087-5

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Sistemas de aprendizaje en comunicaciones analógicas

Generación, transmisión y recepción de señales analógicas



LabVolt Series 8080

Los Sistemas de aprendizaje en comunicaciones analógicas proporcionan a los profesores una herramienta de formación flexible sobre los aspectos teóricos y prácticos de las comunicaciones analógicas en diversos entornos de aprendizaje.

Módulos de instrumentación

Los seis aparatos de medición que incluye el sistema son:

- Fuente de alimentación/amplificador doble de audio
- Generador doble de funciones
- Frecuencímetro
- Voltímetro/vatímetro RF
- Analizador de espectro
- Generador de ruido/RF

Estos módulos están diseñados para la formación profesional y forman parte de los sistemas de comunicación analógicos y digitales. Cada módulo está totalmente protegido contra cortocircuitos y errores de conexión de los estudiantes.

Módulos didácticos

El Sistema de aprendizaje en comunicaciones analógicas consta de los siguientes seis módulos:

- Generador AM/DBL/BLU
- Receptor AM/DBL
- Receptor BLU
- Generador múltiplex FM directo
- Generador FM/MF indirecto
- Receptor FM/MF

Los interruptores y puntos de prueba situados en el interior de los módulos permiten, respectivamente, la simulación de fallas y la observación de señales en diferentes etapas de su trayectoria. Los interruptores de fallas, así como los puntos de prueba, son accesibles a través de la cubierta situada en la parte superior del módulo. Además, en el interior, una cubierta limita el acceso a los interruptores.

Aspectos destacados

- Utiliza un enfoque modular para enseñar comunicaciones analógicas, en teoría y práctica, en colegios y universidades
- Proporciona ejercicios prácticos en la generación, transmisión y recepción de señales de comunicación analógicas
- El diseño del sistema permite mediciones de tensión y señales, alineación, calibración y seguimiento de señales
- Los cables coaxiales eliminan la interferencia de la radiación y el ruido
- Se puede introducir ruido para simular perturbaciones atmosféricas y proporcionar una evaluación realista de la relación señal/ruido
- Capacidad de inserción de fallas para enseñar la localización y reparación de fallas
- Material pedagógico completo con ejercicios prácticos
- Software de simulación disponible

Contenidos didácticos

- Fundamentos y equipos
- Análisis espectral
- Modulación de amplitud y de frecuencia (generación y recepción de señales)
- Modulación de banda lateral y de banda lateral única
- Modulación angular de banda estrecha
- Localización y reparación de fallas de AM y FM
- Sistemas de comunicación
- Multiplexación por división de frecuencia

Sistema de aprendizaje en comunicaciones analógicas

LabVolt Series 8080

El Sistema de aprendizaje en comunicaciones analógicas consta de seis módulos de enseñanza y seis módulos de instrumentación. Los manuales guían a los estudiantes a través de ejercicios prácticos. Los módulos didácticos ofrecen aplicaciones en la generación, transmisión y recepción de señales moduladas de amplitud, doble banda lateral, banda única, frecuencia y fase (AM, DBL, LBU, FM y MF). Para completar estos ejercicios, se requiere un osciloscopio de doble trazo (debe adquirirse por separado).

	en	es	fr
120V/60Hz	581994	581996	581995
220V/50Hz	581997	581999	581998
240V/50Hz	582000		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Cables y accesorios
- 1x Fuente de alimentación/amplificador doble de audio
- 1x Generador doble de funciones
- 1x Frecuencímetro
- 1x Voltímetro/vatímetro RF
- 1x Analizador espectral
- 1x Generador de RF/ruido
- 1x Generador AM/DBL/BLU
- 1x Receptor AM/DBL
- 1x Receptor BLU
- 1x Generador múltiple FM directo
- 1x Generador FM/MF indirecto
- 1x Receptor FM/MF

Manuales incluidos:

	en	es	fr
Instrumentación			
Manual del estudiante	580235	580237	580236
Comunicaciones analógicas			
Guía del profesor	580240	580242	580241
MA/DBL/BLU			
Manual del estudiante	580243	580247	580246
MF/MP			
Manual del estudiante	580251	580254	580253

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo opcional:

1x Osciloscopio (120V/60Hz)	580849
o	
1x Osciloscopio (220V/50 Hz)	580850
1x Funda protectora	587451

Sistema de aprendizaje en comunicaciones analógicas con LVDAM-COM

LabVolt Series 8080-A

El Sistema de aprendizaje en comunicaciones analógicas con LVDAM-COM es un sistema de formación integral que les permite a los profesores enseñar los principios de la comunicación analógica, tanto en la teoría como en la práctica, en una variedad de entornos de formación. Constituye la base de uno de los programas más completos del mercado. El software LVDAM-COM ofrece un conjunto de instrumentos computarizados para las comunicaciones. Se utiliza con la interfaz virtual de equipos de prueba para realizar mediciones en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia en los sistemas didácticos en comunicaciones analógicas y digitales.

	en	es	fr
120V/60Hz	582011	582013	582012
220V/50Hz	582014	582016	582015
240V/50Hz	582017		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Cables y accesorios
- 1x Fuente de alimentación/amplificador doble de audio
- 1x Generador doble de funciones
- 1x Adquisición y visualización de datos para las telecomunicaciones (LVDAM-COM)
- 1x Generador de RF/ruido
- 1x Generador AM/DBL/BLU
- 1x Receptor AM/DBL
- 1x Receptor BLU
- 1x Generador múltiple FM directo
- 1x Generador FM/MF indirecto
- 1x Receptor FM/MF

Manuales incluidos:

	en	es	fr
Instrumentación			
Manual del estudiante	580235	580237	580236
Comunicaciones analógicas			
Guía del profesor	580240	580242	580241
MA/DBL/BLU			
Manual del estudiante	580243	580247	580246
MF/MP			
Manual del estudiante	580251	580254	580253

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo necesario:

- 1x Computadora personal (o equivalente)

Equipo opcional:

1x Funda protectora	587451
1x LVSIM-ACOM → Página 274	
1x Complemento en comunicaciones digitales → Página 273	

Sistemas de aprendizaje en comunicaciones digitales

Un programa de estudio completo y funcional



LabVolt Series 8085

Los Sistemas de aprendizaje en comunicaciones digitales constituyen un programa de estudio en comunicaciones exhaustivo y funcional, y son una poderosa herramienta educativa.

Incluyen tecnología IC para implementar moduladores y demoduladores de señales de última generación para operar de acuerdo a los estándares más comunes que se utilizan en las telecomunicaciones digitales.

Los sistemas tienen todas las propiedades necesarias para una formación práctica óptima: fácil acceso a los puntos de prueba, interruptores de inserción de fallas, protección segura y completa contra cortocircuitos, diagramas funcionales y nombres de los componentes serigrafados, y material pedagógico completo. Les permiten a los profesores lograr una amplia variedad de objetivos de aprendizaje.

Modularidad

Los sistemas permiten a los estudiantes ensamblar rápidamente una red de telecomunicaciones funcional utilizando cables coaxiales. El nivel de las señales y los protocolos son totalmente compatibles y los puntos de conexión entre los módulos están situados en la parte frontal de estos.

Dado que los sistemas están compuestos por módulos funcionales precableados conectados mediante cables apantallados, el tipo de conexión no influye en las mediciones y el rendimiento de los sistemas. Los puntos de prueba o buses de prueba importantes son fácilmente accesibles mediante conectores de 9 pines ubicados en la parte frontal de los módulos.

Aspectos destacados

- Utiliza tecnología de CI y moduladores y demoduladores de señales de última generación
- Material pedagógico que guía a los estudiantes a través de ejercicios prácticos de medición de tensión y señales, alineación, calibración y seguimiento de señales
- Equipos protegidos contra sobretensiones y cortocircuitos
- Uno de los sistemas más completos disponibles en el mercado
- Sistema modular con interruptores de inserción de fallas para la localización y reparación de fallas
- Software de simulación disponible

Contenidos didácticos

- Modulación por impulsos y muestreo
- Modulación digital
- Módems y transmisión de datos
- Localización y reparación de fallas

Sistema de aprendizaje en comunicaciones digitales

	en	es	fr
120V/60Hz	582001	582003	582002
220V/50Hz	582004	582006	582007
240V/50Hz	582007		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Fuente de alimentación/Amplificador doble de audio
- 1x Generador doble de funciones
- 1x Frecuencímetro
- 1x Voltímetro/vatímetro RF
- 1x Analizador de espectro
- 1x Generador de ruido/RF
- 2x Chasis/regulador de tensión
- 1x Generador de señales de reloj
- 1x Generador de secuencia binaria pseudoaleatoria
- 1x Indicador de tasa de errores de bits
- 1x Analizador lógico
- 1x Voltímetro cc/fuente cc
- 2x Filtro de audio de paso bajo
- 1x Generador de audio sincrónico
- 1x Interruptor/selector de señales
- 1x Filtro de medición de ruido
- 1x Generador MIA/MDA
- 1x Receptor MIA/MDA
- 1x Generador MID/MIP
- 1x Receptor MID/MIP
- 1x Codificador MIC
- 1x Decodificador MIC
- 1x Codificador MICD
- 1x Decodificador MICD
- 1x Módem MDF
- 1x Modulador MDFB
- 1x Demodulador MDFB
- 1x Codificador Delta/DPVC
- 1x Decodificador Delta/DPVC
- 1x Armario de almacenamiento

Manuales incluidos:	en	es	fr
Modulación por impulsos y muestreo			
Manual del estudiante	580255	580257	580256
Telecomunicaciones digitales			
Guía del profesor	580259	580261	580260
Modulación digital			
Manual del estudiante	580264	580268	580265
Modems y transmisión de datos			
Manual del estudiante	580272	580274	580273

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo opcional

- 1x Osciloscopio de doble trazo
- 1x Receptor FM/MF
- 1x Canal de banda de base/Filtro rectangular
- 1x Multiplexor por distribución en el tiempo
- 1x Demultiplexor por distribución en el tiempo
- 1x Transceptor MIC T1/CEPT
- 1x Recuperación de reloj
- 1x Codificador de línea
- 1x Decodificador de línea
- 1x Funda protectora (módulos)
- 1x Funda protectora (Rack)
- 1x LVSIM-DCOM → Página 274

LabVolt Series 8085-1

El Sistema de aprendizaje en comunicaciones digitales consta de trece módulos de enseñanza, apoyados por dieciséis módulos de instrumentación.

Los módulos didácticos proporcionan formación práctica en las siguientes técnicas de comunicación: modulación por amplitud de impulsos (PAM), modulación por ancho de impulsos (PWM), modulación por posición de impulsos (PPM), modulación por codificación de impulsos (MIC), modulación diferencial por codificación de impulsos (MICD), modulación Delta con pendiente variable continua (DPVC), modulación por desplazamiento de amplitud (MDA), modulación por desplazamiento de frecuencia (MDF) y modulación por desplazamiento de fase binaria (MDFB).

Se pueden añadir módulos didácticos opcionales al sistema de aprendizaje en comunicaciones digitales para estudiar la transmisión de datos en banda base. Estos módulos de enseñanza proporcionan formación práctica en las siguientes técnicas: Multiplexación por división de tiempo (MTD), transmisión de datos en serie a través de enlaces T1/CEPT, codificación y decodificación de línea (códigos duobinario, bifásico, NRZ, RZ, AMI, CMI, B3ZS y HDB3) y recuperación de reloj.

Sistema de aprendizaje en comunicaciones digitales con LVDAM-COM

LabVolt Series 8085-B

El Sistema de aprendizaje en comunicaciones digitales con LVDAM-COM ofrece equipos modernos y versátiles para medir, observar y analizar las señales de sistemas de telecomunicaciones.

El software LVDAM-COM incluye un conjunto de instrumentos computarizados que funcionan en una computadora personal con un sistema operativo Micro-soft® Windows. Reemplaza al Frecuencímetro, al Voltímetro/vatímetro RF y al Analizador de espectro. LVDAM-COM también incluye un Osciloscopio de doble trazo con un ancho de banda de 40 MHz.

	en	es	fr
120V/60Hz	582018	582020	582019
220V/50Hz	582021	582023	582022
240V/50Hz	582024		

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Fuente de alimentación/amplificador doble de audio
- 1x Generador doble de funciones
- 1x Software de Adquisición y gestión de datos (LVDAM-COM)
- 1x Generador de RF/ruido
- 2x Chasis/regulador de tensión
- 1x Generador de señales de reloj
- 1x Generador de secuencia binaria pseudoaleatoria
- 1x Indicador de tasa de errores de bits
- 1x Analizador lógico
- 1x Voltímetro cc/fuente cc
- 2x Filtro de audio de paso bajo
- 1x Generador de audio sincrónico
- 1x Interruptor/selector de señales
- 1x Filtro de medición de ruido
- 1x Generador MIA/MDA
- 1x Receptor MIA/MDA
- 1x Generador MID/MIP
- 1x Receptor MID/MIP
- 1x Codificador MIC
- 1x Decodificador MIC
- 1x Codificador MICD
- 1x Decodificador MICD
- 1x Módem MDF
- 1x Modulador MDFB
- 1x Demodulador MDFB
- 1x Codificador Delta/DPVC
- 1x Decodificador Delta/DPVC
- 1x Armario de almacenamiento

	en	es	fr
Manuales incluidos:			
Modulación por impulsos y muestreo			
Manual del estudiante	580255	580257	580256
Telecomunicaciones digitales			
Guía del profesor	580259	580261	580260
Modulación digital			
Manual del estudiante	580264	580268	580265
Modems y transmisión de datos			
Manual del estudiante	580272	580274	580273

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo necesario:

- 1x Computadora personal o equivalente

Equipo opcional:

- 1x Osciloscopio de doble trazo
- 1x Receptor FM/MF
- 1x Canal de banda de base/Filtro rectangular
- 1x Multiplexor por distribución en el tiempo
- 1x Demultiplexor por distribución en el tiempo
- 1x Transceptor MIC T1/CEPT
- 1x Recuperación de reloj
- 1x Codificador de línea
- 1x Decodificador de línea
- 1x Funda protectora (módulos)
- 1x Funda protectora (rack)
- 1x LVSIM-DCOM → Página 274

Complemento en comunicaciones digitales

	en	es	fr
120V/60Hz	582008	582010	582009

Los componentes más importantes en conjunto:

- 1x Cables y accesorios — Complemento en comunicaciones digitales
- 2x Chasis/regulador de tensión
- 1x Generador de señales de reloj
- 1x Generador de secuencia binaria pseudoaleatoria
- 1x Indicador de tasa de errores de bits
- 1x Analizador lógico
- 1x Voltímetro cc/fuente cc
- 2x Filtro de audio de paso bajo
- 1x Generador de audio sincrónico
- 1x Interruptor/selector de señales
- 1x Filtro de medición de ruido
- 1x Generador MIA/MDA
- 1x Receptor MIA/MDA
- 1x Generador MID/MIP
- 1x Receptor MID/MIP
- 1x Codificador MIC
- 1x Decodificador MIC
- 1x Codificador MICD
- 1x Decodificador MICD
- 1x Módem MDF
- 1x Modulador MDFB
- 1x Demodulador MDFB
- 1x Codificador Delta/DPVC
- 1x Decodificador Delta/DPVC
- 1x Armario de almacenamiento

Manuales incluidos:	en	es	fr
Modulación por impulsos y muestreo			
Manual del estudiante	580255	580257	580256
Telecomunicaciones digitales			
Guía del profesor	580259	580261	580260
Modulación digital			
Manual del estudiante	580264	580268	580265
Modemes y transmisión de datos			
Manual del estudiante	580272	580274	580273

Nota: La versión en PDF también está disponible.

Equipo necesario:

- 1x Sistema de aprendizaje en comunicaciones analógicas
- o
- 1x Sistema de aprendizaje en comunicaciones analógicas con LVDAM-COM

LabVolt Series 8085-3

El Complemento en comunicaciones digitales se adiciona al Sistema de aprendizaje en comunicaciones analógicas (LabVolt Series 8080) para permitirles a los usuarios realizar los experimentos del manual Comunicaciones digitales (→ Página 271). Dado que los Sistemas de aprendizaje en comunicaciones analógicas y en comunicaciones digitales comparten la misma lista de equipos básicos, este complemento evita la duplicación innecesaria de equipos.

Software



Equipo virtual de prueba con LVDAM-COM

El Sistema de adquisición y gestión de datos (LVDAM) es un conjunto completo de instrumentos que se ejecuta en una computadora personal bajo el sistema operativo Microsoft® Windows. Los instrumentos virtuales ofrecen a los profesores la oportunidad de demostrar claramente conceptos que, hasta ahora, solo podían presentarse utilizando los métodos tradicionales de los libros de texto y dibujos estáticos. LVDAM-COM es un software dedicado que consiste en instrumentos virtuales que proporcionan todas las mediciones estándar asociadas con la tensión, la frecuencia y la potencia de RF. El software LVDAM-COM también mejora la presentación general del material de estudio con las funciones integradas de observación de formas de onda, análisis espectral, almacenamiento de datos y gráficos.

El software LVDAM-COM incluye un osciloscopio de doble trazo, un analizador de espectro, un frecuencímetro y un voltímetro/vatímetro RF. Los datos pueden registrarse en una tabla de datos (formato ASCII) para el análisis de datos, y los estudiantes pueden trazar gráficos utilizando los datos registrados en la tabla de datos.

Las señales se pueden observar en el dominio del tiempo utilizando el osciloscopio de memoria virtual, y en el dominio de la frecuencia utilizando el Analizador de espectro virtual. El software puede funcionar en modo adquisición, simulación o virtual. En el modo de simulación, las señales se generan a partir de parámetros definidos por el usuario. Los archivos de configuración, datos y simulación se pueden guardar y restaurar.

El sistema LVDAM-COM está compuesto por el módulo Interfaz de equipo virtual de prueba y el software LVDAM-COM (Adquisición de datos y gestión para telecomunicaciones). Puede sustituir a los instrumentos convencionales (Frecuencímetro, Voltímetro/vatímetro de valores eficaces y Analizador de espectro) del Sistema didáctico en comunicaciones analógicas y digitales.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581564	581566	581565
220V/50Hz			
Nº de art.	581567	581569	581568
240V/50Hz			
Nº de art.	581570		



LVSIM-ACOM / LVSIM-DCOM

LVSIM-ACOM o LVSIM-DCOM es un software de simulación que se ejecuta en Windows® y que cubre el mismo material pedagógico que los sistemas didácticos en comunicaciones analógicas o digitales.

Todo el equipo de laboratorio se sustituye por imágenes en 3D que los estudiantes pueden manipular en la pantalla de la computadora. Con el ratón, los estudiantes pueden instalar equipos de comunicación virtuales en el laboratorio, conectar los equipos, realizar un ejercicio de laboratorio y obtener los mismos resultados que con los equipos de formación reales.

Aspectos destacados

- Los estudiantes practican y ponen a prueba sus habilidades antes de aplicar en equipos reales lo que han aprendido
- Misma funcionalidad y apariencia que el equipo real
- Modelos matemáticos sofisticados simulan con exactitud las características de los equipos reales
- Guarda y restaura los ajustes, los datos y las formas de onda de los equipos

LVSIM-ACOM	en	es	fr
1 usuario	581695	581697	581696
LVSIM-DCOM			
1 usuario	581746	581748	581747

Existen varias opciones de licencia disponibles.



Software LVCT

El software LVCT proporciona una interfaz de usuario para el sistema. Cada tecnología se presenta como una aplicación independiente. Al iniciar, el usuario selecciona la aplicación deseada en el cuadro de diálogo Selección de aplicación. Después, el software LVCT carga los programas de procesamiento de señales necesarios para implementar la aplicación en el MDR.

El software incluye los siguientes instrumentos virtuales: un osciloscopio, un analizador de espectro, un voltímetro, un analizador lógico, un visor de constelaciones y una interfaz gráfica. La interfaz de usuario cuenta con tablas de parámetros que permiten modificar los distintos parámetros del software para controlar el sistema o configurar los instrumentos virtuales y los generadores (generadores de funciones y generadores de reloj) que se incluyen en las aplicaciones. Asimismo, los profesores pueden insertar fallas en el sistema para realizar ejercicios de localización y reparación de fallas.

Existen diferentes conjuntos de aplicaciones disponibles para el software: PAM, PWM, PPM, MIC, MICD, modulación delta, MDA, MDF, MD-FB, QPSK, QAM, ADSL, DSSS, FHSS, CDMA. El software puede descargarse gratuitamente desde nuestra página web:

→ www.labvolt.com

La conexión al equipo es necesaria para realizar las mediciones.

Módulos, accesorios y componentes opcionales

1 Fuente de alimentación/ amplificador doble de audio

El módulo Fuente de alimentación/ Amplificador doble de audio es la base física de los sistemas de aprendizaje en comunicaciones analógicas y digitales. Se lo puede utilizar con otros sistemas de aprendizaje.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581542	581544	581543
220V/50Hz			
Nº de art.	581545	581547	581546
240V/50Hz			
Nº de art.	581548		

2 Voltímetro/vatímetro RF

Instrumento de doble función que se utiliza para medir la tensión eficaz o la potencia de la señal en los sistemas de comunicación. Se pueden medir cuatro niveles de tensión y de potencia en una pantalla de 3 dígitos y medio. La función se puede seleccionar en el panel frontal. El nivel de frecuencia de la señal de entrada está entre 20 Hz y 12 MHz.

	en	es	fr
Nº de art.	581555	581557	581556

3 Generador doble de funciones

El Generador doble de funciones consta de dos generadores de funciones independientes (A y B), cada uno de los cuales es capaz de generar una señal sinusoidal, una señal cuadrada, una señal triangular, una señal de dientes de sierra y una señal con ancho de impulsos variable. La frecuencia de la señal puede variar de 10 Hz a 100 kHz en cuatro niveles.

	en	es	fr
Nº de art.	581549	581551	581550

4 Frecuencímetro

Frecuencímetro de conteo directo con pantalla de 8 dígitos. Frecuencímetro de tres funciones: determina la frecuencia de la señal de entrada y muestra la frecuencia en Hz, kHz o MHz; determina el periodo de la señal de entrada y lo muestra en s o ms; y funciona como un contador de eventos cuando se selecciona la función de conteo. La resolución de la frecuencia/periodo puede seleccionarse de 0,1 a 100 Hz (0,1 a 100 ns).

	en	es	fr
Nº de art.	581552	581554	581553

5 Generador FM/MF indirecto

Se utiliza para observar la señal del sistema de comunicaciones en el dominio de la frecuencia. Se trata de un instrumento de selección de frecuencia que muestra el nivel de potencia de cada componente de frecuencia de una señal en un osciloscopio normal: se requiere un Osciloscopio de doble trazo o un osciloscopio simple con entrada de barrido externo con una sensibilidad de 1 V/div.

	en	es	fr
Nº de art.	581558	581560	581559

6 Generador RF/de ruido

El Generador de RF/ruido contiene dos generadores independientes capaces de generar una señal de tono en el nivel de frecuencia de 100 kHz a 32 MHz y una señal de ruido "blanco" en las bandas de frecuencia seleccionadas de 0 a 11,2 MHz. Este generador tiene capacidades de FM y AM.

	en	es	fr
Nº de art.	581561	581563	581562



Módulos, accesorios y componentes opcionales



1 Generador AM/DBL/BLU

El Generador AM/DBL/BLU permite la formación en transmisión AM, DBL y BLU. El módulo ofrece dos salidas de señal: una señal AM o DBL se produce en una salida y una señal BLU se produce en la otra. La señal de entrada de banda base es común a ambas salidas. El generador AM/DBL funciona en la banda comercial de radiodifusión AM de 535 a 1605 kHz, mientras que el generador BLU produce señales de radio en la banda de 80 metros (3,7 a 4,0 MHz) reservada a los operadores radioaficionados.

	en	es	fr
Nº de art.	581574	581576	581575

2 Receptor AM/DBL

El Receptor AM/DBL enseña las etapas de la recepción de una señal de RF modulada AM y DBL. El receptor puede recibir señales generadas por el generador AM/DBL/BLU o señales de radio recibidas a través de una antena. La señal de entrada de RF con una frecuencia entre 535 y 1605 kHz se aplica con un conector BNC y puede conectarse al Generador AM/DBL/BLU.

	en	es	fr
Nº de art.	581577	581579	581578

3 Receptor BLU

El receptor BLU se utiliza para enseñar técnicas de recepción BLU y se puede utilizar con el Generador AM/DBL/BLU para crear un sistema transceptor. La señal BLU se puede introducir a través de una de las dos entradas: una entrada de baja impedancia para las señales del Generador AM/DBL/BLU o una entrada de alta impedancia para las señales de una antena externa. El receptor funciona en la banda de frecuencias de 3,7 a 4,0 MHz utilizando dos etapas de conversión de frecuencia.

	en	es	fr
Nº de art.	581580	581582	581581

4 Generador múltiplex FM directo

El Generador múltiplex FM directo ofrece experiencia práctica en técnicas de modulación FM directa. Las señales de entrada de audio multiplexadas forman la modulación FM estéreo de una portadora en la banda de frecuencia FM comercial de 88 a 108 MHz. Se puede añadir una preénfasis de 75 µs a las entradas de señal estéreo izquierda y derecha para aumentar la relación señal/ruido en el receptor. Una tercera salida de audio permite la modulación de un VCO alrededor de una frecuencia central de 67 kHz.

	en	es	fr
Nº de art.	581583	581585	581584

5 Generador FM/MF indirecto

El Generador MF/MF indirecto está diseñado para enseñar las técnicas que se utilizan para la generación indirecta de señales de MF y de modulación de fase (MF). Con el método indirecto se puede generar una señal FM o MF utilizando un modulador de fase. La modulación de frecuencia se produce cuando la señal de audio se transmite a un integrador antes de enviarla al modulador de fase.

	en	es	fr
Nº de art.	581586	581588	581587

6 Receptor FM/MF

El Receptor FM/MF permite la formación en multiplexación y FM de banda ancha (que abarca las técnicas de radiodifusión comercial), FM de banda estrecha (comúnmente utilizada en sistemas de comunicaciones comerciales y militares) y recepción de MF. La recepción MF se utiliza en aplicaciones tales como comunicaciones por satélite, transmisión de datos en sistemas de comunicaciones de banda estrecha, líneas telefónicas y líneas y enlaces de microondas.

	en	es	fr
Nº de art.	581589	581591	581590

1 Chasis/regulador de tensión

El Chasis/regulador de tensión proporciona suficiente energía regulada para alimentar cuatro módulos de comunicaciones digitales. Convierte las tensiones cc no reguladas de la Fuente de alimentación/Amplificador doble de audio en cuatro tensiones cc reguladas accesibles a través de placas de bus común.

Nº de artículo	en	es	fr
581592			

2 Generador de secuencia binaria pseudoaleatoria

El Generador de secuencia binaria pseudoaleatoria está diseñado para utilizarse con el Indicador de tasa de errores de bits para medir la fiabilidad (tasa de errores) de diferentes sistemas de transmisión digital.

Nº de art.	en	es	fr
581596	581598	581597	

3 Indicador de tasa de errores de bits

El Indicador de tasa de errores de bits está diseñado para utilizarse con el Generador de secuencia binaria pseudoaleatoria para medir la tasa de errores de transmisión en un flujo de bits en un sistema de comunicaciones, a fin de evaluar la fiabilidad de la ruta de comunicación.

Nº de art.	en	es	fr
581599	581601	581600	

4 Recuperación de reloj

La Recuperación de reloj brinda una formación en la técnica de recuperación de señales de reloj a partir de señales de datos de banda base. El módulo Recuperación de reloj proporciona una señal de reloj recuperada para el Transceptor MIC T1/CEPT.

Nº de art.	en	es	fr
581683	581685	581684	

5 Generador de señales de reloj

El Generador de señales de reloj provee una serie de señales de reloj sincronizadas necesarias para las funciones de reloj del sistema de comunicaciones digitales. El módulo consiste en un reloj maestro que controla un divisor de frecuencia de 10n, que a su vez controla ocho divisores de frecuencia en cascada.

Nº de art.	en	es	fr
581593	581595	581594	

6 Analizador lógico

El Analizador lógico está diseñado para observar bytes sucesivos (palabras de 8 bits) en cualquier bus de 8 bits. El funcionamiento del Analizador lógico se divide en dos partes distintas: adquisición de datos y visualización de datos.

Nº de art.	en	es	fr
581602	581604	581603	

7 Voltímetro cc/fuente cc

El Voltímetro cc/fuente cc combina un voltímetro cc digital de alta impedancia y una fuente cc de baja intensidad. La fuente cc está diseñada para proporcionar una tensión de referencia ajustable por el usuario. La pantalla digital del Voltímetro cc proporciona lecturas de tensión precisas.

Nº de art.	en	es	fr
581605	581607	581606	

8 Filtro de audio de paso bajo

El Filtro de audio de paso bajo proporciona un filtro de segundo o cuarto orden con una frecuencia de corte variable. Se utiliza antes del muestreo y después de la decodificación en sistemas de comunicaciones digitales para proporcionar señales de banda limitada.

Nº de art.	en	es	fr
581608	581610	581609	

9 Generador MIA/MDA

El Generador MIA/MDA convierte las señales de entrada analógicas en señales de salida MIA o los datos digitales en señales de salida MDA.

Nº de art.	en	es	fr
581635	581637	581636	



Módulos, accesorios y componentes opcionales



1 Receptor MIA/MDA

El Receptor MIA/MDA demodula las señales MIA o MDA del Generador MIA/MDA para recuperar las señales o datos analógicos originales.

	en	es	fr
Nº de art.	581638	581640	581639

2 Generador MID/MIP

El Generador MID/MIP convierte las señales de entrada analógicas en señales de salida de pulsos modulados (MID) o de posición (MIP).

	en	es	fr
Nº de art.	581641	581643	581642

3 Receptor MID/MIP

El Receptor MID/MIP demodula las señales MID o MIP del Generador MID/MIP para reconstruir la señal analógica original.

	en	es	fr
Nº de art.	581644	581646	581645

4 Generador de audio sincrónico

Proporciona una señal de audio triangular sincronizada en el reloj del sistema y permite una fácil observación de las señales MIA, MID, MIP y MIC de todo el sistema.

	en	es	fr
Nº de art.	581611	581613	581612

5 Interruptor/selector de señales

Permite la interrupción selectiva de una o más líneas en un bus de datos de 8 bits para demostrar el efecto de la pérdida de bits durante la transmisión de datos.

	en	es	fr
Nº de art.	581614	581616	581615

6 Codificador MIC

El Codificador MIC convierte una señal de entrada analógica en una señal de salida codificada digitalmente (impulso a MIA, MID y MPI), ya que la salida MIC está en código binario.

	en	es	fr
Nº de art.	581647	581649	581648

7 Decodificador MIC

El Decodificador MIC se utiliza para demodular una señal MIC en serie generada por el Codificador MIC o una señal MIC paralela generada por el Codificador MIC o el Decodificador MICD, y para recuperar la señal analógica original.

	en	es	fr
Nº de art.	581650	581652	581651

8 Codificador MICD

El Codificador MICD acepta señales moduladas por codificación de impulsos provenientes del Codificador MIC, y produce una señal paralela de modulación diferencial por codificación de impulsos (MICD).

	en	es	fr
Nº de art.	581653	581655	581654

9 Decodificador MICD

El Decodificador MICD convierte las señales MICD paralelas de menos de 8 bits del Decodificador MICD en señales MIC de 8 bits. Esta señal MIC se envía a la entrada paralela del Decodificador MIC para recuperar la señal analógica original.

	en	es	fr
Nº de art.	581656	581658	581657

10 Módem MDF

El Módem MDF convierte los datos TTL de RS-232C en señales de audio MDF compatibles con una línea telefónica. El Módem MDF también convierte las señales de audio MDF en datos TTL o RS-232C. También es posible el funcionamiento en dúplex y semidúplex.

	en	es	fr
Nº de art.	581659	581661	581660

11 Modulador MDFB

El Modulador MDFB convierte los datos TTL en señales binarias moduladas por desplazamiento de fase bivalente (MDFB). La MDFB se utiliza ampliamente en la transmisión de datos a alta velocidad.

	en	es	fr
Nº de art.	581662	581664	581663

1 Demodulador MDFB

El Demodulador MDFB demodula las señales MDFB del Modulador MDFB y recupera la señal original. El módulo utiliza las técnicas de demodulación por bucle Costas.

	en	es	fr
Nº de art.	581665	581667	581666

2 Codificador Delta/DPVC

El Codificador Delta/DPVC convierte las señales de audio de entrada en señales de salida moduladas por Delta o DPVC.

	en	es	fr
Nº de art.	581668	581670	581669

3 Decodificador Delta/DPVC

El Decodificador Delta/DPVC demodula la señal del Codificador Delta/DPVC y recupera la señal analógica original.

	en	es	fr
Nº de art.	581671	581673	581672

4 Receptor FM/MF

El Receptor FM/MF permite la formación en multiplexación y FM de banda ancha (que abarca las técnicas de radiodifusión comercial), FM de banda estrecha (comúnmente utilizada en sistemas de comunicaciones comerciales y militares) y recepción de MF.

	en	es	fr
Nº de art.	581589	581591	581590

5 Canal de banda de base/filtro rectangular

El Canal de banda de base/filtro rectangular está diseñado para utilizarse con el Multiplexor por distribución en el tiempo, el Demultiplexor por distribución en el tiempo y el Transceptor MIC T1/CEPT.

	en	es	fr
Nº de art.	581632	581634	581633

6 Codificador de línea

El Codificador de línea permite estudiar los principios de codificación de línea. Los códigos de línea retienen la información de sincronización en las señales de banda base.

	en	es	fr
Nº de art.	581686	581688	581687

7 Decodificador de línea

El Decodificador de línea permite estudiar las técnicas de decodificación de línea. Este módulo suele utilizarse con el Codificador de línea.

	en	es	fr
Nº de art.	581689	581691	581690

8 Multiplexor por distribución en el tiempo

El Multiplexor por distribución en el tiempo permite estudiar los principios de la multiplexación por división de tiempo (MDT).

	en	es	fr
Nº de art.	581674	581676	581675

9 Demultiplexor por distribución en el tiempo

El Demultiplexor por distribución en el tiempo permite estudiar técnicas de recuperación de señales multiplexadas por división de tiempo. Esta técnica separa una señal multiplexada por división de tiempo en un número de señales disponibles en diferentes canales de salida.

	en	es	fr
Nº de art.	581677	581679	581678

10 Transceptor MIC T1/CEPT

Ofrece formación en técnicas de MIC-MTD. Las formas más comunes de multiplexación por división de tiempo que se utilizan en los sistemas telefónicos son T1 (también conocido como DS1) en Norteamérica y Japón, y CEPT (también conocido como PCM 30) en Europa.

	en	es	fr
Nº de art.	581680	581682	581681

Cables y accesorios

Juego que incluye cables coaxiales de tres longitudes diferentes y terminados con conectores BNC, antenas de látigo, de espiral y de dipolo plegada, conectores BNC en T, cargas resistivas con conectores BNC, auriculares. Se suministra en un práctico estuche de plástico.

Para las comunicaciones digitales

Nº de artículo	581540
----------------	--------

Para el complemento en com. digitales

Nº de artículo	581541
----------------	--------



Módulos, accesorios y componentes opcionales



1 Fuente de alimentación

La Fuente de alimentación alimenta al Módulo didáctico reconfigurable (MDR) que se utiliza en diversos sistemas de aprendizaje en tecnología de las comunicaciones. Su panel posterior tiene dos salidas de conectores multipolo que suministran tensiones cc reguladas. Cada salida de conector multipolo puede alimentar un MDR. Los fusibles de reinicio automático protegen las salidas contra cortocircuitos.

Nº de artículo 593595

2 Módulo didáctico reconfigurable

El Módulo didáctico reconfigurable (MDR) consiste principalmente en un potente procesador digital de señales (DSP) y tres aberturas en su panel frontal que se utilizan para instalar los módulos de interfaz. Un conector de puerto (RJ-45), situado en la parte posterior del módulo, permite conectar el MDR a la computadora central. La funcionalidad del sistema la determina el programa en la memoria del DSP por medio de la computadora central que ejecuta el software.

Nº de artículo 587443

3 Interfaz de adquisición de datos

La Interfaz de adquisición de datos es un módulo compacto diseñado para instalarlo en una de las aberturas del Módulo didáctico reconfigurable (MDR). Este módulo cuenta con conectores de entrada de señales analógicas y digitales para que el MDR procese las señales. Dispone de cuatro conectores de entrada BNC para señales analógicas y cuatro para señales digitales.

Nº de artículo 581692

4 Interfaz de salidas analógicas/digitales

La Interfaz de salidas analógicas/digitales es un módulo compacto diseñado para instalarlo en una de las aberturas del Módulo didáctico reconfigurable (MDR). Este módulo cuenta con conectores de salida para las señales analógicas y digitales que produce el MDR. Dispone de cuatro conectores de salida BNC para señales analógicas y cuatro para señales digitales.

Nº de art. 581693

5 Interfaz de codificador vocal

Módulo compacto diseñado para instalarlo en una de las aberturas del Módulo didáctico reconfigurable (MDR). Permite estudiar la transmisión de voz digitalizada en un entorno CDMA utilizando velocidades de datos reducidas, con o sin corrección de errores hacia adelante (FEC). Este módulo utiliza dos codificadores de voz para codificar dos canales de audio simultáneamente y utiliza un decodificador de voz para decodificar el canal seleccionado.

Nº de artículo 581694

Cables y accesorios

El juego de Cables y accesorios contiene cables BNC para establecer conexiones externas con la interfaz del Módulo didáctico reconfigurable, un cable USB, un cable de conexión cruzado RJ-45 y un adaptador Ethernet (tarjeta de red) para instalar en la computadora central.

Nº de artículo 581797

Funda

Revestimiento de tejido flexible especialmente diseñado para proteger los equipos de los sistemas de aprendizaje en tecnología de las comunicaciones digitales contra la acumulación de polvo durante periodos de almacenamiento prolongados.

Para los módulos

Nº de artículo 587452

Para las gavetas

Nº de artículo 587453

1 Fuente de alimentación/ amplificador doble de audio

El módulo Fuente de alimentación/ amplificador doble de audio es la base física de los sistemas de aprendizaje en comunicaciones analógicas y digitales. Se puede utilizar en otros sistemas de aprendizaje. Un Amplificador doble de audio con conectores para auriculares y altavoces incorpora salidas estéreo FM y receptores FM y AM de banda estrecha.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581542	581544	581543
220V/50Hz			
Nº de art.	581545	581547	581546
240V/50Hz			
Nº de art.	581548		

2 Generador doble de funciones

El Generador doble de funciones consta de dos generadores de funciones independientes (A y B), cada uno de los cuales es capaz de generar una señal sinusoidal, una señal cuadrada, una señal triangular, una señal de dientes de sierra y una señal con ancho de impulsos variable. La frecuencia de la señal puede variar de 10 Hz a 100 kHz en cuatro niveles.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581549	581551	581550

3 Receptor FM/MF

El Receptor FM/MF ofrece formación en multiplexación y FM de banda ancha (que abarca las técnicas de radiodifusión comercial), FM de banda estrecha y recepción de MF. La recepción MF se utiliza en aplicaciones tales como comunicaciones por satélite, transmisión de datos en sistemas de comunicaciones de banda estrecha, líneas telefónicas y líneas y enlaces de microondas.

120V/60Hz	en	es	fr
Nº de art.	581589	581591	581590

4 Osciloscopio de doble trazo

Osciloscopio económico perfectamente adaptado a las aplicaciones que suelen encontrarse en los laboratorios de aprendizaje. Los estudiantes pueden medir el desfase. Se puede medir el desfase entre las formas de onda utilizando el modo de funcionamiento X-Y, y se pueden medir las señales de vídeo rápidamente utilizando el circuito especial separador de sincronización de TV. La doble curva del osciloscopio incluye los modos de visualización CH 1, CH 2, CHOP y ALT.

	en	es	fr
Nº de artículo		580849	
220V/50Hz			
Nº de artículo		580850	



Asistencia técnica





Asistencia técnica 284

Asistencia técnica

Sacar mayor provecho de su potencial



Soluciones personalizadas de asistencia técnica para sus exigencias y accesorios adicionales. Un equipo cualificado le ofrece servicios de asistencia técnica para sacar el máximo provecho de la capacidad de sus sistemas de aprendizaje.

Con la certeza de que los accesorios adicionales se almacenan correctamente, podrá concentrarse en lo esencial: las clases.



¿Disponibilidad en todo el mundo? Sin ningún problema. Además, estamos en disposición de ofrecer servicios de formación en todo el mundo en los idiomas locales y con la calidad que tanto usted como nosotros exigimos.



Instalaciones, puestas en funcionamiento y formaciones para el personal realizadas por técnicos cualificados, de forma que quede garantizado un montaje seguro y eficiente, así como la posibilidad de que su equipo utilice el material de forma inmediata.



Muestras de lectura, demos y software gratuito, de esta forma podrá descargar gratuitamente, p. ej. con EasyVeep, un nuevo software gráfico de simulación de procesos 2D con numerosos ejemplos atractivos para formación en PLC. En Internet puede obtener gratuitamente muchos productos de software y todos los libros con pruebas y versiones demo.



Servicios: adaptados a sus necesidades

- Entrega gratuita
- Puesta en funcionamiento
- Formación del personal
- Demos y muestras de lectura
- Cursos
- Contratos de mantenimiento
- Extensión de la garantía



Certificación

En el marco de la certificación de instructores, se muestra cómo utilizar los nuevos sistemas de aprendizaje de forma óptima. Nuestros instructores cualificados presentan accesorios adicionales y materiales didácticos que explican cómo realizar los ejercicios y se integran fácilmente en sus programas didácticos existentes. Dicha formación puede realizarse en sus propias instalaciones, en la sede central de Festo o por videoconferencia.



Festo es una empresa global de ingeniería y fabricación que cuenta con sus propios equipos de formación y asesoramiento para clientes de todo el mundo.

Actuamos en el mismo entorno y sector económico que nuestros clientes, por lo que poseemos un elevado nivel de comprensión y percepción de sus retos, lo que nos permite satisfacer sus necesidades proporcionándole cursos de formación adaptados y soluciones de consultoría.



Los contratos individuales de mantenimiento garantizan que nuestro equipo se encarga de los accesorios adicionales. Entre los servicios disponibles se encuentran: mantenimiento y calibración del hardware in situ, extensión de la garantía y reparaciones, formación continua de instructores y mucho más.



Asesoramiento individual

Estaremos encantados de asesorarle in situ acerca del concepto y la planificación.

Póngase en contacto con su persona de contacto de Festo o escríbanos a: seminare@festo.com

Adobe® y el logotipo de Adobe son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated en determinados países.

AirCS® es una marca registrada de ADIRO Automatisierungstechnik GmbH en determinados países.

Amprobe® es una marca registrada de Fluke Corporation en determinados países.

CANopen® es una marca registrada de CAN in Automation e.V. en determinados países.

CC-LINK® es una marca registrada de Mitsubishi Electric Corporation en determinados países.

CIROS® es una marca registrada de Dortmunder Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung (RIF) e.V. en determinados países.

CODESYS® es una marca registrada de 3S-Smart Software Solutions GmbH en determinados países.

DeviceNet® es una marca registrada de Open DeviceNet Vendor Association en determinados países.

EasyPort® es una marca registrada de Festo AG & Co. KG en determinados países.

EDS® es una marca registrada de Festo AG & Co. KG en determinados países.

EduTrainer® es una marca registrada de Festo AG & Co. KG en determinados países.

EPLAN® es una marca registrada de EPLAN Software & Service GmbH & Co. KG en determinados países.

EtherCAT® es una marca registrada y tecnología patentada por Beckhoff Automation GmbH en determinados países.

FluidLab® es una marca registrada de Festo AG & Co. KG en determinados países.

FluidSIM® es una marca registrada de Art Systems Software GmbH y de Festo AG & Co. KG en determinados países.

iCIM® es una marca registrada de Festo AG & Co. KG en determinados países.

INTOUCH® es una marca registrada de Invensys Systems, Inc., Foxboro Mass., EE. UU. en determinados países.

Linux® es una marca registrada de Linus Torvalds en determinados países.

LOGO!® es una marca registrada de Siemens AG en determinados países.

Mac OS® y Mac OS X® son marcas registradas de Apple Inc., USA en determinados países.

MecLab® es una marca registrada de Festo AG & Co. KG en determinados países.

Micromaster® es una marca registrada de Siemens AG en determinados países.

MPS® es una marca registrada de Festo AG & Co. KG en determinados países.

novus® es una marca registrada de Erwin Müller GmbH en determinados países.

PROFIBUS® y PROFINET® son marcas registradas de Profibus Nutzerorganisation eV en determinados países.

Quick Star® es una marca registrada de Festo AG & Co. KG en determinados países.

Robotino® es una marca registrada de Festo AG & Co. KG en determinados países.

SIMATIC® es una marca registrada de Siemens AG en determinados países.

Systainer® es una marca registrada de TTS Tooltechnic Systems AG & Co en determinados países.

Windows®, Windows® NT, Windows® 95/98, Windows® 2000 y Windows® XP son marcas registradas de Microsoft Corp., USA en determinados países.

El resto de marcas no mencionadas en el presente documento son propiedad de sus respectivos dueños en determinados países.

Notas

[illegible]

Notas

[illegible]



Algunas soluciones de formación incluidas en esta guía de productos todavía no cumplen por completo con la legislación de la UE sobre seguridad, salud y conservación del medio ambiente (marcado CE).

Si necesita la conformidad CE, contacte con su representante de ventas de Festo antes de hacer un pedido.

Publicado por:

Festo Didactic SE

P.O. Box 10 07 10
73707 Esslingen
Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Alemania

Revisión: Noviembre 2019

Condiciones de suministro, pago y utilización de software

→ www.festo-didactic.com

Como resultado del continuo desarrollo y de los trabajos de investigación, las especificaciones técnicas y las ilustraciones están sujetas a cambios. No constituyen ningún compromiso por nuestra parte. Los datos especificados sirven puramente como descripción del producto y no constituyen ninguna garantía en el sentido legal.

Todos los textos, diagramas, ilustraciones y dibujos expuestos en esta publicación son propiedad de Festo Didactic SE y por lo tanto están protegidos por derechos de copia.

Cualquier reproducción, revisión, traducción, microfilmado en cualquier forma y almacenamiento o procesamiento con sistemas electrónicos sólo puede ser realizada con el permiso por escrito de Festo Didactic SE.



Festo Didactic SE

Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Alemania
Tel. +49 (711) 3467-0
Fax +49 (711) 347-54-88500
did@festo.com

Festo Didactic Inc.

607 Industrial Way West
07724 Eatontown, NJ
Estados Unidos
Tel. +1 (732) 938-2000
Fax +1 (732) 774-8573
services.didactic@festo.com

Festo Didactic Ltée

675, rue du Carbone
Québec (QC) G2N 2K7
Canada
Tel. +1 (418) 849-1000
Fax +1 (418) 849-1666
services.didactic@festo.com

www.festo-didactic.com
www.labvolt.com