

Table of Contents

Table of Contents	1
Ingeniería Eléctrica, Smart Grid y Micro Grid	2
Energías Renovables	2
EPH 2 Energía fotovoltaica para avanzados	3
EPH 2.1 Análisis de módulos solares	3
EPH 2.2 Estructura de plantas fotovoltaicas con funcionamiento en isla	17
EPH 2.3 Estructura de plantas fotovoltaicas conectadas en paralelo	32

Ingeniería Eléctrica, Smart Grid y Micro Grid

Sistemas de capacitación para generación, distribución y gestión de energía eléctrica:

- Generación de energía, energías renovables
- Transformadores, líneas de alta tensión, sistemas de protección
- Gestión de energía, sistema de capacitación en tecnología “smart grid”

Los sistemas didácticos de Lucas-Nülle están preparados de la mejor manera para hacer frente a los nuevos retos:

- Instrumentos de medición inteligentes con diferentes interfaces de comunicación (por ejemplo: LAN, RS485, USB) y elementos de control
- Software SCADA Power-LAB para controlar y evaluar la red inteligente
- Red inteligente implementada por medio del software SCADA incluido un PLC Soft
- Integración modular en la red inteligente de energías regenerativas con tecnología de seguridad
- Aerogenerador con generador asíncrono de doble alimentación (DFIG) y sincronización a la red
- Curso multimedia interactivo de capacitación

Energías Renovables

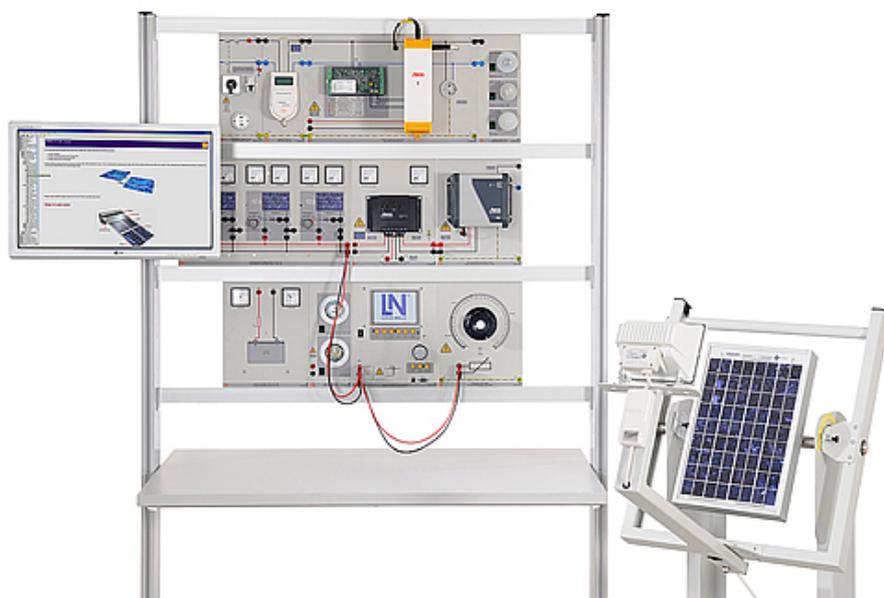


Energías renovables

El alejamiento de carbón, el petróleo y la energía nuclear a las energías renovables está ganando impulso. Hoy en día, la tecnología ha evolucionado hasta un punto donde la energía solar, la energía eólica, el hidrógeno y la biomasa pueden ser explotados como fuentes de energía respetuosas con el medio ambiente.

En todo el mundo los técnicos e ingenieros bien calificados están siendo investigación para ayudar a mantener esta tendencia de seguir adelante. Hoy en día, las tecnologías están experimentando un cambio rápido. Esta tendencia se ve agravada por el aumento de las expectativas en la formación y la educación. Lucas-Nülle ha desarrollado los sistemas de formación apropiados necesarios para hacer frente al mundo cada vez más complejo de la formación y la educación.

EPH 2 Energía fotovoltaica para avanzados



EPH 2 Energía fotovoltaica para avanzados

El equipamiento avanzado de energía fotovoltaica permite la realización de muchos proyectos con el empleo de componentes industriales.

El sistema ofrece una simulación cercana a la realidad de la órbita solar. También con ausencia de luz solar, en el laboratorio se pueden llevar a cabo experimentos acordes con la práctica recurriendo a emuladores.

La transmisión de conocimientos, del saber hacer y la evaluación de los datos medidos asistida por PC se ven favorecidas con el empleo del curso multimedia dedicado a la energía fotovoltaica, para avanzados, compatible con el Interactive Lab Assistant

EPH 2.1 Análisis de módulos solares

EPH 2.1 Análisis de módulos solares

Contenidos de aprendizaje:

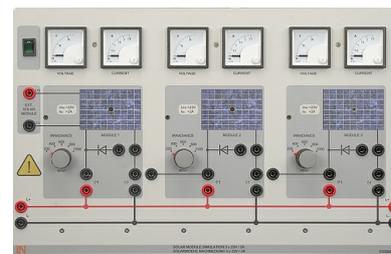
- Verificación de la instalación óptima de módulos solares
- Registro de curvas características de módulos solares
- Análisis de la respuesta ante ensombrecimiento
- Análisis del funcionamiento con diodos de derivación
- Tipos de conexión de los módulos solares

Equipo básico compuesto de:

Equipo básico compuesto de:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
1	Reproducción triplede módulo solar, 23V / 2A	CO3208-1A	1

El panel que sirve para esta reproducción pone a disposición tres imitaciones de módulos solares con los que se pueden realizar emulaciones cercanas a la práctica. La implementación de circuitos en serie y en paralelo permite generar tensiones o corrientes más elevadas. Se puede seleccionar por separado la intensidad de radiación de cada unidad y conectar adicionalmente un diodo de derivación.



Esta imitación de un módulo solar posee las características siguientes:

- Tensión de circuito abierto: 3 x 23V
- Corriente máxima de cortocircuito: 3 x 2 A
- Intensidad de radiación ajustable de 20% a 100%
- Diodo de derivación conectable
- A prueba de cortocircuitos
- Potencia: 3 x 40 VA
- Display: voltímetro 0 ... 15 V (analógico), amperímetro 0 ... 2,5 A (analógico)
- Tensión de servicio: 88 ... 264 V c.a., 47 ... 63 Hz
- Dimensiones: 297 x 456 x 210 mm (hxbxp)
- Peso: 6,8 kg

2 Módulo solar con emulador de la altura del sol

CO3208-1B

1

El bastidor contiene un módulo solar policristalino y un proyector halógeno empleado para simular la presencia del sol. La luminosidad del proyector halógeno se puede definir por medio de un regulador. Por medio del ajuste de la inclinación del módulo se pueden reproducir diferentes ángulos de emplazamiento de tejados y analizar las consecuencias que ello tendría sobre el módulo solar. El proyector halógeno se aloja en un apoyo inclinable por lo que se puede reproducir la trayectoria del sol a lo largo de un día. El ángulo de inclinación que describe la órbita solar también se puede modificar por lo que es posible variar esta trayectoria en función de las diferentes épocas del año.



Datos técnicos del proyector halógeno:

- Potencia: 500W
- Tensión de alimentación: 230 V

Datos técnicos del módulo solar:

- Tensión de circuito abierto: 21 V
- Corriente de cortocircuito: 650 mA
- Potencia máxima: 10 Wp
- Dimensiones: 1200 x 550 x 1100 mm (hxbxp)
- Peso: 10 kg

3 Unidad de carga 1kohmio, 500W

CO3208-1J

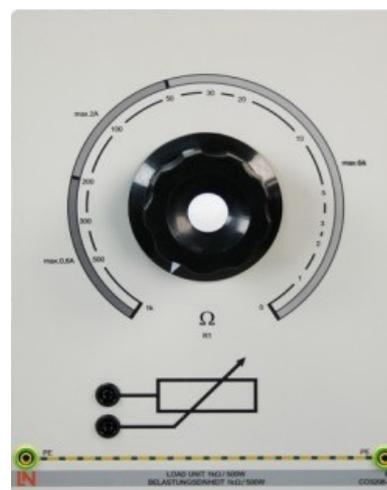
1

Resistencia de carga para módulos y plantas solares.
Resistencia utilizable en:

- Reproducción de módulo solar para registro de curvas características y resistencia de carga
- Regulador de carga solar como resistencia de carga
- Inversor de corriente como resistencia de carga

La carga para módulo solar posee las siguientes propiedades:

- Resistencia: 0...1kohmio / 500W de ajuste continuo, con devanado escalonado
- Corriente:
0 – 50ohmios máx. 6A
51 – 200ohmios máx 2A
201- 1kohmios máx 0,6A
- Conexiones: casquillos de seguridad de 4 mm
- Dimensiones: 297 x 228 x 160 mm (hxbxp)
- Peso: 4,3 kg



Medios:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
------	----------	-------------	------

4 **Interactive Lab Assistant: Design and operation of photovoltaic systems**

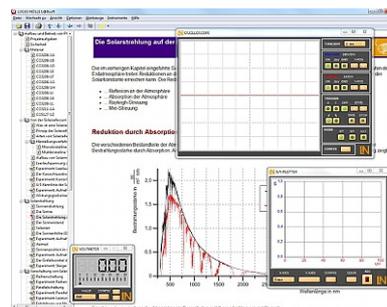
SO2800-3H

1

El manual de experimentación es un curso compatible con el Interactive Lab Assistant. Este curso multimedia conduce a los estudiantes paso a paso a través de la temática de las modernas plantas fotovoltaicas. Los fundamentos físicos se transmiten por medio de animaciones de fácil comprensión. Junto con los instrumentos virtuales, el Interactive Lab Assistant conforma un entorno confortable de experimentación.

Particularidades:

- Montajes de experimentación interactivos
- Los valores medidos y los gráficos se pueden almacenar en las instrucciones de experimentación arrastrándolos y soltándolos con el ratón
- Los instrumentos virtuales se pueden iniciar directamente desde las instrucciones de experimentación
- Preguntas con comentarios y lógica de evaluación para controlar el nivel de aprendizaje
- Documento que permite una confortable impresión de las instrucciones de experimentación con las soluciones
- CD-ROM con el navegador Labsoft, software del curso e instrumentos virtuales
- Duración del curso: aprox. 14 h



Instrumentos de medición:

Instrumentos de medición:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
------	----------	-------------	------

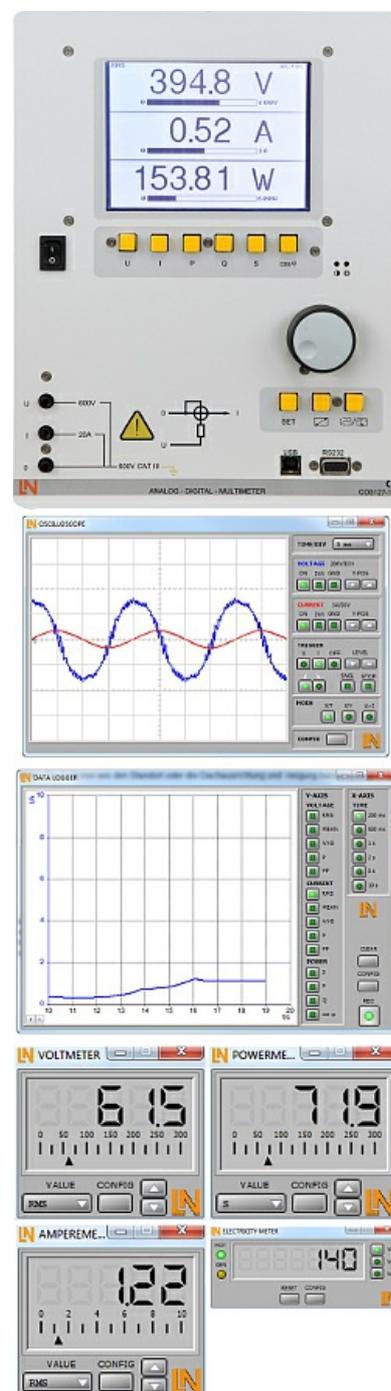
5 **Multímetro analógico/digital, vatímetro y medidor de factor de potencia, softwar**

CO5127-1Z

1

Las áreas de máquinas eléctricas, electrónica de potencia y tecnología de accionamientos plantean elevadas exigencias a los instrumentos de medición. Además de una alta protección contra sobrecargas, el registro de los valores medidos debe realizarse independientemente de la forma de curva. El instrumento de medición universal está concebido especialmente para estas exigencias. Sustituye, al mismo tiempo, hasta 4 diferentes aparatos de medición: es amperímetro, voltímetro, vatímetro y medidor del ángulo de fase al mismo tiempo. La pantalla gráfica permite su utilización en ejercicios realizados por los estudiantes al igual que en experimentos de demostración. El software VI-Starter, incluido en el suministro, permite la visualización en el PC de las magnitudes medidas.

- Medición simultánea, independiente de la forma de curva, de tensión y corriente (máximo 600 V, 20 A) (medición de tensiones sincronizadas)
- Cálculo de potencia activa, reactiva y aparente, y del factor de potencia
- Medición del valor eficaz total (RMS de CA+CC); valor eficaz de corriente alterna (RMS de CA) y valor medio aritmético (AV-CA+CC)
- Eléctricamente indestructible hasta 20 A/600 V
- Pantalla gráfica de gran tamaño, rica en contrastes, con iluminación de trasfondo (5,7")
- Visualización grande o visualización de hasta 4 valores medidos
- Visualización digital o cuasi analógica
- Puerto USB
- Resistencia interna: circuito de corriente de 10 miliohmios, circuito de tensión de 10 megaohmios
- Rangos de tensión: 30 V, 300 V, 600V
- Rangos de corriente: 1 A, 10 A, 20A
- Precisión de medida: 2%
- Selección automática o manual del rango de medición
- Instrumento de medición de demostración para servicio en la red
- Tensión de servicio: 230V, 50/60Hz
- Dimensiones: 297 x 228 x 140mm (hxbxp)
- Peso: 1,5 kg



Con el software VI-Starter se pueden representar en el ordenador todas las magnitudes medidas. Se pueden abrir hasta 17 vistas diferentes.

- Representación de oscilogramas de tensión, corriente y

potencia

- Contador para la visualización de la potencia consumida y la suministrada
- Registrador de datos para 14 magnitudes de medida diferentes
- Exportación de los datos del registrador
- Trazador de curvas características
- Controlador Labview y ejemplos como parte del suministro
- Versión de 32 bits para Windows

Accesorios:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
6	<p>Conector de seguridad negro, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II</p> <p>Con protección bilateral contra contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia • Máxima resistencia de paso de 6 mΩ • Datos nominales: 1000V/32A CAT II • Color negro 	SO5126-3R	25
7	<p>Conector de seguridad rojo, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II</p> <p>Con protección bilateral contra contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia • Máxima resistencia de paso de 6 mΩ • Datos nominales: 1000V/32A CAT II • Color rojo 	SO5126-3U	10
8	<p>Conector de seguridad azul, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II</p> <p>Con protección bilateral contra contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia • Máxima resistencia de paso de 6 mΩ • Datos nominales: 1000V/32A CAT II • Color azul 	SO5126-3V	5



9 **Conector de seguridad verde/amarillo, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II**

SO5126-3W

5

Con protección bilateral contra contacto

- Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia
- Máxima resistencia de paso de 6 mΩ
- Datos nominales: 1000V/32A CAT II
- Color verde/amarillo



10 **Juego de cables de medición de seguridad 4mm (31 piezas)**

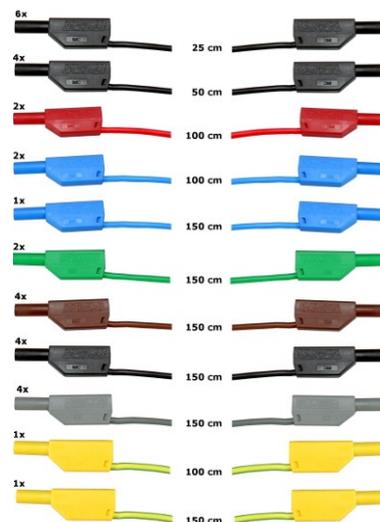
SO5148-1L

1

Juego de cables de medición de seguridad con enchufes de lámina de 4 mm, apilables y altamente flexibles, con cable de aislamiento doble, compuesto de:

- 6 de 25cm de longitud, negros
- 4 de 50cm de longitud, negros
- 2 de 100cm de longitud, azules
- 2 de 100cm de longitud, rojos
- 1 de 100 cm de longitud, verde/amarillo
- 1 de 150cm de longitud, azul
- 1 de 150cm de longitud, verde/amarillo
- 2 de 150cm de longitud, verdes
- 4 de 150cm de longitud, marrones
- 4 de 150cm de longitud, negros
- 4 de 150cm de longitud, grises

- Sección transversal de cable: 2,5 mm²
- Datos de diseño: 600V, CAT II, 32A



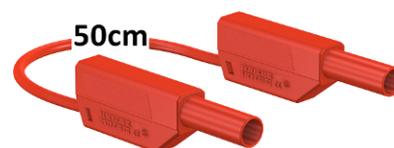
11 **Cable de medición de seguridad de 4mm, 50cm rojo, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A 2,5**

SO5126-8K

4

Cable de medición de seguridad con enchufes de 4 mm, apilables y a prueba de contacto

- Color: rojo
- Longitud: 50 cm
- Sección transversal de cable: 2,5 mm²
- Datos nominales: 600 V, CAT II, 32 A



12 **Banco móvil de experimentación, perfil de al., 3 niv., 6 tomas, 1250x700x1995mm**

ST7200-3A

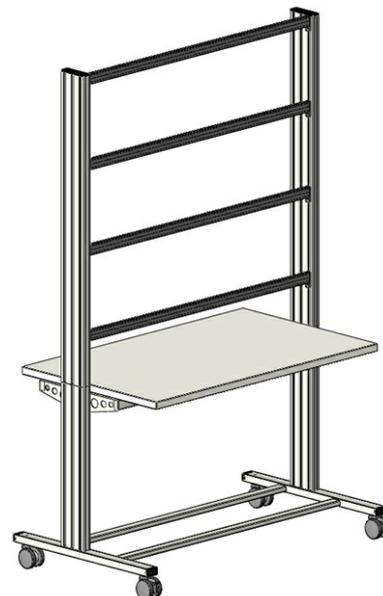
1

Banco de experimentación y demostración móvil, de alta calidad, de la serie SybaPro, con patas de mesa de perfil de aluminio, compatible con todos los componentes de montaje y ampliación del sistema SybaPro.

El banco móvil de experimentación se suministra como equipo modular cuyo montaje corre a cargo del propio cliente.

Tablero de mesa:

- Tablero de mesa de 30 mm, de varias láminas de viruta fina de alta compresión, en conformidad con la norma DIN EN 438-1
- Color gris RAL 7035, con cubierta laminada de 0,8mm por ambas caras (Resopal), de estructura simple, acorde con la norma DIN 16926
- Resistente a una gran cantidad de sustancias químicas y reactivos, tales como los ácidos y las bases diluidos.
- Insensible al calor, por ejemplo, al estaño líquido de soldadura así como al calentamiento puntual producido por pistolas de soldar o brasas de cigarrillo.
- Borde del tablero de mesa con cantos de protección macizos, a prueba de golpes, de plástico de 3 mm de espesor, con teñido de penetración de color RAL 7047.
- Revestimiento y cubrecantos sin PVC.
- Alimentación de tensión por medio de regleta quintuple de tomas de corriente, montada en la parte inferior del tablero de mesa, cable de 2 m y enchufe con protección de puesta a tierra



Armazón:

- 2 perfiles de aluminio extruido con ranuras múltiples, 1800 x 120 x 40 mm (bxhxp)
- 8 ranuras de igual tamaño en el perfil extruido de aluminio (3 en cada lado y 1 en cada extremo)
- Ranuras para el alojamiento de soportes de norma industrial
- 4 perfiles de aluminio en H, de 1150 mm, para emplazamiento de 3 niveles de paneles de experimentación DIN A4
- Espacio libre para integración de un canal de alimentación de energía
- Patas de mesa de tubo rectangular con 4 ruedas dobles dirigibles, 2 de ellas frenadas
- Marco de mesa de combinación estable y continua de tubos rectangulares
- Revestimiento de resina epóxida resistente a los ácidos, de aproximadamente 80 µm, color RAL 7047

Dimensiones:

- Altura del tablero de mesa: 760 mm
- 1250 x 1995 x 700mm (bxhxp)

13 **Soporte para 48 cables de medición (4mm), de montaje mural o en perfil de aluminio** ST8003-8E 1

Para alojar aprox. 48 cables de medición de seguridad (4mm)

- Ancho de 200 mm, 12 ranuras guía de cables
- Altura de montaje ajustable en el perfil de aluminio
- Montable a izquierda o derecha
- Posibilidad de montaje mural
- Con 2 tornillos y tuercas en ranura
- Revestimiento de resina epóxida resistente a los ácidos, de aproximadamente 80 µm, color RAL 7047



14 **Soporte de PC para banco de experimentación SybaPro, altura y anchura ajustable** ST7200-5A 1

Soporte de PC para mesa de laboratorio de la serie SybaPRO de chapa de acero perforada de 1,5 mm, para montaje en perfil de aluminio.

- Altura de montaje variable
- Anchura modificable (de 160 mm a 255 mm)
- Montable a la izquierda o a la derecha
- Incluye material de montaje (4 tornillos, 4 tuercas en ranura)
- Revestimiento de resina epóxida resistente a los ácidos, de aproximadamente 80 µm, color RAL 7047



15 **Soporte pantalla plana hasta 15kg, fijación en perfil de aluminio VESA 75/100**

ST8010-4T

1

Soporte pivotante de monitor para montaje en perfiles de aluminio del sistema SybaPRO. Posibilita el emplazamiento óptimo del monitor para un trabajo y experimentación libres de fatiga.



- Brazo plegable con articulación doble
- Cierre rápido para ajuste de altura continuo en el perfil de aluminio extruido
- Fijación VESA 7,5 x 7,5 cm
- Incluye adaptador de VESA 75 (7,5x7,5) a VESA 100 (10x10)
- 2 abrazaderas de cable
- Brazo plegable con capacidad de carga de hasta 15 kg
- El monitor TFT puede girar hasta quedar paralelo al canto de la mesa
- Distancia de 105 a 480 mm de ajuste continuo

Adicionalmente se incluye:

Juego de guías para tendido de cables en los perfiles de aluminio de los sistemas de laboratorio de la serie SybaPro

El juego se compone de:

- 3 bloques en cruz de sujetacables para las ranuras frontal y anterior del perfil de aluminio
- 3 bloques en cruz de sujetacables para las ranuras laterales del perfil de aluminio
- 12 sujetacables
- 4 perfiles cobertores de aluminio para cierre e instalación de cables dentro de las ranuras del perfil de aluminio

16 Adaptador de teclado como ampliación del soporte de pantalla plana

ST8010-4G

1

Adaptador de teclado para emplear en combinación con soportes de pantalla plana con una capacidad de carga máxima de 10 kg.

- Montaje entre el monitor y el alojamiento del soporte de pantalla plana
- Adaptación de altura variable en 3 niveles gracias a perforaciones previamente practicadas
- Perforaciones de alojamiento para empleo con los estándares 75 y 100 de VESA
- Placa para teclado de uso cómodo y ergonómico con una inclinación de aproximadamente 30°
- Placa para teclado con borde delantero elevado en 11 mm como protección contra caídas, inclusive asidero
- Fijación de la placa para teclado de profundidad variable en dos niveles (252 mm / 276 mm)
- Placa extra ancha para teclado (640 mm) con espacio adicional para una alfombrilla de ratón
- Profundidad de la placa para teclado de 172 mm
- Incluye dos clips de cables para su tendido guiado y en forma de haz
- Capacidad máxima de carga de 10 kg
- Dimensiones (Al. x Ba. x Pr.) 360 x 640 x 276 mm



Este adaptador solo se debe emplear en conjunción con los soportes de monitor de hasta 15 kg de capacidad de carga.

17 Cubierta para banco móvil de experimentación de 3 niveles

ST8010-9Y

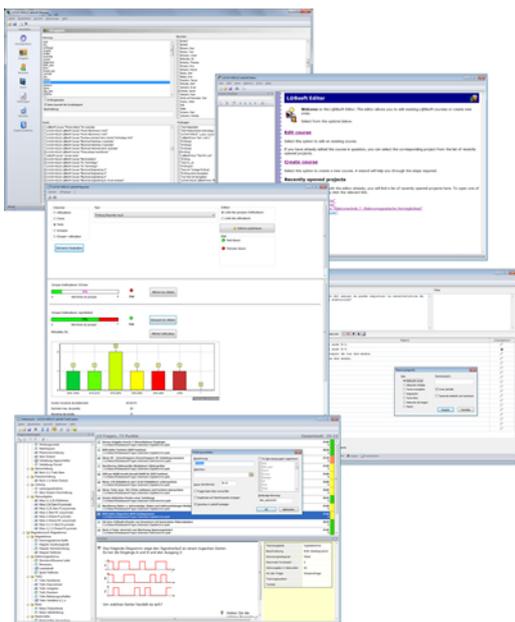
1

Cubierta para banco móvil de experimentación de 3 niveles

- Protege los equipos contra el polvo y la humedad
- Sirve también como protector visual
- Color: gris oscuro mate con impresión incluida (logotipo naranja de LN)
- Material: fibra de poliamida con revestimiento de PU
- Altamente resistente a las fisuras, impregnado, lavable, impermeable



Software de gestión de aprendizaje recomendable para todos los cursos multimedia LN:

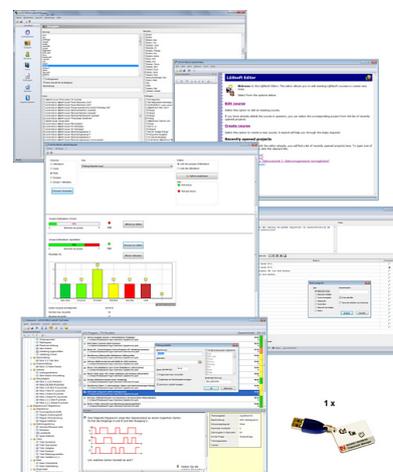


Opcionalmente a su disposición, grupo de cinco o diez licencias (5 ó 10 llaves de protección de acceso USB), así como una actualización a la versión 4.0.

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
18	Software Labsoft Gestor de clase 4.0, licencia única	SO2001-5A	1

El LabSoft Classroom Manager es un extenso software para la administración del sistema UniTrain y todos los cursos LabSoft. Está compuesto por los siguientes programas:

- LabSoft Manager: Gestión de estudiantes y cursos en el LabSoft
- LabSoft Reporter: Control del progreso de aprendizaje y estadísticas
- LabSoft Editor: Creación y edición de cursos
- LabSoft Questioner: Creación de cuestionarios, tareas de medición y archivos de preguntas para cursos y exámenes
- LabSoft TestCreator: Creación automática de cuestionarios basada en archivos de preguntas



Características del equipamiento:

- Servicio intuitivo gracias a la interfaz gráfica de todos los programas
- Utilización en redes locales y en ordenadores no integrados a ninguna red
- Instalación sencilla
- No se requiere un software adicional con base de datos
- Protección de acceso por medio de mochila USB
- Idiomas disponibles: DE, EN, ES, FR, RU, PT, ZH, LO

LabSoft Manager:

- Administración de la instalación de LabSoft en la red
- Gestión de un número ilimitado de estudiantes y cursos en Labsoft
- Inclusión, eliminación y edición de cursos y exámenes en LabSoft
- Inclusión, eliminación y edición de datos de estudiantes
- Inclusión, eliminación y edición de datos de grupos de estudiantes (clases)
- Asignación de usuarios a un grupo
- Asignación de cursos o exámenes a un estudiante o a un grupo

LabSoft Reporter:

- Evaluación electrónica del progreso del aprendizaje
- Presentación gráfica del estado de procesamiento de los cursos y exámenes
- Representación de resultados individuales o de grupos
- Evaluación de cursos, exámenes, usuarios individuales o grupos de usuarios
- Evaluación de resultados y del tiempo de duración del trabajo
- Datos promedio de grupos
- Funciones extensas de búsqueda de estudiantes, clases, cursos y exámenes

LabSoft Editor:

- Editor de formatos HTML que permite un cómodo trabajo con los cursos LabSoft y los exámenes
- Edición de las páginas de los cursos
- Asistente para la creación de cursos y páginas nuevas
- Integración automática de un nuevo curso en la instalación ya existente de LabSoft
- Creación automatizada de un árbol de navegación compatible con IMS sin necesidad de conocimientos de programación
- Desplazamiento de páginas de curso dentro del árbol de navegación por medio del ratón
- Edición con visualización exacta en pantalla del formato impreso
- Visualización en formato HTML y visualización previa de páginas
- Inclusión de gráficos, animaciones y tablas
- Inclusión de tareas de prueba
- Modelos de formato de diferentes tipos de páginas

LabSoft Questioner:

- Programa para la creación y edición de preguntas evaluables electrónicamente, tareas prácticas de medición y colecciones de preguntas (contenidas en archivos)
- Elaboración sencilla de tareas y preguntas para cursos y exámenes
- 7 diferentes tipos de preguntas: de opción única y múltiple, textos para completar, asignación de respuestas, matrices, texto libre y selección de imagen correcta

- Introducción de metadatos (puntuación, tiempo de trabajo, grado de dificultad, material necesario, etc.)
- Determinación sencilla del rango de tolerancia de las tareas prácticas de medición

LabSoft TestCreator:

- Programa para la elaboración automatizada de exámenes electrónicos a partir de colecciones de preguntas (contenidas en archivos)
- Selección automática y manual de preguntas y tareas de medición
- Funciones de filtrado (por ejemplo, tipo de preguntas, grado de dificultad) para la preselección de las preguntas
- Creación automática de exámenes en función de un tiempo determinado o de cierta cantidad de preguntas
- Diferentes opciones de exámenes: sucesión casual de preguntas dentro de una prueba, visualización directa de los resultados tras la finalización
- Registro automático de exámenes en LabSoft
- Función de vista previa del examen creado

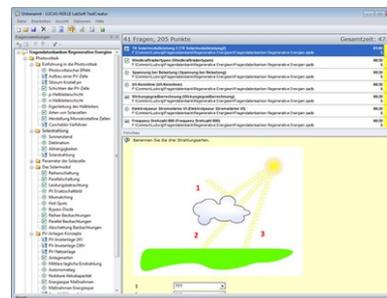
Volumen de suministro:

- CD-ROM con software de instalación
- 1 mochila USB para seguridad de servicio

Requisitos de sistema:

- Servidor o PC con Windows Vista, 7, 8 o 8.1
- Microsoft Internet Explorer 7.0 o versión posterior
- Por lo menos 100 MB de memoria libre en el disco duro
- 1 puerto USB libre para la mochila USB

Colección electrónica de tareas con preguntas y ejercicios de medición para los cursos UniTrain del área de tecnología de energía eléctrica y energías renovables. Por medio del Labsoft TestCreator se pueden reunir fácilmente preguntas y ejercicios de medición para crear exámenes electrónicos. A continuación las pruebas se ejecutan en la unidad LabSoft.



- En total se cuenta con aproximadamente 200 preguntas y tareas de medición de los cursos UniTrain de energía fotovoltaica, tecnología de pilas de combustible, transientes en redes de continua y de alterna y el curso multimedia plantas eólicas pequeñas.
- Aproximadamente un 25% de los ejercicios prácticos de medición con los sistemas de capacitación se orienta a la evaluación de habilidades y competencias prácticas.
- Se ha reelaborado aproximadamente un 30% de preguntas repetidas tomadas de los cursos.
- Colección de tareas susceptible de ser ampliada con preguntas y ejercicios propios.
- Importación de otras colecciones de tareas.
- Se pueden editar todas las preguntas y ejercicios de medición.
- Se cuenta con 6 tipos distintos de preguntas (selección única, selección múltiple, espacios en blanco, de asignación, asignación de matriz y selección de imagen).
- Una amplia cantidad de metadatos, relacionados con todas las preguntas y ejercicios, facilita la elaboración de la prueba (esto incluye grado de dificultad, cantidad de puntos, área temática, duración del procesamiento, tipo de pregunta. Para los ejercicios prácticos se precisa de los sistemas de capacitación).

EPH 2.2 Estructura de plantas fotovoltaicas con funcionamiento en isla

EPH 2.2 Estructura de plantas fotovoltaicas con funcionamiento en isla

Contenidos de aprendizaje:

- Instalación de plantas fotovoltaicas
- Estructura y prueba de funcionamiento en operación directa de una planta fotovoltaica configurada en isla
- Estructura y prueba de funcionamiento en operación de carga de una planta fotovoltaica configurada en isla
- Estructura y prueba de una planta fotovoltaica configurada en isla para generar 230V de tensión alterna

Complemento del equipo básico, compuesto de:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
------	----------	-------------	------

20	Regulador de carga solar 12/24V, 6A	CO3208-1M	1
----	--	-----------	---

Este regulador vigila el estado del acumulador protegiéndolo contra sobrecargas y evitando su descarga total. Para la carga del acumulador de plomo, el regulador emplea el procedimiento basado en tensión y corriente constantes. Los LED informan acerca del estado de servicio y del nivel de carga.

El regulador posee las siguientes propiedades:

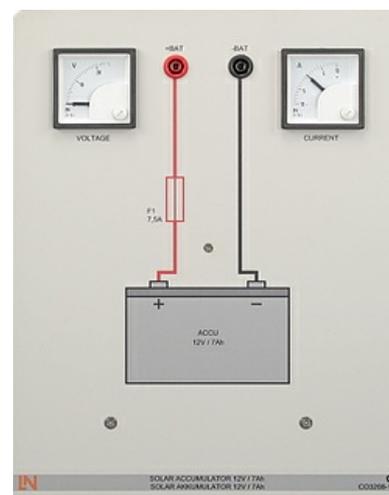
- Conmutación automática 12/24 V
- Corriente de carga y descarga: 10 A
- MPP-Tracker
- Regulación del gaseado
- Conexiones para:
 - Generador solar
 - Acumulador solar
 - Carga de corriente continua
- Display: voltímetro 0 ... 15 V (analógico), amperímetro 0 ... 10 A (analógico)
- Conexiones: casquillos de seguridad de 4 mm
- Dimensiones: 297 x 228 x 105 mm (hxbxp)
- Peso: 1,1 kg



21	Acumulador solar 12V, 7Ah	CO3208-1E	1
----	----------------------------------	-----------	---

Los acumuladores de plomo se emplean en las plantas solares modernas, configuradas en isla, para el almacenamiento de energía. Este panel solar posee un acumulador de plomo cerrado que no necesita mantenimiento. Su malla absorbente de fibra de vidrio permite un uso independientemente de su emplazamiento. El acumulador solar posee las siguientes propiedades:

- Tensión: 12 V
- Capacidad: 7 Ah
- Recargable
- Protección contra sobrecorriente
- Display: voltímetro 0 ... 15 V (analógico), amperímetro -6 ... 6 A (analógico)
- Conexiones: casquillos de seguridad de 4 mm
- Dimensiones: 297 x 228 x 135 mm (hxbxp)
- Peso: 3,7 kg



22 Inversor aislado 230V, 275A

CO3208-1F

1

Para que los aparatos eléctricos comunes en el comercio puedan funcionar alimentados por la planta solar configurada en isla, la tensión continua generada se debe convertir en tensión alterna. El panel consta de un inversor aislado que genera una tensión de salida de 230 V c.a. a partir de una tensión de entrada de 12 V c.c. El inversor posee una protección contra descarga total por lo que se puede conectar directamente al acumulador de plomo.

El inversor en isla posee las siguientes propiedades:

- Conmutador on/off
- Indicación del estado de servicio por medio de LED
- Emisor de señales acústicas de advertencia y alarma
- Tensión de salida: senoidal 230V +/- 5%
- Potencia: 275VA
- Coeficiente de rendimiento: 93%
- Funciones de protección:
 - Desconexión ante sobretensión en la batería
 - Protección contra temperaturas excesivas y sobrecargas
 - Protección contra cortocircuitos
 - Protección contra polarización inversa
- Conexiones: casquillos de seguridad de 4 mm
- Dimensiones: 297 x 228 x 145 mm (hxbxp)
- Peso: 3,1 kg



23 Panel de lámparas de 12V

CO3208-1K

1

Este panel permite analizar y comparar entre sí lámparas halógenas y de LED. Las fuentes luminosas poseen la misma intensidad y se pueden conectar individualmente. Así se pueden determinar los diferentes niveles de consumo de potencia.

El panel de lámparas posee las características siguientes:

- Lámpara halógena de 25W
- Lámpara de LED de 2W
- Tensión de servicio: 12
- Dimensiones: 297 x 114 x 210 mm (hxbxp)
- Peso: 1,2 kg



24 Panel de lámparas de 230V

CO3208-1L

1

El panel de lámparas permite el análisis y la comparación entre bombillas, lámparas de bajo consumo y de LED. Las fuentes luminosas alumbran con la misma intensidad y las tres se pueden conectar individualmente. Así se pueden determinar los diferentes niveles de consumo de potencia.

El panel de lámparas posee las características siguientes:

- Bombilla de 25W
- Lámpara de bajo consumo de 4W
- Lámpara de LED de 4W
- Tensión de servicio: 230V/ 50/60Hz
- 3 portalámparas E27
- Dimensiones: 297 x 114 x 210 mm (hxbxp)
- Peso: 1,8 kg



Medios:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
------	----------	-------------	------

25 **Interactive Lab Assistant: Design and operation of photovoltaic systems**

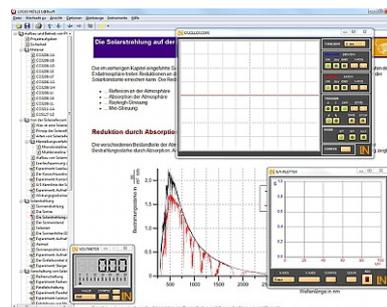
SO2800-3H

1

El manual de experimentación es un curso compatible con el Interactive Lab Assistant. Este curso multimedia conduce a los estudiantes paso a paso a través de la temática de las modernas plantas fotovoltaicas. Los fundamentos físicos se transmiten por medio de animaciones de fácil comprensión. Junto con los instrumentos virtuales, el Interactive Lab Assistant conforma un entorno confortable de experimentación.

Particularidades:

- Montajes de experimentación interactivos
- Los valores medidos y los gráficos se pueden almacenar en las instrucciones de experimentación arrastrándolos y soltándolos con el ratón
- Los instrumentos virtuales se pueden iniciar directamente desde las instrucciones de experimentación
- Preguntas con comentarios y lógica de evaluación para controlar el nivel de aprendizaje
- Documento que permite una confortable impresión de las instrucciones de experimentación con las soluciones
- CD-ROM con el navegador Labsoft, software del curso e instrumentos virtuales
- Duración del curso: aprox. 14 h



Instrumentos de medición:

Instrumentos de medición:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
------	----------	-------------	------

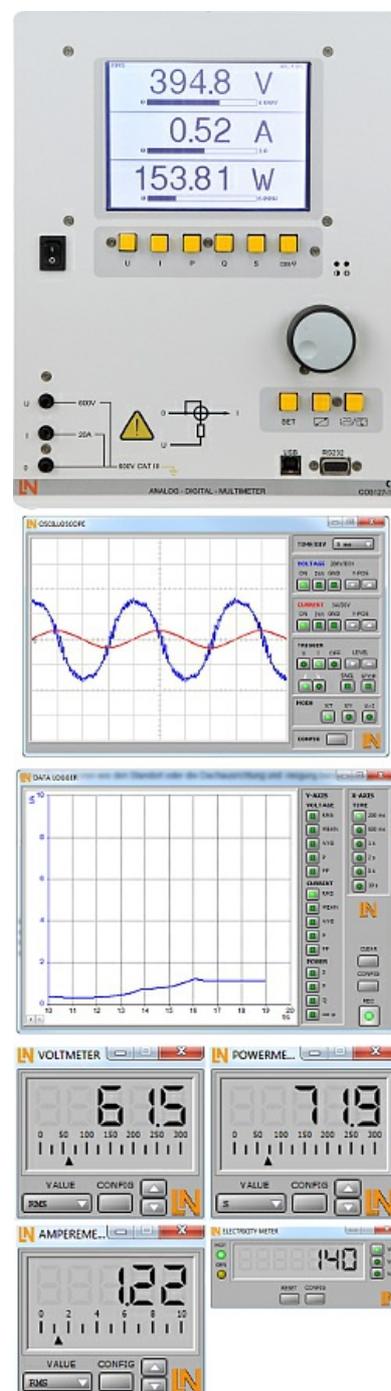
26 **Multímetro analógico/digital, vatímetro y medidor de factor de potencia, softwar**

CO5127-1Z

1

Las áreas de máquinas eléctricas, electrónica de potencia y tecnología de accionamientos plantean elevadas exigencias a los instrumentos de medición. Además de una alta protección contra sobrecargas, el registro de los valores medidos debe realizarse independientemente de la forma de curva. El instrumento de medición universal está concebido especialmente para estas exigencias. Sustituye, al mismo tiempo, hasta 4 diferentes aparatos de medición: es amperímetro, voltímetro, vatímetro y medidor del ángulo de fase al mismo tiempo. La pantalla gráfica permite su utilización en ejercicios realizados por los estudiantes al igual que en experimentos de demostración. El software VI-Starter, incluido en el suministro, permite la visualización en el PC de las magnitudes medidas.

- Medición simultánea, independiente de la forma de curva, de tensión y corriente (máximo 600 V, 20 A) (medición de tensiones sincronizadas)
- Cálculo de potencia activa, reactiva y aparente, y del factor de potencia
- Medición del valor eficaz total (RMS de CA+CC); valor eficaz de corriente alterna (RMS de CA) y valor medio aritmético (AV-CA+CC)
- Eléctricamente indestructible hasta 20 A/600 V
- Pantalla gráfica de gran tamaño, rica en contrastes, con iluminación de trasfondo (5,7")
- Visualización grande o visualización de hasta 4 valores medidos
- Visualización digital o cuasi analógica
- Puerto USB
- Resistencia interna: circuito de corriente de 10 miliohmios, circuito de tensión de 10 megaohmios
- Rangos de tensión: 30 V, 300 V, 600V
- Rangos de corriente: 1 A, 10 A, 20A
- Precisión de medida: 2%
- Selección automática o manual del rango de medición
- Instrumento de medición de demostración para servicio en la red
- Tensión de servicio: 230V, 50/60Hz
- Dimensiones: 297 x 228 x 140mm (hxbxp)
- Peso: 1,5 kg



Con el software VI-Starter se pueden representar en el ordenador todas las magnitudes medidas. Se pueden abrir hasta 17 vistas diferentes.

- Representación de oscilogramas de tensión, corriente y

potencia

- Contador para la visualización de la potencia consumida y la suministrada
- Registrador de datos para 14 magnitudes de medida diferentes
- Exportación de los datos del registrador
- Trazador de curvas características
- Controlador Labview y ejemplos como parte del suministro
- Versión de 32 bits para Windows

Accesorios:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
27	Conector de seguridad negro, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II	SO5126-3R	25
	<p>Con protección bilateral contra contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia • Máxima resistencia de paso de 6 mΩ • Datos nominales: 1000V/32A CAT II • Color negro 		
28	Conector de seguridad rojo, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II	SO5126-3U	10
	<p>Con protección bilateral contra contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia • Máxima resistencia de paso de 6 mΩ • Datos nominales: 1000V/32A CAT II • Color rojo 		
29	Conector de seguridad azul, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II	SO5126-3V	5
	<p>Con protección bilateral contra contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia • Máxima resistencia de paso de 6 mΩ • Datos nominales: 1000V/32A CAT II • Color azul 		

30 **Conector de seguridad verde/amarillo, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II**

SO5126-3W

5

Con protección bilateral contra contacto

- Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia
- Máxima resistencia de paso de 6 mΩ
- Datos nominales: 1000V/32A CAT II
- Color verde/amarillo



31 **Juego de cables de medición de seguridad 4mm (31 piezas)**

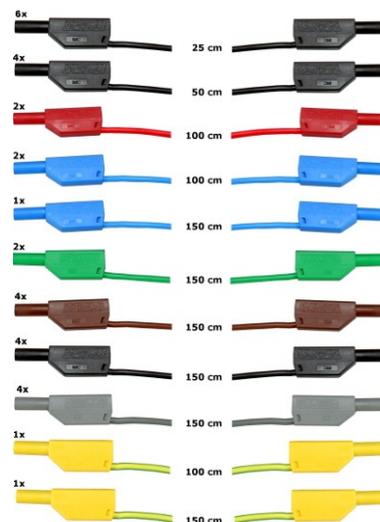
SO5148-1L

1

Juego de cables de medición de seguridad con enchufes de lámina de 4 mm, apilables y altamente flexibles, con cable de aislamiento doble, compuesto de:

- 6 de 25cm de longitud, negros
- 4 de 50cm de longitud, negros
- 2 de 100cm de longitud, azules
- 2 de 100cm de longitud, rojos
- 1 de 100 cm de longitud, verde/amarillo
- 1 de 150cm de longitud, azul
- 1 de 150cm de longitud, verde/amarillo
- 2 de 150cm de longitud, verdes
- 4 de 150cm de longitud, marrones
- 4 de 150cm de longitud, negros
- 4 de 150cm de longitud, grises

- Sección transversal de cable: 2,5 mm²
- Datos de diseño: 600V, CAT II, 32A



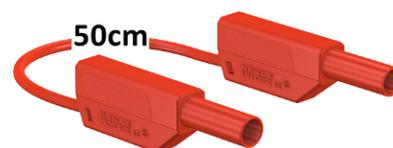
32 **Cable de medición de seguridad de 4mm, 50cm rojo, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A 2,5**

SO5126-8K

4

Cable de medición de seguridad con enchufes de 4 mm, apilables y a prueba de contacto

- Color: rojo
- Longitud: 50 cm
- Sección transversal de cable: 2,5 mm²
- Datos nominales: 600 V, CAT II, 32 A



33 **Banco móvil de experimentación, perfil de al., 3 niv., 6 tomas, 1250x700x1995mm**

ST7200-3A

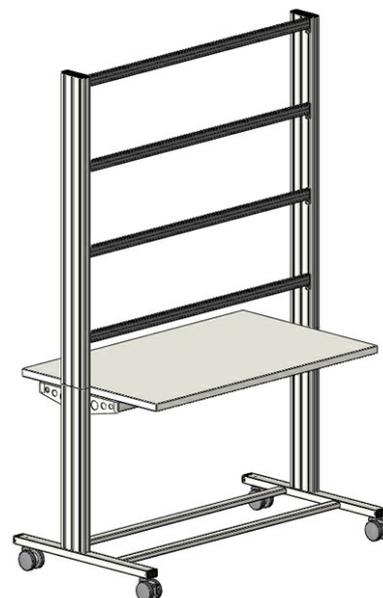
1

Banco de experimentación y demostración móvil, de alta calidad, de la serie SybaPro, con patas de mesa de perfil de aluminio, compatible con todos los componentes de montaje y ampliación del sistema SybaPro.

El banco móvil de experimentación se suministra como equipo modular cuyo montaje corre a cargo del propio cliente.

Tablero de mesa:

- Tablero de mesa de 30 mm, de varias láminas de viruta fina de alta compresión, en conformidad con la norma DIN EN 438-1
- Color gris RAL 7035, con cubierta laminada de 0,8mm por ambas caras (Resopal), de estructura simple, acorde con la norma DIN 16926
- Resistente a una gran cantidad de sustancias químicas y reactivos, tales como los ácidos y las bases diluidos.
- Insensible al calor, por ejemplo, al estaño líquido de soldadura así como al calentamiento puntual producido por pistolas de soldar o brasas de cigarrillo.
- Borde del tablero de mesa con cantos de protección macizos, a prueba de golpes, de plástico de 3 mm de espesor, con teñido de penetración de color RAL 7047.
- Revestimiento y cubrecantos sin PVC.
- Alimentación de tensión por medio de regleta quintuple de tomas de corriente, montada en la parte inferior del tablero de mesa, cable de 2 m y enchufe con protección de puesta a tierra



Armazón:

- 2 perfiles de aluminio extruido con ranuras múltiples, 1800 x 120 x 40 mm (bxhxp)
- 8 ranuras de igual tamaño en el perfil extruido de aluminio (3 en cada lado y 1 en cada extremo)
- Ranuras para el alojamiento de soportes de norma industrial
- 4 perfiles de aluminio en H, de 1150 mm, para emplazamiento de 3 niveles de paneles de experimentación DIN A4
- Espacio libre para integración de un canal de alimentación de energía
- Patas de mesa de tubo rectangular con 4 ruedas dobles dirigibles, 2 de ellas frenadas
- Marco de mesa de combinación estable y continua de tubos rectangulares
- Revestimiento de resina epóxida resistente a los ácidos, de aproximadamente 80 µm, color RAL 7047

Dimensiones:

- Altura del tablero de mesa: 760 mm
- 1250 x 1995 x 700mm (bxhxp)

34 **Soporte para 48 cables de medición (4mm), de montaje mural o en perfil de aluminio** ST8003-8E 1

Para alojar aprox. 48 cables de medición de seguridad (4mm)

- Ancho de 200 mm, 12 ranuras guía de cables
- Altura de montaje ajustable en el perfil de aluminio
- Montable a izquierda o derecha
- Posibilidad de montaje mural
- Con 2 tornillos y tuercas en ranura
- Revestimiento de resina epóxida resistente a los ácidos, de aproximadamente 80 µm, color RAL 7047



35 **Soporte de PC para banco de experimentación SybaPro, altura y anchura ajustable** ST7200-5A 1

Soporte de PC para mesa de laboratorio de la serie SybaPRO de chapa de acero perforada de 1,5 mm, para montaje en perfil de aluminio.

- Altura de montaje variable
- Anchura modificable (de 160 mm a 255 mm)
- Montable a la izquierda o a la derecha
- Incluye material de montaje (4 tornillos, 4 tuercas en ranura)
- Revestimiento de resina epóxida resistente a los ácidos, de aproximadamente 80 µm, color RAL 7047



36 **Soporte pantalla plana hasta 15kg, fijación en perfil de aluminio VESA 75/100**

ST8010-4T

1

Soporte pivotante de monitor para montaje en perfiles de aluminio del sistema SybaPRO. Posibilita el emplazamiento óptimo del monitor para un trabajo y experimentación libres de fatiga.



- Brazo plegable con articulación doble
- Cierre rápido para ajuste de altura continuo en el perfil de aluminio extruido
- Fijación VESA 7,5 x 7,5 cm
- Incluye adaptador de VESA 75 (7,5x7,5) a VESA 100 (10x10)
- 2 abrazaderas de cable
- Brazo plegable con capacidad de carga de hasta 15 kg
- El monitor TFT puede girar hasta quedar paralelo al canto de la mesa
- Distancia de 105 a 480 mm de ajuste continuo

Adicionalmente se incluye:

Juego de guías para tendido de cables en los perfiles de aluminio de los sistemas de laboratorio de la serie SybaPro

El juego se compone de:

- 3 bloques en cruz de sujetacables para las ranuras frontal y anterior del perfil de aluminio
- 3 bloques en cruz de sujetacables para las ranuras laterales del perfil de aluminio
- 12 sujetacables
- 4 perfiles cobertores de aluminio para cierre e instalación de cables dentro de las ranuras del perfil de aluminio

37 **Adaptador de teclado como ampliación del soporte de pantalla plana**

ST8010-4G

1

Adaptador de teclado para emplear en combinación con soportes de pantalla plana con una capacidad de carga máxima de 10 kg.

- Montaje entre el monitor y el alojamiento del soporte de pantalla plana
- Adaptación de altura variable en 3 niveles gracias a perforaciones previamente practicadas
- Perforaciones de alojamiento para empleo con los estándares 75 y 100 de VESA
- Placa para teclado de uso cómodo y ergonómico con una inclinación de aproximadamente 30°
- Placa para teclado con borde delantero elevado en 11 mm como protección contra caídas, inclusive asidero
- Fijación de la placa para teclado de profundidad variable en dos niveles (252 mm / 276 mm)
- Placa extra ancha para teclado (640 mm) con espacio adicional para una alfombrilla de ratón
- Profundidad de la placa para teclado de 172 mm
- Incluye dos clips de cables para su tendido guiado y en forma de haz
- Capacidad máxima de carga de 10 kg
- Dimensiones (Al. x Ba. x Pr.) 360 x 640 x 276 mm



Este adaptador solo se debe emplear en conjunción con los soportes de monitor de hasta 15 kg de capacidad de carga.

38 **Cubierta para banco móvil de experimentación de 3 niveles**

ST8010-9Y

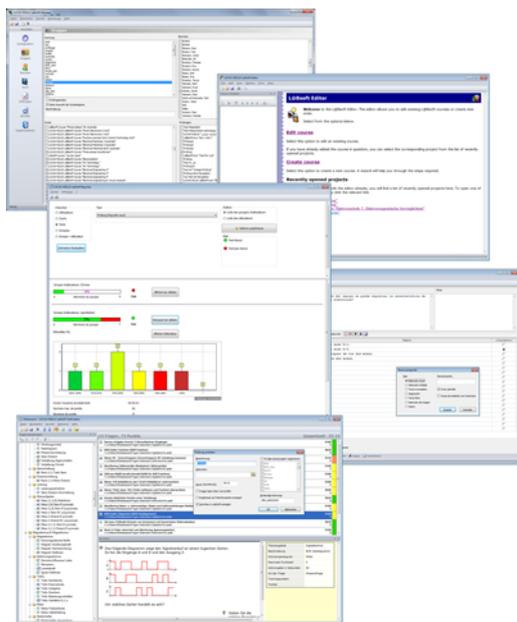
1

Cubierta para banco móvil de experimentación de 3 niveles

- Protege los equipos contra el polvo y la humedad
- Sirve también como protector visual
- Color: gris oscuro mate con impresión incluida (logotipo naranja de LN)
- Material: fibra de poliamida con revestimiento de PU
- Altamente resistente a las fisuras, impregnado, lavable, impermeable



Software de gestión de aprendizaje recomendable para todos los cursos multimedia LN:

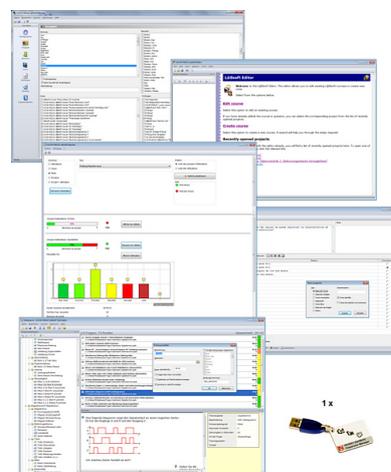


Opcionalmente a su disposición, grupo de cinco o diez licencias (5 ó 10 llaves de protección de acceso USB), así como una actualización a la versión 4.0.

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
39	Software Labsoft Gestor de clase 4.0, licencia única	SO2001-5A	1

El LabSoft Classroom Manager es un extenso software para la administración del sistema UniTrain y todos los cursos LabSoft. Está compuesto por los siguientes programas:

- LabSoft Manager: Gestión de estudiantes y cursos en el LabSoft
- LabSoft Reporter: Control del progreso de aprendizaje y estadísticas
- LabSoft Editor: Creación y edición de cursos
- LabSoft Questioner: Creación de cuestionarios, tareas de medición y archivos de preguntas para cursos y exámenes
- LabSoft TestCreator: Creación automática de cuestionarios basada en archivos de preguntas



Características del equipamiento:

- Servicio intuitivo gracias a la interfaz gráfica de todos los programas
- Utilización en redes locales y en ordenadores no integrados a ninguna red
- Instalación sencilla
- No se requiere un software adicional con base de datos
- Protección de acceso por medio de mochila USB
- Idiomas disponibles: DE, EN, ES, FR, RU, PT, ZH, LO

LabSoft Manager:

- Administración de la instalación de LabSoft en la red
- Gestión de un número ilimitado de estudiantes y cursos en Labsoft
- Inclusión, eliminación y edición de cursos y exámenes en LabSoft
- Inclusión, eliminación y edición de datos de estudiantes
- Inclusión, eliminación y edición de datos de grupos de estudiantes (clases)
- Asignación de usuarios a un grupo
- Asignación de cursos o exámenes a un estudiante o a un grupo

LabSoft Reporter:

- Evaluación electrónica del progreso del aprendizaje
- Presentación gráfica del estado de procesamiento de los cursos y exámenes
- Representación de resultados individuales o de grupos
- Evaluación de cursos, exámenes, usuarios individuales o grupos de usuarios
- Evaluación de resultados y del tiempo de duración del trabajo
- Datos promedio de grupos
- Funciones extensas de búsqueda de estudiantes, clases, cursos y exámenes

LabSoft Editor:

- Editor de formatos HTML que permite un cómodo trabajo con los cursos LabSoft y los exámenes
- Edición de las páginas de los cursos
- Asistente para la creación de cursos y páginas nuevas
- Integración automática de un nuevo curso en la instalación ya existente de LabSoft
- Creación automatizada de un árbol de navegación compatible con IMS sin necesidad de conocimientos de programación
- Desplazamiento de páginas de curso dentro del árbol de navegación por medio del ratón
- Edición con visualización exacta en pantalla del formato impreso
- Visualización en formato HTML y visualización previa de páginas
- Inclusión de gráficos, animaciones y tablas
- Inclusión de tareas de prueba
- Modelos de formato de diferentes tipos de páginas

LabSoft Questioner:

- Programa para la creación y edición de preguntas evaluables electrónicamente, tareas prácticas de medición y colecciones de preguntas (contenidas en archivos)
- Elaboración sencilla de tareas y preguntas para cursos y exámenes
- 7 diferentes tipos de preguntas: de opción única y múltiple, textos para completar, asignación de respuestas, matrices, texto libre y selección de imagen correcta

- Introducción de metadatos (puntuación, tiempo de trabajo, grado de dificultad, material necesario, etc.)
- Determinación sencilla del rango de tolerancia de las tareas prácticas de medición

LabSoft TestCreator:

- Programa para la elaboración automatizada de exámenes electrónicos a partir de colecciones de preguntas (contenidas en archivos)
- Selección automática y manual de preguntas y tareas de medición
- Funciones de filtrado (por ejemplo, tipo de preguntas, grado de dificultad) para la preselección de las preguntas
- Creación automática de exámenes en función de un tiempo determinado o de cierta cantidad de preguntas
- Diferentes opciones de exámenes: sucesión casual de preguntas dentro de una prueba, visualización directa de los resultados tras la finalización
- Registro automático de exámenes en LabSoft
- Función de vista previa del examen creado

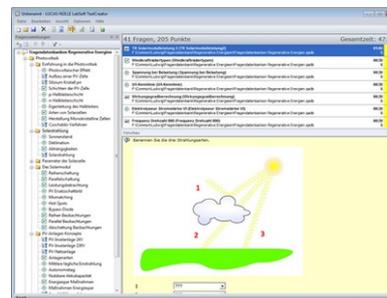
Volumen de suministro:

- CD-ROM con software de instalación
- 1 mochila USB para seguridad de servicio

Requisitos de sistema:

- Servidor o PC con Windows Vista, 7, 8 o 8.1
- Microsoft Internet Explorer 7.0 o versión posterior
- Por lo menos 100 MB de memoria libre en el disco duro
- 1 puerto USB libre para la mochila USB

Colección electrónica de tareas con preguntas y ejercicios de medición para los cursos UniTrain del área de tecnología de energía eléctrica y energías renovables. Por medio del Labsoft TestCreator se pueden reunir fácilmente preguntas y ejercicios de medición para crear exámenes electrónicos. A continuación las pruebas se ejecutan en la unidad LabSoft.



- En total se cuenta con aproximadamente 200 preguntas y tareas de medición de los cursos UniTrain de energía fotovoltaica, tecnología de pilas de combustible, transientes en redes de continua y de alterna y el curso multimedia plantas eólicas pequeñas.
- Aproximadamente un 25% de los ejercicios prácticos de medición con los sistemas de capacitación se orienta a la evaluación de habilidades y competencias prácticas.
- Se ha reelaborado aproximadamente un 30% de preguntas repetidas tomadas de los cursos.
- Colección de tareas susceptible de ser ampliada con preguntas y ejercicios propios.
- Importación de otras colecciones de tareas.
- Se pueden editar todas las preguntas y ejercicios de medición.
- Se cuenta con 6 tipos distintos de preguntas (selección única, selección múltiple, espacios en blanco, de asignación, asignación de matriz y selección de imagen).
- Una amplia cantidad de metadatos, relacionados con todas las preguntas y ejercicios, facilita la elaboración de la prueba (esto incluye grado de dificultad, cantidad de puntos, área temática, duración del procesamiento, tipo de pregunta. Para los ejercicios prácticos se precisa de los sistemas de capacitación).

EPH 2.3 Estructura de plantas fotovoltaicas conectadas en paralelo

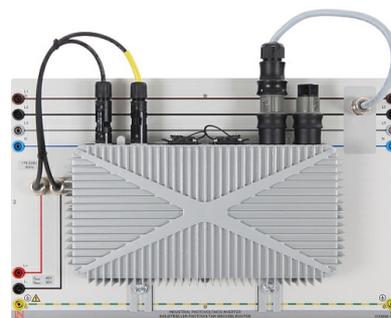
EPH 2.3 Estructura de plantas fotovoltaicas conectadas en paralelo

Contenidos de aprendizaje:

- Instalación de plantas fotovoltaicas
- Estructura y prueba de una planta fotovoltaica con alimentación de red
- Medición de la energía generada por una planta fotovoltaica
- Determinación de la eficiencia del inversor de red
- Análisis de la respuesta de una planta fotovoltaica al cortarse la energía de la red

Complemento del equipo básico, compuesto de:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
41	Inversor fotovoltaico industrial	CO3208-1S	1
	<p>Las plantas solares modernas alimentan la red con energía eléctrica por medio de inversores. El panel consta de un inversor con unidad de vigilancia integrada. El ENS controla la tensión de la red, al igual que su frecuencia e impedancia, y desconecta el sistema en el caso de que se presenten discrepancias.</p> <p>El inversor de red posee las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El dispositivo ENS cumple con las exigencias de la norma DIN VDE 0126-1-1 (de la Asociación de Electricistas Alemanes) • Rango de tensión de entrada: 40-80V • Tensión de salida: 230V / 50Hz • Máxima corriente de entrada: 9A • Máximo coeficiente de rendimiento: 95% • Potencia de salida: 350W • Dimensiones: 297 x 456 x 305 mm (hxbxp) • Peso: 5,8 kg 		



42	Alim. monofá. con interr., interr. de protec. de línea y caja de enchufe "Schuko"	CO3211-1A	1
----	--	-----------	---

Fusible automático tipo N: 16 A

- Disyuntor de emergencia
- Interruptor de llave
- Dimensiones: 297 x 228 x 155 mm (hxbxp)
- Peso: 0,8kg



43 Monitor de energía

CO3208-1T

1

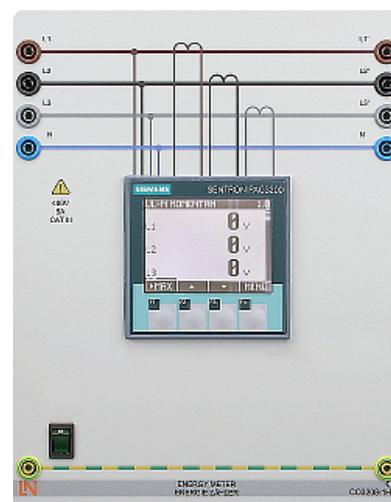
El monitor de energía digital es un contador trifásico de corriente alterna que permite medir sencillamente la energía generada por una instalación solar o la consumida por un aparato eléctrico.

El monitor de energía tiene que contar con las siguientes posibilidades:

- Medición trifásica de corriente y tensión, 3 x 400 V / 5 A
- Medición de tensiones de fase, tensiones entre líneas y corrientes
- Determinación de la potencia aparente, activa y reactiva
- Determinación de la energía activa y reactiva
- Determinación de la frecuencia y del factor de potencia
- Pantalla gráfica de gran tamaño, rica en contrastes, con iluminación de trasfondo

Máximos valores de medición:

- Tensión: L-L: 576 V
- Corriente: 5 A
- Clase de precisión 1
- Tensión de servicio: 110 V – 230 V, 50 / 60 Hz
- Dimensiones: 297 x 228 x 140 mm (Al. x An. x Pr.)
- Peso: 2 kg



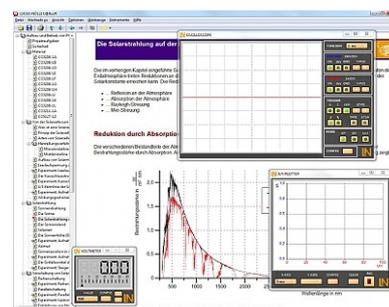
Medios:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
44	Interactive Lab Assistant: Design and operation of photovoltaic systems	SO2800-3H	1

El manual de experimentación es un curso compatible con el Interactive Lab Assistant. Este curso multimedia conduce a los estudiantes paso a paso a través de la temática de las modernas plantas fotovoltaicas. Los fundamentos físicos se transmiten por medio de animaciones de fácil comprensión. Junto con los instrumentos virtuales, el Interactive Lab Assistant conforma un entorno confortable de experimentación.

Particularidades:

- Montajes de experimentación interactivos
- Los valores medidos y los gráficos se pueden almacenar en las instrucciones de experimentación arrastrándolos y soltándolos con el ratón
- Los instrumentos virtuales se pueden iniciar directamente desde las instrucciones de experimentación
- Preguntas con comentarios y lógica de evaluación para controlar el nivel de aprendizaje
- Documento que permite una confortable impresión de las instrucciones de experimentación con las soluciones
- CD-ROM con el navegador Labsoft, software del curso e instrumentos virtuales
- Duración del curso: aprox. 14 h



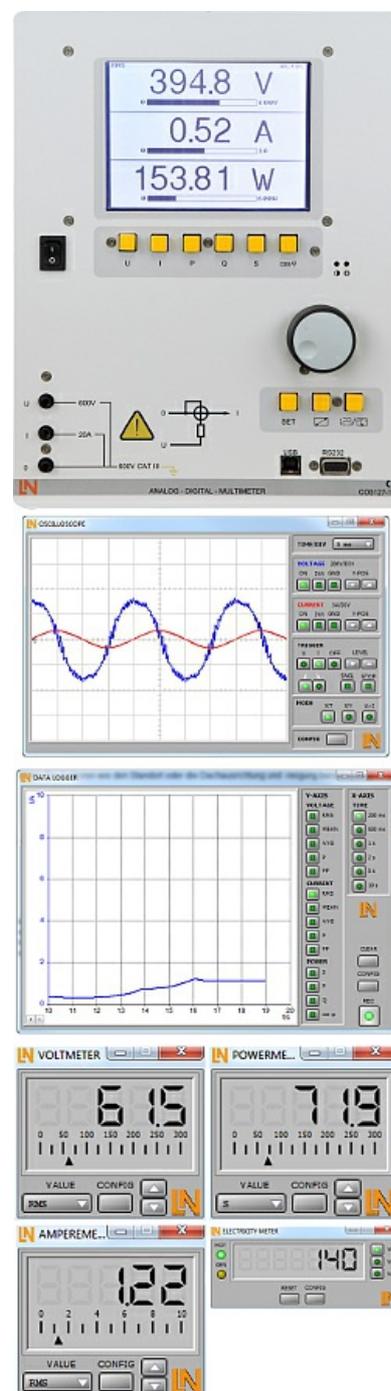
Instrumentos de medición:

Instrumentos de medición:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
45	Multímetro analógico/digital, vatímetro y medidor de factor de potencia, softwar	CO5127-1Z	1

Las áreas de máquinas eléctricas, electrónica de potencia y tecnología de accionamientos plantean elevadas exigencias a los instrumentos de medición. Además de una alta protección contra sobrecargas, el registro de los valores medidos debe realizarse independientemente de la forma de curva. El instrumento de medición universal está concebido especialmente para estas exigencias. Sustituye, al mismo tiempo, hasta 4 diferentes aparatos de medición: es amperímetro, voltímetro, vatímetro y medidor del ángulo de fase al mismo tiempo. La pantalla gráfica permite su utilización en ejercicios realizados por los estudiantes al igual que en experimentos de demostración. El software VI-Starter, incluido en el suministro, permite la visualización en el PC de las magnitudes medidas.

- Medición simultánea, independiente de la forma de curva, de tensión y corriente (máximo 600 V, 20 A) (medición de tensiones sincronizadas)
- Cálculo de potencia activa, reactiva y aparente, y del factor de potencia
- Medición del valor eficaz total (RMS de CA+CC); valor eficaz de corriente alterna (RMS de CA) y valor medio aritmético (AV-CA+CC)
- Eléctricamente indestructible hasta 20 A/600 V
- Pantalla gráfica de gran tamaño, rica en contrastes, con iluminación de trasfondo (5,7")
- Visualización grande o visualización de hasta 4 valores medidos
- Visualización digital o cuasi analógica
- Puerto USB
- Resistencia interna: circuito de corriente de 10 miliohmios, circuito de tensión de 10 megaohmios
- Rangos de tensión: 30 V, 300 V, 600V
- Rangos de corriente: 1 A, 10 A, 20A
- Precisión de medida: 2%
- Selección automática o manual del rango de medición
- Instrumento de medición de demostración para servicio en la red
- Tensión de servicio: 230V, 50/60Hz
- Dimensiones: 297 x 228 x 140mm (hxbxp)
- Peso: 1,5 kg



Con el software VI-Starter se pueden representar en el ordenador todas las magnitudes medidas. Se pueden abrir hasta 17 vistas diferentes.

- Representación de oscilogramas de tensión, corriente y

potencia

- Contador para la visualización de la potencia consumida y la suministrada
- Registrador de datos para 14 magnitudes de medida diferentes
- Exportación de los datos del registrador
- Trazador de curvas características
- Controlador Labview y ejemplos como parte del suministro
- Versión de 32 bits para Windows

Accesorios:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
46	<p>Conector de seguridad negro, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II</p> <p>Con protección bilateral contra contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia • Máxima resistencia de paso de 6 mΩ • Datos nominales: 1000V/32A CAT II • Color negro 	SO5126-3R	25
			
47	<p>Conector de seguridad rojo, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II</p> <p>Con protección bilateral contra contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia • Máxima resistencia de paso de 6 mΩ • Datos nominales: 1000V/32A CAT II • Color rojo 	SO5126-3U	10
			
48	<p>Conector de seguridad azul, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II</p> <p>Con protección bilateral contra contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia • Máxima resistencia de paso de 6 mΩ • Datos nominales: 1000V/32A CAT II • Color azul 	SO5126-3V	5
			

49 **Conector de seguridad verde/amarillo, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II**

SO5126-3W

5

Con protección bilateral contra contacto

- Conectores de seguridad y casquillos de seguridad en 19 mm de distancia
- Máxima resistencia de paso de 6 mΩ
- Datos nominales: 1000V/32A CAT II
- Color verde/amarillo



50 **Juego de cables de medición de seguridad 4mm (31 piezas)**

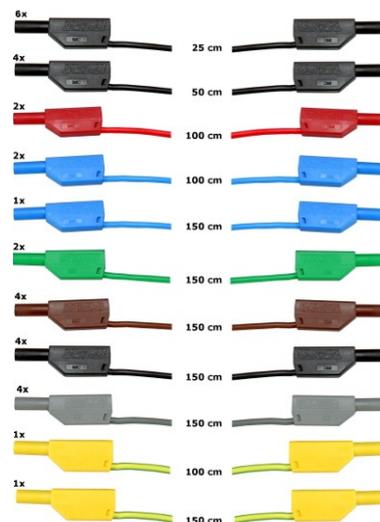
SO5148-1L

1

Juego de cables de medición de seguridad con enchufes de lámina de 4 mm, apilables y altamente flexibles, con cable de aislamiento doble, compuesto de:

- 6 de 25cm de longitud, negros
- 4 de 50cm de longitud, negros
- 2 de 100cm de longitud, azules
- 2 de 100cm de longitud, rojos
- 1 de 100 cm de longitud, verde/amarillo
- 1 de 150cm de longitud, azul
- 1 de 150cm de longitud, verde/amarillo
- 2 de 150cm de longitud, verdes
- 4 de 150cm de longitud, marrones
- 4 de 150cm de longitud, negros
- 4 de 150cm de longitud, grises

- Sección transversal de cable: 2,5 mm²
- Datos de diseño: 600V, CAT II, 32A



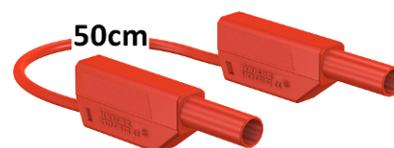
51 **Cable de medición de seguridad de 4mm, 50cm rojo, 600 V, CAT III ~ 1000 V, CAT II / 32 A 2,5**

SO5126-8K

4

Cable de medición de seguridad con enchufes de 4 mm, apilables y a prueba de contacto

- Color: rojo
- Longitud: 50 cm
- Sección transversal de cable: 2,5 mm²
- Datos nominales: 600 V, CAT II, 32 A



52 **Banco móvil de experimentación, perfil de al., 3 niv., 6 tomas, 1250x700x1995mm**

ST7200-3A

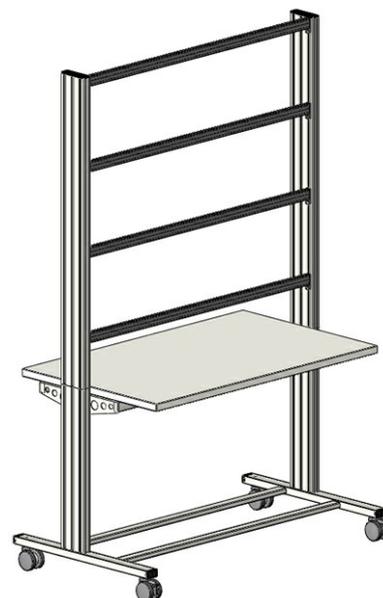
1

Banco de experimentación y demostración móvil, de alta calidad, de la serie SybaPro, con patas de mesa de perfil de aluminio, compatible con todos los componentes de montaje y ampliación del sistema SybaPro.

El banco móvil de experimentación se suministra como equipo modular cuyo montaje corre a cargo del propio cliente.

Tablero de mesa:

- Tablero de mesa de 30 mm, de varias láminas de viruta fina de alta compresión, en conformidad con la norma DIN EN 438-1
- Color gris RAL 7035, con cubierta laminada de 0,8mm por ambas caras (Resopal), de estructura simple, acorde con la norma DIN 16926
- Resistente a una gran cantidad de sustancias químicas y reactivos, tales como los ácidos y las bases diluidos.
- Insensible al calor, por ejemplo, al estaño líquido de soldadura así como al calentamiento puntual producido por pistolas de soldar o brasas de cigarrillo.
- Borde del tablero de mesa con cantos de protección macizos, a prueba de golpes, de plástico de 3 mm de espesor, con teñido de penetración de color RAL 7047.
- Revestimiento y cubrecantos sin PVC.
- Alimentación de tensión por medio de regleta quintuple de tomas de corriente, montada en la parte inferior del tablero de mesa, cable de 2 m y enchufe con protección de puesta a tierra



Armazón:

- 2 perfiles de aluminio extruido con ranuras múltiples, 1800 x 120 x 40 mm (bxhxp)
- 8 ranuras de igual tamaño en el perfil extruido de aluminio (3 en cada lado y 1 en cada extremo)
- Ranuras para el alojamiento de soportes de norma industrial
- 4 perfiles de aluminio en H, de 1150 mm, para emplazamiento de 3 niveles de paneles de experimentación DIN A4
- Espacio libre para integración de un canal de alimentación de energía
- Patas de mesa de tubo rectangular con 4 ruedas dobles dirigibles, 2 de ellas frenadas
- Marco de mesa de combinación estable y continua de tubos rectangulares
- Revestimiento de resina epóxida resistente a los ácidos, de aproximadamente 80 µm, color RAL 7047

Dimensiones:

- Altura del tablero de mesa: 760 mm
- 1250 x 1995 x 700mm (bxhxp)

53 **Soporte para 48 cables de medición (4mm), de montaje mural o en perfil de aluminio** ST8003-8E 1

Para alojar aprox. 48 cables de medición de seguridad (4mm)

- Ancho de 200 mm, 12 ranuras guía de cables
- Altura de montaje ajustable en el perfil de aluminio
- Montable a izquierda o derecha
- Posibilidad de montaje mural
- Con 2 tornillos y tuercas en ranura
- Revestimiento de resina epóxida resistente a los ácidos, de aproximadamente 80 µm, color RAL 7047



54 **Soporte de PC para banco de experimentación SybaPro, altura y anchura ajustable** ST7200-5A 1

Soporte de PC para mesa de laboratorio de la serie SybaPRO de chapa de acero perforada de 1,5 mm, para montaje en perfil de aluminio.

- Altura de montaje variable
- Anchura modificable (de 160 mm a 255 mm)
- Montable a la izquierda o a la derecha
- Incluye material de montaje (4 tornillos, 4 tuercas en ranura)
- Revestimiento de resina epóxida resistente a los ácidos, de aproximadamente 80 µm, color RAL 7047



55 **Soporte pantalla plana hasta 15kg, fijación en perfil de aluminio VESA 75/100**

ST8010-4T

1

Soporte pivotante de monitor para montaje en perfiles de aluminio del sistema SybaPRO. Posibilita el emplazamiento óptimo del monitor para un trabajo y experimentación libres de fatiga.



- Brazo plegable con articulación doble
- Cierre rápido para ajuste de altura continuo en el perfil de aluminio extruido
- Fijación VESA 7,5 x 7,5 cm
- Incluye adaptador de VESA 75 (7,5x7,5) a VESA 100 (10x10)
- 2 abrazaderas de cable
- Brazo plegable con capacidad de carga de hasta 15 kg
- El monitor TFT puede girar hasta quedar paralelo al canto de la mesa
- Distancia de 105 a 480 mm de ajuste continuo

Adicionalmente se incluye:

Juego de guías para tendido de cables en los perfiles de aluminio de los sistemas de laboratorio de la serie SybaPro

El juego se compone de:

- 3 bloques en cruz de sujetacables para las ranuras frontal y anterior del perfil de aluminio
- 3 bloques en cruz de sujetacables para las ranuras laterales del perfil de aluminio
- 12 sujetacables
- 4 perfiles cobertores de aluminio para cierre e instalación de cables dentro de las ranuras del perfil de aluminio

56 **Adaptador de teclado como ampliación del soporte de pantalla plana**

ST8010-4G

1

Adaptador de teclado para emplear en combinación con soportes de pantalla plana con una capacidad de carga máxima de 10 kg.

- Montaje entre el monitor y el alojamiento del soporte de pantalla plana
- Adaptación de altura variable en 3 niveles gracias a perforaciones previamente practicadas
- Perforaciones de alojamiento para empleo con los estándares 75 y 100 de VESA
- Placa para teclado de uso cómodo y ergonómico con una inclinación de aproximadamente 30°
- Placa para teclado con borde delantero elevado en 11 mm como protección contra caídas, inclusive asidero
- Fijación de la placa para teclado de profundidad variable en dos niveles (252 mm / 276 mm)
- Placa extra ancha para teclado (640 mm) con espacio adicional para una alfombrilla de ratón
- Profundidad de la placa para teclado de 172 mm
- Incluye dos clips de cables para su tendido guiado y en forma de haz
- Capacidad máxima de carga de 10 kg
- Dimensiones (Al. x Ba. x Pr.) 360 x 640 x 276 mm



Este adaptador solo se debe emplear en conjunción con los soportes de monitor de hasta 15 kg de capacidad de carga.

57 **Cubierta para banco móvil de experimentación de 3 niveles**

ST8010-9Y

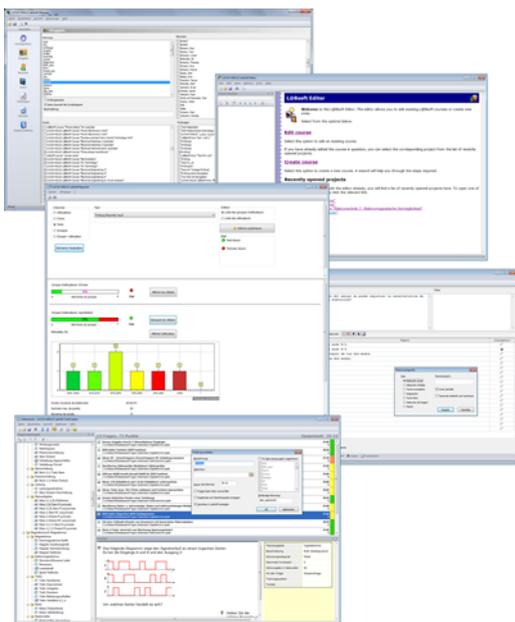
1

Cubierta para banco móvil de experimentación de 3 niveles

- Protege los equipos contra el polvo y la humedad
- Sirve también como protector visual
- Color: gris oscuro mate con impresión incluida (logotipo naranja de LN)
- Material: fibra de poliamida con revestimiento de PU
- Altamente resistente a las fisuras, impregnado, lavable, impermeable



Software de gestión de aprendizaje recomendable para todos los cursos multimedia LN:

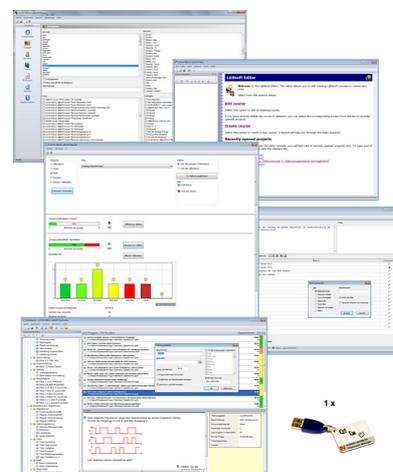


Opcionalmente a su disposición, grupo de cinco o diez licencias (5 ó 10 llaves de protección de acceso USB), así como una actualización a la versión 4.0.

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
58	Software Labsoft Gestor de clase 4.0, licencia única	SO2001-5A	1

El LabSoft Classroom Manager es un extenso software para la administración del sistema UniTrain y todos los cursos LabSoft. Está compuesto por los siguientes programas:

- LabSoft Manager: Gestión de estudiantes y cursos en el LabSoft
- LabSoft Reporter: Control del progreso de aprendizaje y estadísticas
- LabSoft Editor: Creación y edición de cursos
- LabSoft Questioner: Creación de cuestionarios, tareas de medición y archivos de preguntas para cursos y exámenes
- LabSoft TestCreator: Creación automática de cuestionarios basada en archivos de preguntas



Características del equipamiento:

- Servicio intuitivo gracias a la interfaz gráfica de todos los programas
- Utilización en redes locales y en ordenadores no integrados a ninguna red
- Instalación sencilla
- No se requiere un software adicional con base de datos
- Protección de acceso por medio de mochila USB
- Idiomas disponibles: DE, EN, ES, FR, RU, PT, ZH, LO

LabSoft Manager:

- Administración de la instalación de LabSoft en la red
- Gestión de un número ilimitado de estudiantes y cursos en Labsoft
- Inclusión, eliminación y edición de cursos y exámenes en LabSoft
- Inclusión, eliminación y edición de datos de estudiantes
- Inclusión, eliminación y edición de datos de grupos de estudiantes (clases)
- Asignación de usuarios a un grupo
- Asignación de cursos o exámenes a un estudiante o a un grupo

LabSoft Reporter:

- Evaluación electrónica del progreso del aprendizaje
- Presentación gráfica del estado de procesamiento de los cursos y exámenes
- Representación de resultados individuales o de grupos
- Evaluación de cursos, exámenes, usuarios individuales o grupos de usuarios
- Evaluación de resultados y del tiempo de duración del trabajo
- Datos promedio de grupos
- Funciones extensas de búsqueda de estudiantes, clases, cursos y exámenes

LabSoft Editor:

- Editor de formatos HTML que permite un cómodo trabajo con los cursos LabSoft y los exámenes
- Edición de las páginas de los cursos
- Asistente para la creación de cursos y páginas nuevas
- Integración automática de un nuevo curso en la instalación ya existente de LabSoft
- Creación automatizada de un árbol de navegación compatible con IMS sin necesidad de conocimientos de programación
- Desplazamiento de páginas de curso dentro del árbol de navegación por medio del ratón
- Edición con visualización exacta en pantalla del formato impreso
- Visualización en formato HTML y visualización previa de páginas
- Inclusión de gráficos, animaciones y tablas
- Inclusión de tareas de prueba
- Modelos de formato de diferentes tipos de páginas

LabSoft Questioner:

- Programa para la creación y edición de preguntas evaluables electrónicamente, tareas prácticas de medición y colecciones de preguntas (contenidas en archivos)
- Elaboración sencilla de tareas y preguntas para cursos y exámenes
- 7 diferentes tipos de preguntas: de opción única y múltiple, textos para completar, asignación de respuestas, matrices, texto libre y selección de imagen correcta

- Introducción de metadatos (puntuación, tiempo de trabajo, grado de dificultad, material necesario, etc.)
- Determinación sencilla del rango de tolerancia de las tareas prácticas de medición

LabSoft TestCreator:

- Programa para la elaboración automatizada de exámenes electrónicos a partir de colecciones de preguntas (contenidas en archivos)
- Selección automática y manual de preguntas y tareas de medición
- Funciones de filtrado (por ejemplo, tipo de preguntas, grado de dificultad) para la preselección de las preguntas
- Creación automática de exámenes en función de un tiempo determinado o de cierta cantidad de preguntas
- Diferentes opciones de exámenes: sucesión casual de preguntas dentro de una prueba, visualización directa de los resultados tras la finalización
- Registro automático de exámenes en LabSoft
- Función de vista previa del examen creado

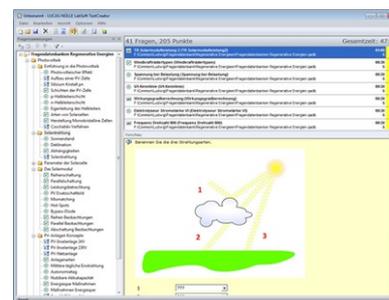
Volumen de suministro:

- CD-ROM con software de instalación
- 1 mochila USB para seguridad de servicio

Requisitos de sistema:

- Servidor o PC con Windows Vista, 7, 8 o 8.1
- Microsoft Internet Explorer 7.0 o versión posterior
- Por lo menos 100 MB de memoria libre en el disco duro
- 1 puerto USB libre para la mochila USB

Colección electrónica de tareas con preguntas y ejercicios de medición para los cursos UniTrain del área de tecnología de energía eléctrica y energías renovables. Por medio del Labsoft TestCreator se pueden reunir fácilmente preguntas y ejercicios de medición para crear exámenes electrónicos. A continuación las pruebas se ejecutan en la unidad LabSoft.



- En total se cuenta con aproximadamente 200 preguntas y tareas de medición de los cursos UniTrain de energía fotovoltaica, tecnología de pilas de combustible, transientes en redes de continua y de alterna y el curso multimedia plantas eólicas pequeñas.
- Aproximadamente un 25% de los ejercicios prácticos de medición con los sistemas de capacitación se orienta a la evaluación de habilidades y competencias prácticas.
- Se ha reelaborado aproximadamente un 30% de preguntas repetidas tomadas de los cursos.
- Colección de tareas susceptible de ser ampliada con preguntas y ejercicios propios.
- Importación de otras colecciones de tareas.
- Se pueden editar todas las preguntas y ejercicios de medición.
- Se cuenta con 6 tipos distintos de preguntas (selección única, selección múltiple, espacios en blanco, de asignación, asignación de matriz y selección de imagen).
- Una amplia cantidad de metadatos, relacionados con todas las preguntas y ejercicios, facilita la elaboración de la prueba (esto incluye grado de dificultad, cantidad de puntos, área temática, duración del procesamiento, tipo de pregunta. Para los ejercicios prácticos se precisa de los sistemas de capacitación).