

## Table of Contents

Table of Contents	1
Tecnología del automóvil	2
Fundamentos de la Tecnología del Automóvil	2
EloTrain	3
Fundamentals of Automotive Electric/Electronics with 4mm Plug-in System	3
Tecnología de corriente continua y alterna en el automovil	14
UniTrain-I	20
Tecnología de corriente continua y alterna en el automovil	21
Electronica y tecnologia digital en el automovil	26
Senales moduladas por ancho de pulso (PWM)	31
Conversion CC/CA	37
Fundamentos de Electricidad y Electrónica en el Automóvil (sistema de piezas para insertar)	42
Versión para vehículos europeos (IEC DIN / EN)	42
Vehículos Versión para América del Norte y Japón ( NEMA ICS / ANSI / IEEE)	47

## Tecnología del automóvil

### Fundamentos de la Tecnología del Automóvil



### Fundamentos de la Tecnología del Automóvil

La transmisión de los conocimientos fundamentales constituye parte esencial de una formación profesional sólida y eficiente. Para esta área temática se desarrollaron especialmente algunos cursos de capacitación que llevan a los alumnos paso a paso a través de los conocimientos básicos necesarios para su posterior profundización. Estos cursos son aptos, en particular, para la formación inicial y requieren muy poco e incluso ningún conocimiento previo.

Dentro de un diseño multimedia, en primer lugar, se sientan las bases del conocimiento teórico, saber que luego se cimentará gracias a la realización de mediciones reales. En primer plano se destacan, en especial, el manejo del instrumento de medida y el funcionamiento de sencillos circuitos eléctricos.

## EloTrain



### EloTrain

Por favor, seleccione el producto que desee:

### Fundamentals of Automotive Electric/Electronics with 4mm Plug-in System



### Fundamentals of Automotive Electric/Electronics with 4mm Plug-in System

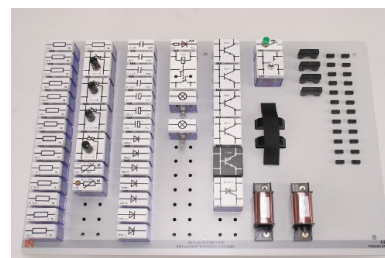
The growing significance of electric and electronic components in motor vehicles necessitates practical training in the fundamentals of electronics and electrics. Specially tailored to the demands of automotive, the experiments allow clear understanding of this extensive subject.

Equipo básico compuesto de:

**Equipo básico compuesto de:**

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
1	<b>Equipamiento básico EloTrain para el automóvil, componentes insertables de 4mm</b>	PS4200-2A	1

El equipamiento está formado por 49 componentes insertables de 4mm y permite la ejecución de una enorme variedad de experimentos útiles para aprender los fundamentos de la electrotecnia y la electrónica aplicada al automóvil. Con el equipamiento de experimentación se pueden abarcar las siguientes áreas temáticas:



- El átomo, carga positiva y negativa
- Conductores metálicos
- Tensión eléctrica, generación de tensión
- Medición de tensión
- La corriente eléctrica, medición de corriente, tipos de corriente
- Resistencia, medición de resistencia
- Símbolos gráficos
- Diagramas de circuito, diagrama sinóptico, diagramas de conexiones y de flujo de corriente
- Factores de conversión
- Ley de Ohm
- Circuitos de resistencias en serie y en paralelo
- Conductancia
- Circuitos mixtos

**Componentes insertables de 4 mm**

- Todos los componentes y puentes de conexión poseen contactos de 4 mm chapados en oro
- Cápsula de plástico transparente y extremadamente resistente a los golpes
- Parte superior con impresión serigráfica, a prueba de ralladuras y rica en contrastes, con el símbolo gráfico y la denominación del tipo de componente
- Cápsula de fácil apertura con fines de reparación

-

**Volumen de suministro:**

- 2 interruptores, 1 relé
- 2 bombilla de 15V con portalámparas E10

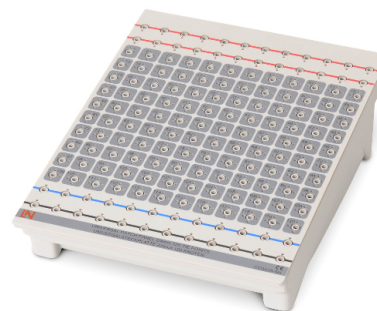
- 2 resistencias de 22 ohmios, 1 de 47 ohmios, 2 de 100 ohmios, 2 de 330 ohmios
- 2 resistencias de 1 kohmio, 2 de 2,2kohmios, 1 de 4,7 kohmios, 2 de 10 kohmios, 1 de 22kohmios
- 1 potenciómetro de 470 ohmios, 1 de 1 kohmio, 1 de 4,7 kohmios, 1 de 47 kohmios
- 1 NTC, 1 PTC
- 1 condensador de 2,2nF, 1 de 22nF, 2 de 0,1µF, 1 de 47 µF, 2 de 220 µF
- 2 bobinas de 900 espiras, 1 con núcleo de banda dividida
- 1 LED rojos
- 4 diodos 1N4007, 1 diodo Ge AA118
- 1 diodo Zener de 3,9V, 1 de 6,2V
- 1 transistor BD237 con base a la izquierda, 1 transistor BD237 con base a la derecha
- 1 transistor BD238 con base a la izquierda
- 1 transistor BC547 con base a la izquierda
- 1 transistor Darlington TIP 162 con base a la izquierda
- 1 tiristor MCR100-6
- 24 conectores puente de 2 mm
- 4 conectores puente de 4 mm
- Panel de almacenamiento DIN, bxhxp 456 x 297 x 100 mm, con impresión a color
- Profundidad con componentes 150mm

**2 Placa de conexiones EloTrain de 2/4mm, 120 nodos**

CO3535-5H

2

Placa de conexiones para sistemas de componentes de 4mm y de 2mm, para la configuración libre de montajes experimentales muy compactos con componentes insertables. Los 120 nodos permiten un montaje claro de los circuitos con una gran densidad de piezas. Los circuitos se configuran con la inserción de los componentes entre los puntos nodales. Entre los nodos se establecen las conexiones por medio de conectores de 2mm/7,5mm.



- Utilizable con componentes insertables de 2mm y de 4mm
- Utilizable con los componentes del sistema DigiTrain
- 100 nodos, cada uno con 4 casquillos de 2mm y 1 de 4mm
- 20 nodos, cada uno con 3 casquillos de 2mm y 1 de 4mm
- Trama de 19mm para los casquillos de 4mm y de 7,5mm para los de 2mm
- Cuatro líneas de bus para alimentación de corriente, cada una con 12 casquillos de 2mm y 12 de 4mm
- Trabajo ergonómico gracias a la consola
- Suspendible en bastidores en H y/o en maleta
- Capacidad de carga de contacto: máximo 10A
- bxhxp 228 x 297 x 100mm

**Medios:**

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
3	Manual EloTrain de fundamentos de electricidad/electrónica en el automóvil 1	SH5005-1V	1

Manual para instructores, encuadernado y en colores, de alta calidad, con lomo estable y soluciones. CD-ROM con el manual adicional para los estudiantes, con hojas de tareas y de trabajo.

Detalles:

- Conocimientos teóricos fundamentales
- Imágenes a color, en formato CAD, representando montajes experimentales y circuitos
- Hojas de tareas y de trabajo
- Impresión en papel Color-Copy de alta calidad, de 100 g/m<sup>2</sup>; tapa del libro de 210 g/m<sup>2</sup> en papel glossy



Contenidos de aprendizaje:

- El sistema de componentes insertables
- Los componentes insertables
- Multi Power Supply
- El átomo
- Carga positiva y negativa
- Conductores metálicos
- Tensión eléctrica
- Generación de tensión
- Medición de tensión
- La corriente eléctrica
- Medición de intensidad de corriente
- Medición de corriente
- Resistencia
- Medición de resistencia

- Tipos de corriente
- Símbolos gráficos
- Diagramas de circuito
- Sinopsis de diagrama de circuito
- Diagramas de conexión
- Diagramas de flujo de corriente
- Factores de conversión
- Ejercicios de conversión
- Caída de tensión
- Ley de Ohm
- Cálculos con la ley de Ohm
- Solución modelo de cálculos
- Resistencias conectadas en serie
- Mediciones en el circuito en serie
- Cálculos en el circuito en serie
- Solución modelo de cálculos
- Resistencias conectadas en paralelo
- Mediciones en el circuito en paralelo
- Conductancia
- Cálculos en el circuito en paralelo
- Solución modelo de cálculos
- Circuitos mixtos
- Mediciones en el circuito mixto
- Cálculos en el circuito mixto
- Solución modelo de cálculos





## Alimentación de corriente:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
4	<b>Multi Power Supply 4 x CC, 2 x CA, corriente trifásica, generador de funciones</b> <p>Fuente de alimentación multifunción, compacta, al igual que generador de funciones y de corriente trifásica útil para todos los experimentos básicos y avanzados de las áreas de Electrotecnia, Electrónica y Tecnología Digital. Se puede utilizar emplazada sobre un escritorio o alojada en un bastidor de experimentación. El equipo posee un aislamiento de protección y suministra tensiones bajas inofensivas en conformidad con la norma EN 61010. Para conexión y funcionamiento basta una toma de corriente estándar de red de 230 V. Todas las salidas están dotadas de fusibles de reposición automática sin que exista la necesidad de realizar un solo recambio. Por lo tanto, el aparato es especialmente seguro, no requiere mantenimiento y, de manera particular, es también apto para principiantes. La tecnología moderna de circuitos garantiza un bajo consumo de energía y reduce las pérdidas de potencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tensión fija estabilizada de +15V, -15V, con 1A en cada caso</li> <li>● Tensión fija estabilizada de +5V, 1A</li> <li>● Tensión fija de automóvil estabilizada de 12V, 1A</li> <li>● Tensión estabilizada, ajustable, de 0V a 30V, 1A con limitación ajustable de corriente</li> <li>● Tensiones alternas de 12V, 24V, con 200mA en cada caso, 50 Hz</li> <li>● Generador de corriente trifásica con 3 fases y punto neutro (N) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Amplitud: 3 x 7/12V</li> <li>○ Capacidad admisible de corriente: 3 x 200 mA</li> <li>○ Frecuencia conmutable de 1 Hz, 50 Hz</li> </ul> </li> <li>● Generador de funciones <ul style="list-style-type: none"> <li>○ de 0,1 Hz a 1MHz en 5 rangos</li> <li>○ Forma de las curvas: de onda sinusoidal, triangular, rectangular y digitales</li> <li>○ Tensión de salida: - 10 V...0 ... 10 V</li> <li>○ Salida con atenuador: 10:1</li> <li>○ Capacidad admisible de corriente: 200 mA</li> </ul> </li> <li>● Aprueba de cortocircuitos y con tensión de seguridad intrínseca (contra tensiones de otras salidas) o protección de reposición automática</li> <li>● Fusibles en todas las salidas</li> <li>● 6 pulsadores para diferentes funciones</li> <li>● 17 ledes para indicación de estado</li> <li>● 2 pantallas LCD iluminadas de azul <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Indicación de tensión continua CC inclusive indicación de corriente y de su limitación</li> <li>○ Indicación de tensión alterna CA inclusive indicación de frecuencia</li> </ul> </li> <li>● Puerto USB para control de las fuentes de tensión por medio de PC</li> <li>● Interruptor de red iluminado</li> <li>● Panel de experimentación con consola</li> <li>● Dimensiones: 297mm x 228mm x 100mm</li> <li>● Peso: 3,5kg</li> </ul>	CO3538-8M	1

## Instrumentos de medición:

### Instrumentos de medición:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
5	<p><b>Adaptador BNC/ 4mm casquillos de seguridad</b></p> <p>Adaptador de conector BNC para casquillos de seguridad de 4 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conector BNC, 2 casquillos de seguridad aislados de 4 mm</li> <li>• Pines y casquillos de contacto del conductor interno del enchufe BNC de latón dorado</li> <li>• CAT II / 1000V</li> </ul>	LM9019	3
			
6	<p><b>Lámpara de verificación</b></p> <p>Clavija para lámpara de prueba de LED, completamente metálica, con superficie rugosa, no resbaladiza. Pinzas de cocodrilo para conexión a masa del automóvil. Puntas de prueba variables con casquillos cobertores de metal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rango de tensión: 3...48V</li> <li>• Cable de medición. 150cm</li> <li>• Peso: 0,2kg</li> </ul>	LM8205	1
			

## 7 Multímetro digital Multi13S

LM2330

1

Multímetro universal de laboratorio e instrumento de medición de temperatura con interfaz infrarroja de datos para mediciones y registros de todo tipo, con elevado nivel de exigencia, para la formación profesional en ingeniería eléctrica y tecnología de procesos, entre otras áreas.

- Multímetro de 3 ¾ dígitos; resolución:  $\pm 3.100$  dígitos
- Categoría de medición CATII - 1000V
- Acoplamiento al sistema UniTrain por medio de interfaz infrarroja de datos
- Rangos de medición de tensión y corriente: 30mV - 1000V CC; 3V - 1000V CA; 3mA - 16A CC; 30mA - 10A CA
- Rangos de resistencia: 30 ohmios a 30 MOhmios
- Rangos especiales: °C para medición de temperatura con PT100/1000 (accesorio opcional)
- Test de conducción y prueba de diodos
- Selección de rango y desconexión de batería automáticas, función de valores mínimos y máximos y de retención de datos
- Fusible para corriente de alta intensidad y tensión nominal de 1000 V
- Protección del rango de medición de hasta 300 mA por medio de fusible
- Pantalla con gráfico de barras e iluminación de fondo
- Volumen de suministro: envoltura de protección de caucho, cables de medición, fusible de repuesto, pila de 9 V, certificado de calibración



## 8 Osciloscopio digital de memoria, de 2 canales, con pantalla a color, inc. sondas, 30MHz

LM6210

1

Osciloscopio digital con memoria y pantalla LCD a color, alta resolución, iluminación de trasfondo y conexión USB para transmisión de volúmenes de datos de mayores dimensiones en los tiempos más breves.

Datos técnicos:

- Ancho de banda de 30 MHz / 125 MS/s
- Máxima tensión de entrada 400 V
- Pantalla TFT a color de 8"
- Interfaz USB, USB flash disk, LAN, VGA
- Lectura con función de cursor
- Cinco funciones de medición automática, almacenamiento y llamada de curvas
- Flancos y función de disparo por vídeo
- Seguridad: EN 61010-1
- Accesorios suministrados: 2 sondas de medición, cable de red, cable de interfaz USB, CD con software
- Dimensiones: 350x157x120 mm (bxhxp)
- Peso: 1,0 kg



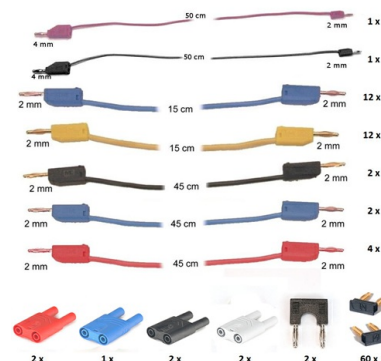
## Accesorios:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
9	<b>Juego de cables y conectores EloTrain, electrotecnia, electrónica, tec. digital</b>	SO5146-1M	1

Juego de cables y conectores EloTrain 4mm

Compuesto de:

- 12 cables de medición de 2mm, 15cm, azules
- 12 cables de medición de 2mm, 15cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, negros
- 4 cables de medición de 2mm, 45cm, rojos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, azules
- 1 cable de medición de 4 a 2mm, 50cm, negros
- 1 cable de medición de 4 a 2mm, 50cm, rojos
- 60 conectores puente de 2mm, 7,5mm, negros
- 2 conectores puente de 4mm, 19mm, negros
- 2 conector de seguridad 19mm/4mm, negros
- 2 conector de seguridad 19mm/4mm, rojos
- 2 conector de seguridad 19mm/4mm, azules
- 2 conector de seguridad 19mm/4mm, blanco



10	<b>Conector de seguridad azul, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II</b>	SO5126-3V	1
----	---	-----------	---

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 azul



---

11	<b>Conector de seguridad negro, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II</b>	SO5126-3R	1
----	--	-----------	---

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 negro




---

12	<b>Conector de seguridad rojo, 4mm con derivación, 1000V/32A CAT II</b>	SO5126-3U	2
----	---	-----------	---

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 rojo

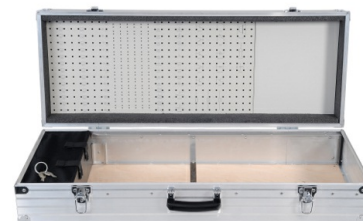


## Accesorios opcionales:

### Accesorios opcionales:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
13	<b>Maleta EloTrain para 2 paneles DIN A4 y almacenamiento de componentes insertables</b>	SO5127-3B	1

Maleta manuable, con perfil de aluminio, empuñadura y cubierta desmontable para alojamiento de un sistema completo de experimentación con componentes enchufables de 4mm y/o de 2mm, incluye panel de almacenamiento impreso para alojamiento del equipo básico EloTrain, del juego de componentes para tecnología del automóvil o de otras colecciones de piezas integrado en la cubierta desmontable.



- Posibilidad de alojamiento de una fuente de alimentación de corriente y una placa universal de conexiones, en ambos casos de 456mm de ancho
- La cubierta permite el alojamiento de más de 100 componentes enchufables
- Compartimento cerrable para piezas pequeñas y cables de experimentación
- Candado en U, con llave, y estables bisagras de arco
- Color: aluminio, negro, cromo
- Dimensiones: 820 x 320 x 200mm
- Peso: 4kg

## Tecnología de corriente continua y alterna en el automóvil

### **Tecnología de corriente continua y alterna en el automóvil**

La creciente importancia de los componentes eléctricos y electrónicos del automóvil hace necesario un aprendizaje de los fundamentos de la electrotecnia orientado a la práctica. Con nuestro curso Unitrain-I dedicado a la corriente continua y alterna del automóvil, los estudiantes adquieren estos conocimientos por sí mismos, profundizan en los conceptos de corriente, tensión y resistencia, realizan experimentos y practican el manejo de instrumentos de medición para comprobar las leyes de Ohm y de Kirchhoff. Todos los instrumentos necesarios están integrados en el entorno didáctico multimedia de Unitrain-I.

### Equipo compuesto de:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
Lucas Nülle GmbH			
Página 14/52			
www.lucas-nuelle.es			

#### 14 Curso EloTrain 8: Fundamentos de electricidad y electrónica en el automóvil

SO4206-1J

1

El curso EloTrain de Fundamentos de Electrónica y Electrotecnia en el Automóvil ofrece a los estudiantes el acceso perfecto a este mundo tecnológico. De una manera sencilla, pero visualmente impresionante, se transmiten todas las bases necesarias teniendo siempre como punto de mira la Tecnología del Automóvil.

El curso aborda los siguientes temas:

- Introducción a la Electrotecnia (corriente, tensión y resistencia eléctrica)
- Aplicación de la Ley de Ohm
- Profunda comprensión de las diferentes variantes de circuitos (en serie, en paralelo y en configuración mixta)
- El divisor de tensión
- Resistencias eléctricas (óhmicas, dependientes de la luz o de la temperatura)
- El potenciómetro
- Diodos (led, diodo Zener y de otros tipos)
- El condensador eléctrico
- Bobina y relé
- Componentes complejos como los transistores bipolares y unipolares (transistores de efecto de campo)

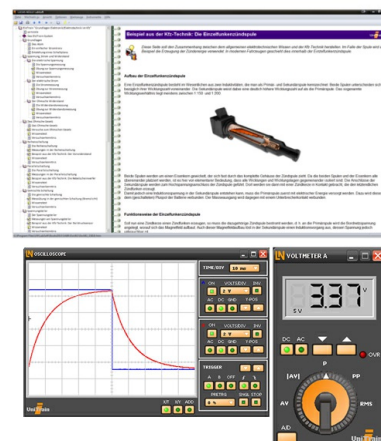
La teoría se transmite por medio de pasajes de textos de fácil comprensión, con los que se abordan aspectos esenciales, al igual que con numerosas imágenes y animaciones de factura profesional. El conocimiento adquirido se comprueba a continuación por medio de diversos exámenes y se profundiza a través de ejercicios prácticos.

En ellos, por una parte, se entrena el manejo de los instrumentos de medición más importantes (osciloscopio y multímetro) y, por otro lado, se analizan de modo experimental las particularidades y el funcionamiento de cada componente. El punto culminante de cada capítulo viene dado por un especial experimento dedicado a la Tecnología del Automóvil en el que esta se relaciona directamente con el correspondiente componente en estudio. Esto significa que, en los alumnos, desde el primer capítulo, se despierta el interés por la Tecnología del Automóvil.

El curso contiene los siguientes experimentos:

- Cableado de los faros
- Luz de freno con resistencia de paso
- Circuito puente con sensor de presión del conducto
- Determinación de la temperatura del motor y del aire de admisión
- Rectificador de 6 pulsos en el generador
- Simulación de un control de intermitencia con relé
- Iluminación interior (el transistor como conmutador)
- Conversión CC / CA para lámparas de descarga de gas de alta intensidad
- Simulación de una bobina monochispa de encendido
- Conmutación por relé (faro trasero antiniebla)

El curso EloTrain ofrece una introducción útil para todos los niveles de estudio del mundo de la Electrónica y la Electrotecnia, con la que los alumnos adquieren conocimientos de esta área, necesarios para la continuación de su formación profesional. Este saber ha adquirido una importancia singular en tiempos en los que se integran en los vehículos circuitos eléctricos cada vez más avanzados.



Se requiere adicionalmente:

**Se requiere adicionalmente:**

El sistema UniTrain-I es un sistema de experimentación y entrenamiento, de alto rendimiento, para la formación y el aprendizaje, asistidos por PC, en las áreas de electrotecnia y electrónica. UniTrain-I otorga conocimientos y capacidad de actuar tanto en la escuela, en el puesto de trabajo así como en el hogar. El laboratorio compacto UniTrain-I se puede colocar sobre cualquier escritorio, siendo posible su empleo tanto en el laboratorio multimedia o en el de electrónica, así como en el taller o la oficina. Aquí se integran unidades de aprendizaje cognitivas, y que comprometen el sentido táctil, dentro de un concepto global que vincula la teoría con la práctica, y que conduce así a un entorno de estudio altamente efectivo y eficiente gracias la diversidad de lo medial. Se trata de un sistema modular abierto, que junto a un gran número de cursos multimedia, conforma un laboratorio de alta tecnología, asistido por ordenador, que permite el ingreso al mundo de la electrotecnia y la electrónica. La interfaz de medición provee las entradas y salidas analógicas y digitales de medición y control, las cuales, al combinarse con una gran cantidad de Instrumentos Virtuales (IV), proporcionan instrumentos de medición de gran precisión, lo cual, en el laboratorio convencional, sólo es realizable empleando un gran número de onerosos equipos individuales. A la inteligente interfaz de medición del sistema UniTrain-I se puede conectar una cantidad libre de Experimentadores con fines de experimentación real. El software LabSoft es la plataforma de experimentación abierta que permite el acceso a todos los medios del sistema UniTrain, y que ha sido concebida para la ejecución y documentación de experimentos. Para esto, dentro del entorno LabSoft, se pueden ejecutar cursos multimedia e instrucciones de experimentación, además de realizar mediciones en tiempo real, las cuales, dado el caso, se complementan con simulaciones.

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
15	<b>Interfaz UniTrain con instrumentos virtuales (básico VI)</b>	CO4203-2A	1



La interfaz UniTrain es la unidad central del sistema del mismo nombre. Provee las entradas y salidas, los conmutadores, las fuentes de alimentación y la tecnología de medición necesarios para la experimentación. El control de la interfaz se realiza por medio del PC conectado a ella.

Equipamiento de la interfaz:

- Procesador de 32 bits con memoria de datos de medición
- Interfaz USB, tasa de datos de 12 Mbits/s
- Interfaz WLAN de 2,4 GHz, IEEE 802.11 b/g/n
- Conexión simultánea de una cantidad libre de unidades de experimentación a través del bus UniTrain
- Caja de diseño de alta calidad con patas soporte de aluminio y parte frontal de plexiglás de superficie endurecida
- Apta para alojamiento en los bastidores de experimentación diseñados para los paneles didácticos de formato DIN-A4
- Preparada para la conexión de dos cables de medición de seguridad de 2 mm
- Ledes de varios colores para visualización de estados de operación
- Salida analógica regulable, +/- 10 V, 0,2 A, CC – 5 MHz, a través de terminales BNC y casquillos de 2 mm
- 4 entradas analógicas de amplificador diferencial, con ancho de banda de 10 MHz, a prueba de tensiones de hasta 100 V, velocidad de exploración de 100 MSample, 9 rangos de medida, profundidad de memoria 4x 8k x 10 bits, accesibles por medio terminales BNC (2 entradas) y casquillos de 2 mm (4 entradas)
- 2 entradas analógicas para medición de corriente, a prueba de sobreintensidad de hasta 5 A, tasa de exploración de 250 kSample, 2 rangos de medida, resolución de 12 bits, conexión a través de casquillos de 2 mm



- Salidas digitales de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, TTL / CMOS, frecuencia de reloj de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- Entradas de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, profundidad de memoria 16 bits x 2k, TTL / CMOS, tasa de exploración de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- 8 relés de 24 V CC / 1 A, de ellos, 4 en casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Peso (incluida la fuente de alimentación): 2,1 kg
- Fuente de alimentación externa con amplio rango de entrada de 100 a 264 V, 47 a 63 Hz, salida 24 V / 5 A

Instrumentos virtuales (instrumentos de medición y fuentes de alimentación):

- 2 voltímetros virtuales y 2 amperímetros virtuales: CA, CC, 9 rangos de 100mV a 50V, TrueRMS, AV
- 1 amperímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 2 rangos de 300 mA y 3 A, TrueRMS, AV
- 1 voltímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 9 rangos de 100 mV a 50 V, TrueRMS, AV
- 8 relés virtuales y 1 multímetro virtual: Visualización de un multímetro (opcional: LM2330, LM2331 o LM2322) en el entorno LabSoft
- 1 osciloscopio virtual de 2 y 4 canales: ancho de banda 10MHz, 25 rangos de tiempo 100 ns/división a 10 s/división, 9 rangos de 20 mV / división a 10 V / división, disparo y predisparo, modos XY y Xt, función de cursor, función de adición y multiplicación en 2 canales
- 1 fuente virtual de tensión continua regulable de 0 V a 10 V
- 1 generador virtual de funciones: 0,5 Hz a 5MHz, 0 V a 10 V, onda sinusoidal, rectangular y triangular
- 1 generador arbitrario virtual, 1 generador virtual de pulsos
- 16 salidas digitales virtuales, 16 entradas digitales virtuales, 16 entradas / salidas virtuales: visualización en números binarios, hexadecimales, decimales y en cifras octales
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica de 0 Hz a 150 Hz, 0 a 14 V, tensión eficaz, 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente virtual ajustable de alimentación de tensión continua 3 x (-20 V a +20 V), 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica con desfase de ajuste adicional y velocidad de impulsos ajustables (requiere las unidades CO4203-2B) desfase adicional

Volumen de suministro:

- Interfaz
- Fuente de alimentación
- Cable de red
- Cable USB
- CD con software básico
- Instrucciones de servicio

Requisitos de sistema:

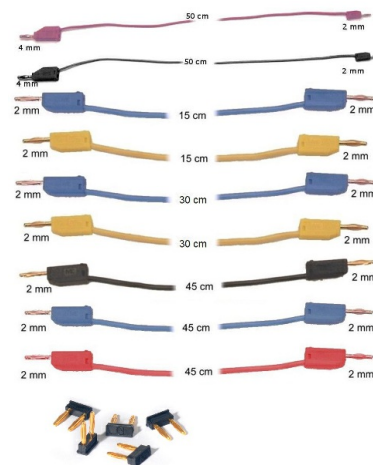
- PC con Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 (versión de 32 o de 64 bits)
- Unidad lectora de CD-ROM para instalación del software
- Puerto USB para la interfaz

16 **Juego de cables y conectores EloTrain, electrotecnia, electrónica, tec. digital** SO5146-1N 1

Juego de cables y conectores EloTrain, 2mm

Compuesto de:

- 10 cables de medición de 2mm, 15cm, azules
- 4 cables de medición de 2mm, 30cm, azules
- 10 cables de medición de 2mm, 15cm, amarillos
- 4 cables de medición de 2mm, 30cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, negros
- 4 cables de medición de 2mm, 45cm, rojos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, azules
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, amarillos
- 1 cable de medición de 4 a 2mm, 50cm, negros
- 1 cable de medición de 4 a 2mm, 50cm, rojos
- 60 conectores puente de 2mm, 7,5mm, negros



17 **EloTrain Experimentador**

SO4203-3B

1

Unidad de experimentación EloTrain para sistema de componentes insertables de 2 mm y acoplamiento a la interfaz UniTrain-I. Los 70 nodos permiten un montaje claro de los circuitos con una gran densidad de piezas. Los circuitos se configuran insertando los componentes entre los puntos nodales. Entre los nodos se establecen los empalmes por medio de conectores de 2 mm y de 7,5 mm.



- Acoplamiento a la interfaz UniTrain-I
- Las tensiones fijas y variables del sistema se encuentran a disposición en los casquillos de 2 mm
- Utilizable con componentes insertables de 2 mm
- 70 nodos, cada uno con 9 casquillos de 2 mm
- Trama de 7,5mm en el caso de los casquillos de 2mm
- 4 líneas de bus para alimentación de corriente (+15 V,+5 V, -15 V, masa) con casquillos de 2 mm
- Alimentación variable de corriente trifásica
- Trabajo ergonómico gracias a consola
- Capacidad de carga de contacto: máx. 10 A
- Dimensiones: 358 x 275 x 85 mm (hxbxp)
- Peso: 0,5 kg

Se recomienda adicionalmente:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
18	<b>Maleta de almacenamiento UniTrain para un sistema completo</b>	SO4203-2Y	1

Maleta de perfil de aluminio con agarradera y bloque de material esponjado para el alojamiento de un sistema UniTrain-I completo

- Capacidad de alojamiento para 1 interfaz, 2 unidades de experimentación, 2 fuentes de alimentación, cables y material pequeño
- Candado en U, cerrable, bisagras de patilla, estables
- Color: aluminio, negro, cromo
- Dimensiones: 610 x 480 x 100 mm
- Peso: 2,3 kg



## UniTrain-I



### UniTrain-I

Por favor, seleccione el producto que desee:

## Tecnología de corriente continua y alterna en el automóvil



### Tecnología de corriente continua y alterna en el automóvil

La creciente importancia de los componentes eléctricos y electrónicos del automóvil hace necesario un aprendizaje de los fundamentos de la electrotecnia orientado a la práctica. Con nuestro curso Unitrain-I dedicado a la corriente continua y alterna del automóvil, los estudiantes adquieren estos conocimientos por sí mismos, profundizan en los conceptos de corriente, tensión y resistencia, realizan experimentos y practican el manejo de instrumentos de medición para comprobar las leyes de Ohm y de Kirchhoff. Todos los instrumentos necesarios están integrados en el entorno didáctico multimedia de Unitrain-I.

## Equipo compuesto de:

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

19 **Curso de Automóvil 1: Corriente continua y alterna del automóvil**

CO4204-7A

1

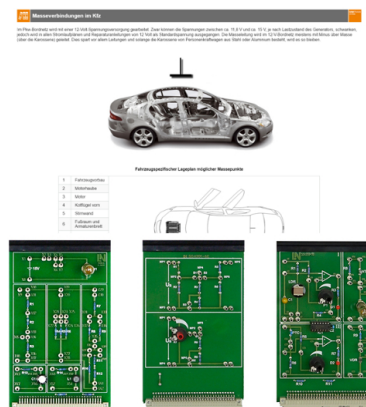
Este sistema de capacitación brinda a los alumnos el acceso perfecto a los temas relacionados con las tecnologías de corriente alterna y continua. Todos los contenidos importantes se transmiten por medio de animaciones y experimentos interactivos de fácil comprensión. En el curso, por medio de numerosos exámenes, tanto los alumnos como los instructores obtienen en todo momento comentarios acerca del avance del aprendizaje.

### Contenidos de aprendizaje:

- Fundamentos de la electricidad
- Circuito eléctrico
- Medición de tensión y corriente
- Cálculos de corrientes, tensiones y resistencias
- Conexiones en serie
- Conexiones en paralelo
- Circuitos mixtos
- Ley de Ohm
- Ley de voltajes de Kirchhoff
- Ley de corrientes de Kirchhoff
- Divisor simple de tensión
- Termorresistencia NTC
- Termorresistencia PTC
- Fotorresistencia LDR
- Resistencia VDR dependiente de la tensión
- Localización de fallos (9 fallos activables a través de relés)
- Duración del curso: aproximadamente 10 h (cerca de 1,5 h para localización de fallos)

### Volumen de suministro:

- 1 tarjeta de experimentación con diferentes circuitos de resistencias
- 1 tarjeta de experimentación con circuitos divisores de tensión
- 1 tarjeta de experimentación con circuitos para análisis de resistencias dependientes de la temperatura, la luminosidad y la tensión
- Maleta de almacenamiento
- Portador de datos con el navegador Labsoft y el *software* del curso



## Se requiere adicionalmente:

### Se requiere adicionalmente:

El sistema UniTrain-I es un sistema de experimentación y capacitación, de alto rendimiento, para la formación y el aprendizaje, asistidos por PC, en las áreas de la Electrotecnia y la Electrónica. Dentro del marco de cursos multimedia, se integran unidades de aprendizaje cognitivas, y que comprometen el sentido táctil, dentro de un concepto global que vincula la teoría con la práctica, y posibilita así, de una manera orientada, la adquisición de destreza práctica. Se dispone de una gran cantidad de cursos multimedia para la formación secundaria, profesional o universitaria, los mismos que, partiendo de los fundamentos, llegan a temas avanzados de los más diferentes campos especializados de la Electrónica y la Electrotecnia.

El sistema UniTrain-I es completamente autónomo y se puede emplear en cualquier momento y lugar. Ya sea en el laboratorio, en el puesto de trabajo o en el hogar, el entorno de aprendizaje multimedia del sistema es responsable de una alta motivación y del máximo éxito didáctico, constituyéndose de esta manera en el garante del aprendizaje efectivo y eficiente.

LabSoft, la plataforma abierta de experimentación del sistema, posibilita el acceso a los cursos multimedia, al igual que el control de los instrumentos virtuales y del equipo de experimentación. En los cursos se transmiten los fundamentos teóricos y se realizan ensayos con el equipo de experimentación perteneciente a la unidad didáctica correspondiente. A este fin, la inteligente interfaz de medición provee las entradas y salidas de control y medición, tanto analógicas como digitales y, en combinación con los instrumentos virtuales, se convierte en un equipo de laboratorio de alta calidad. Adicionalmente, se puede evaluar y documentar electrónicamente el progreso del aprendizaje por medio de búsqueda de fallos en el equipo de experimentación y pruebas de conocimientos. Los circuitos eléctricos y electrónicos, necesarios para la experimentación, se conectan al sistema por medio de las unidades de experimentación.

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
20	<b>Interfaz UniTrain con instrumentos virtuales (básico VI)</b>	CO4203-2A	1



La interfaz UniTrain es la unidad central del sistema del mismo nombre. Provee las entradas y salidas, los conmutadores, las fuentes de alimentación y la tecnología de medición necesarios para la experimentación. El control de la interfaz se realiza por medio del PC conectado a ella.

Equipamiento de la interfaz:

- Procesador de 32 bits con memoria de datos de medición
- Interfaz USB, tasa de datos de 12 Mbits/s
- Interfaz WLAN de 2,4 GHz, IEEE 802.11 b/g/n
- Conexión simultánea de una cantidad libre de unidades de experimentación a través del bus UniTrain
- Caja de diseño de alta calidad con patas soporte de aluminio y parte frontal de plexiglás de superficie endurecida
- Apta para alojamiento en los bastidores de experimentación diseñados para los paneles didácticos de formato DIN-A4
- Preparada para la conexión de dos cables de medición de seguridad de 2 mm
- Ledes de varios colores para visualización de estados de operación
- Salida analógica regulable, +/- 10 V, 0,2 A, CC – 5 MHz, a través de terminales BNC y casquillos de 2 mm
- 4 entradas analógicas de amplificador diferencial, con ancho de banda de 10 MHz, a prueba de tensiones de hasta 100 V, velocidad de exploración de 100 MSample, 9 rangos de medida, profundidad de memoria 4x8k x 10 bits, accesibles por medio terminales BNC (2 entradas) y casquillos de 2 mm (4 entradas)
- 2 entradas analógicas para medición de corriente, a prueba de sobrecorriente de hasta 5 A, tasa de exploración de 250 kSample, 2 rangos de medida, resolución de 12 bits, conexión a través de casquillos de 2 mm
- Salidas digitales de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, TTL / CMOS, frecuencia de reloj de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- Entradas de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en

casquillos de 2 mm, profundidad de memoria 16 bits x 2k, TTL / CMOS, tasa de exploración de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V

- 8 relés de 24 V CC / 1 A, de ellos, 4 en casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Peso (incluida la fuente de alimentación): 2,1 kg
- Fuente de alimentación externa con amplio rango de entrada de 100 a 264 V, 47 a 63 Hz, salida 24 V / 5 A

Instrumentos virtuales (instrumentos de medición y fuentes de alimentación):

- 2 voltímetros virtuales y 2 amperímetros virtuales: CA, CC, 9 rangos de 100mV a 50V, TrueRMS, AV
- 1 amperímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 2 rangos de 300 mA y 3 A, TrueRMS, AV
- 1 voltímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 9 rangos de 100 mV a 50 V, TrueRMS, AV
- 8 relés virtuales y 1 multímetro virtual: Visualización de un multímetro (opcional: LM2330, LM2331 o LM2322) en el entorno LabSoft
- 1 osciloscopio virtual de 2 y 4 canales: ancho de banda 10MHz, 25 rangos de tiempo 100 ns/división a 10 s/división, 9 rangos de 20 mV / división a 10 V / división, disparo y predisparo, modos XY y Xt, función de cursor, función de adición y multiplicación en 2 canales
- 1 fuente virtual de tensión continua regulable de 0 V a 10 V
- 1 generador virtual de funciones: 0,5 Hz a 5MHz, 0 V a 10 V, onda sinusoidal, rectangular y triangular
- 1 generador arbitrario virtual, 1 generador virtual de pulsos
- 16 salidas digitales virtuales, 16 entradas digitales virtuales, 16 entradas / salidas virtuales: visualización en números binarios, hexadecimales, decimales y en cifras octales
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica de 0 Hz a 150 Hz, 0 a 14 V, tensión eficaz, 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente virtual ajustable de alimentación de tensión continua 3 x (-20 V a +20 V), 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica con desfase de ajuste adicional y velocidad de impulsos ajustables (requiere las unidades CO4203-2B) desfase adicional

Volumen de suministro:

- Interfaz
- Fuente de alimentación
- Cable de red
- Cable USB
- CD con software básico
- Instrucciones de servicio

Requisitos de sistema:

- PC con Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 (versión de 32 o de 64 bits)
- Unidad lectora de CD-ROM para instalación del software
- Puerto USB para la interfaz



## 21 Experimentador UniTrain

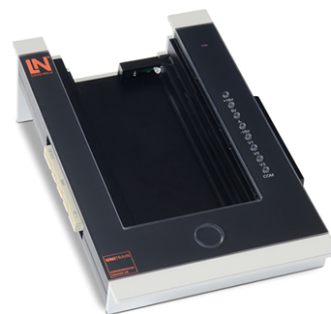
CO4203-2B

1

Experimentador UniTrain para acoplamiento con la interfaz UniTrain o con otro Experimentador.

Equipo:

- Acoplamiento a la interfaz UniTrain y a otros Experimentadores a través del bus UniTrain
- Conexión al bus UniTrain para las tarjetas de experimentación
- Caja de diseño de alta calidad con patas soporte de aluminio y parte frontal de plexiglás de superficie endurecida
- Apta para alojamiento en los bastidores de experimentación diseñados para los paneles didácticos de formato
- Conexión directa de la fuente de alimentación estándar UniTrain para utilización sin la interfaz UniTrain
- Disposición de las tensiones fijas y variables del sistema en los casquillos de 2 mm (8 unidades)
- Preparada para la conexión de dos cables de medición de seguridad de 2 mm
- Alojamiento de las tarjetas de experimentación UniTrain
- Mecanismo para eyectar tarjetas de experimentación UniTrain con muelle de reposicionamiento
- Alojamiento de la placa de pruebas para experimentación con los componentes cableados y los circuitos integrados
- Alojamiento del multímetro bajo utilización de la interfaz IrDa
- Dimensiones: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Peso: 1,0 kg



## 22 Accesorios de medición UniTrain, shunts y cables de medición

SO4203-2J

1

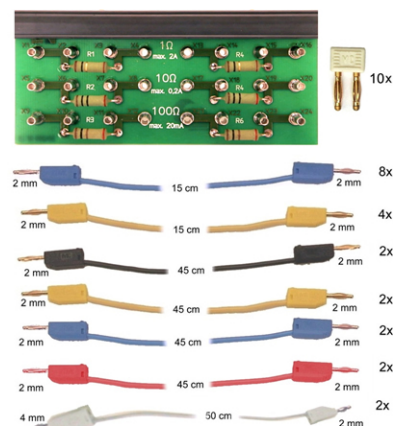
Resistencias en derivación (shunts) en tarjeta de circuitos impresos, para medición de corriente con las entradas analógicas del sistema UniTrain.

- 6 shunts: 2 de 1 ohmio, 2 de 10 ohmios, 2 de 100 ohmios
- Impresión serigráfica para identificación de las resistencias, de las tomas de tensión y de las entradas de corriente
- 24 casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 100 x 40 mm

Juego de cables de medición 2mm (22 unidades) para UniTrain

Se compone de:

- 8 cables de medición de 2mm, 15cm, azules
- 4 cables de medición de 2mm, 15cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, negros
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, rojos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, azules
- 2 adaptadores de cables de medición, 4mm a 2mm, 50cm, blancos
- 10 conectores de 2mm / 5mm, blancos



Se recomienda adicionalmente:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
23	<b>Maleta de almacenamiento UniTrain para un sistema completo</b>	SO4203-2Y	1

Maleta de perfil de aluminio con agarradera y bloque de material esponjado para el alojamiento de un sistema UniTrain-I completo

- Capacidad de alojamiento para 1 interfaz, 2 unidades de experimentación, 2 fuentes de alimentación, cables y material pequeño
- Candado en U, cerrable, bisagras de patilla, estables
- Color: aluminio, negro, cromo
- Dimensiones: 610 x 480 x 100 mm
- Peso: 2,3 kg



## Electronica y tecnologia digital en el automovil



### Electronica y tecnologia digital en el automovil

Para analizar y comprender realmente los componentes electronicos y los circuitos del automovil, los estudiantes necesitan conocer perfectamente sus propiedades y funcionamiento. Los temas del curso son, entre otros, las curvas caracteristicas de diodos y los circuitos basicos de transistor, asi como la observacion del efecto de rectificacion y de valvula de un diodo y el montaje de circuitos.

## Equipo compuesto de:

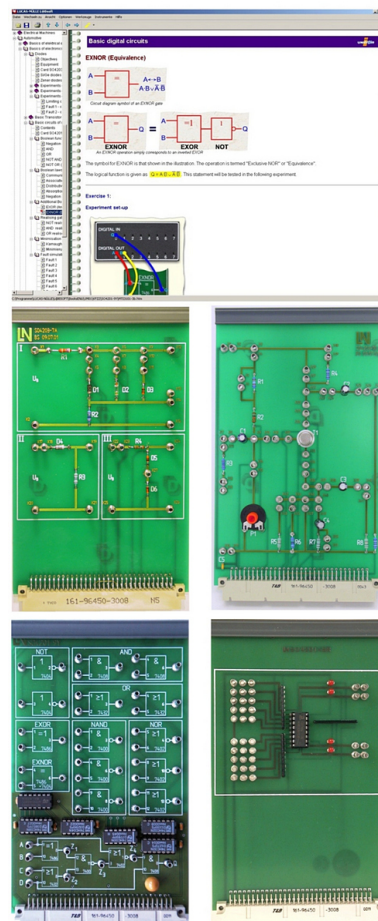
Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
24	Curso de Automóvil 2: Electrónica y tecnica digital en el automóvil	SO4204-7B	1

### Volumen de suministro:

- 1 tarjeta de experimentación con circuitos de diodos (diodos SI, GE y Zener)
- 1 tarjeta de experimentación de circuitos de transistor para el montaje de diferentes circuitos (circuito de emisor y colector común, con / sin realimentación)
- 1 tarjeta de experimentación con puertas lógicas (NOT, AND, OR, NAND, NOR, EXOR, EXNOR) y un segmento de puertas
- 1 tarjeta de experimentación flip flop JK
- CD-ROM con el navegador Labsoft y el software del curso

### Contenidos de aprendizaje:

- Conocimiento de diseños comunes y propiedades de diodos
- Enumeración de aplicaciones típicas de diodos
- Determinación del efecto de válvula y de rectificación de un diodo
- Registro de las características estáticas y dinámicas de diferentes diodos
- Determinación por medición técnica de los parámetros de los diodos
- Análisis de circuitos limitadores con diodos Zener (con y sin carga)
- Conocimiento de los circuitos básicos de transistor
- Estructura y análisis de un conmutador de transistor
- Ajuste experimental del punto de operación del circuito de transistor
- Medición de ganancia, así como de la resistencia de entrada y de salida de un circuito de emisor común y uno de colector común
- Análisis del efecto de la realimentación resistiva y capacitiva de un circuito de emisor común
- Conocimiento de los circuitos lógicos básicos
- Conocimiento de los conceptos de tabla de verdad, símbolos, ecuaciones de conmutación y diagrama de impulsos para todas las puertas lógicas básicas
- Demostración experimental de las funciones y leyes de Boole
- Estructura de los circuitos lógicos básicos en tecnología NAND y NOR
- Simplificación de circuitos lógicos por medio de diagramas KV y comprobación experimental
- Conocimiento del principio del flip flop
- Análisis por medición técnica del funcionamiento del flip flop JK (señal de entrada estática y dinámica / operación de un solo pulso)
- Análisis de un circuito contador
- Localización de fallos (16 fallos activables a través de relés)
- Duración del curso: aprox. 9,5 h (aprox. 2,5 h para localización de fallos)



Se requiere adicionalmente:

**Se requiere adicionalmente:**

El sistema UniTrain-I es un sistema de experimentación y capacitación, de alto rendimiento, para la formación y el aprendizaje, asistidos por PC, en las áreas de la Electrotecnia y la Electrónica. Dentro del marco de los cursos multimedia, se integran unidades de aprendizaje cognitivas, y que comprometen el sentido táctil, dentro de un concepto global que vincula la teoría con la práctica, y posibilita así, de una manera orientada, la adquisición de destreza práctica. Se dispone de una gran cantidad de cursos multimedia, para la formación secundaria, profesional o universitaria, los mismos que, partiendo de los fundamentos, llegan a temas avanzados de los más diferentes campos especializados de la Electrónica y la Electrotecnia.

El sistema UniTrain-I es completamente autónomo y se puede emplear en cualquier momento y lugar. Ya sea en el laboratorio, en el puesto de trabajo o en el hogar, el entorno de aprendizaje multimedia del sistema es responsable de una alta motivación y del máximo éxito didáctico, constituyéndose de esta manera en el garante del aprendizaje efectivo y eficiente.

LabSoft, la plataforma abierta de experimentación del sistema, posibilita el acceso a los cursos multimedia, al igual que el control de los instrumentos virtuales y del equipo de experimentación. En los cursos se transmiten los fundamentos teóricos y se realizan ensayos con el equipo de experimentación perteneciente a la unidad didáctica. A este fin, la inteligente interfaz de medición provee las entradas y salidas de control y medición, tanto analógicas como digitales y, en combinación con los instrumentos virtuales, se convierte en un equipo de laboratorio de alta calidad. Adicionalmente, se puede evaluar y documentar electrónicamente el progreso del aprendizaje por medio de búsqueda de fallos en el equipo de experimentación y pruebas de conocimientos. Los circuitos eléctricos y electrónicos, necesarios para la experimentación, se conectan al sistema por medio de las unidades de experimentación.

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
25	<b>Interfaz UniTrain con instrumentos virtuales (básico VI)</b>	CO4203-2A	1



La interfaz UniTrain es la unidad central del sistema del mismo nombre. Provee las entradas y salidas, los conmutadores, las fuentes de alimentación y la tecnología de medición necesarios para la experimentación. El control de la interfaz se realiza por medio del PC conectado a ella.

Equipamiento de la interfaz:

- Procesador de 32 bits con memoria de datos de medición
- Interfaz USB, tasa de datos de 12 Mbits/s
- Interfaz WLAN de 2,4 GHz, IEEE 802.11 b/g/n
- Conexión simultánea de una cantidad libre de unidades de experimentación a través del bus UniTrain
- Caja de diseño de alta calidad con patas soporte de aluminio y parte frontal de plexiglás de superficie endurecida
- Apta para alojamiento en los bastidores de experimentación diseñados para los paneles didácticos de formato DIN-A4
- Preparada para la conexión de dos cables de medición de seguridad de 2 mm
- Ledes de varios colores para visualización de estados de operación
- Salida analógica regulable, +/- 10 V, 0,2 A, CC – 5 MHz, a través de terminales BNC y casquillos de 2 mm
- 4 entradas analógicas de amplificador diferencial, con ancho de banda de 10 MHz, a prueba de tensiones de hasta 100 V, velocidad de exploración de 100 MSample, 9 rangos de medida, profundidad de memoria 4x8k x 10 bits, accesibles por medio terminales BNC (2 entradas) y casquillos de 2 mm (4 entradas)
- 2 entradas analógicas para medición de corriente, a prueba de sobrecorriente de hasta 5 A, tasa de exploración de 250 kSample, 2 rangos de medida, resolución de 12 bits, conexión a través de casquillos de 2 mm

- Salidas digitales de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, TTL / CMOS, frecuencia de reloj de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- Entradas de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, profundidad de memoria 16 bits x 2k, TTL / CMOS, tasa de exploración de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- 8 relés de 24 V CC / 1 A, de ellos, 4 en casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Peso (incluida la fuente de alimentación): 2,1 kg
- Fuente de alimentación externa con amplio rango de entrada de 100 a 264 V, 47 a 63 Hz, salida 24 V / 5 A

Instrumentos virtuales (instrumentos de medición y fuentes de alimentación):

- 2 voltímetros virtuales y 2 amperímetros virtuales: CA, CC, 9 rangos de 100mV a 50V, TrueRMS, AV
- 1 amperímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 2 rangos de 300 mA y 3 A, TrueRMS, AV
- 1 voltímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 9 rangos de 100 mV a 50 V, TrueRMS, AV
- 8 relés virtuales y 1 multímetro virtual: Visualización de un multímetro (opcional: LM2330, LM2331 o LM2322) en el entorno LabSoft
- 1 osciloscopio virtual de 2 y 4 canales: ancho de banda 10MHz, 25 rangos de tiempo 100 ns/división a 10 s/división, 9 rangos de 20 mV / división a 10 V / división, disparo y predisparo, modos XY y Xt, función de cursor, función de adición y multiplicación en 2 canales
- 1 fuente virtual de tensión continua regulable de 0 V a 10 V
- 1 generador virtual de funciones: 0,5 Hz a 5MHz, 0 V a 10 V, onda sinusoidal, rectangular y triangular
- 1 generador arbitrario virtual, 1 generador virtual de pulsos
- 16 salidas digitales virtuales, 16 entradas digitales virtuales, 16 entradas / salidas virtuales: visualización en números binarios, hexadecimales, decimales y en cifras octales
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica de 0 Hz a 150 Hz, 0 a 14 V, tensión eficaz, 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente virtual ajustable de alimentación de tensión continua 3 x (-20 V a +20 V), 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica con desfase de ajuste adicional y velocidad de impulsos ajustables (requiere las unidades CO4203-2B) desfase adicional

Volumen de suministro:

- Interfaz
- Fuente de alimentación
- Cable de red
- Cable USB
- CD con software básico
- Instrucciones de servicio

Requisitos de sistema:

- PC con Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 (versión de 32 o de 64 bits)
- Unidad lectora de CD-ROM para instalación del software
- Puerto USB para la interfaz

## 26 Experimentador UniTrain

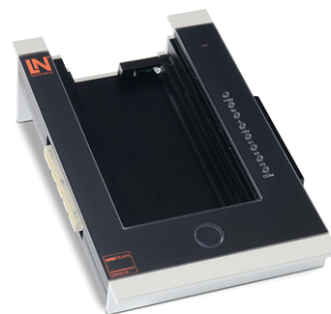
CO4203-2B

1

Experimentador UniTrain para acoplamiento con la interfaz UniTrain o con otro Experimentador.

Equipo:

- Acoplamiento a la interfaz UniTrain y a otros Experimentadores a través del bus UniTrain
- Conexión al bus UniTrain para las tarjetas de experimentación
- Caja de diseño de alta calidad con patas soporte de aluminio y parte frontal de plexiglás de superficie endurecida
- Apta para alojamiento en los bastidores de experimentación diseñados para los paneles didácticos de formato
- Conexión directa de la fuente de alimentación estándar UniTrain para utilización sin la interfaz UniTrain
- Disposición de las tensiones fijas y variables del sistema en los casquillos de 2 mm (8 unidades)
- Preparada para la conexión de dos cables de medición de seguridad de 2 mm
- Alojamiento de las tarjetas de experimentación UniTrain
- Mecanismo para eyectar tarjetas de experimentación UniTrain con muelle de reposicionamiento
- Alojamiento de la placa de pruebas para experimentación con los componentes cableados y los circuitos integrados
- Alojamiento del multímetro bajo utilización de la interfaz IrDa
- Dimensiones: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Peso: 1,0 kg



## 27 Accesorios de medición UniTrain, shunts y cables de medición

SO4203-2J

1

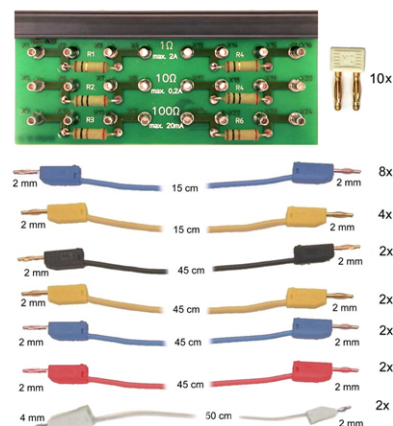
Resistencias en derivación (shunts) en tarjeta de circuitos impresos, para medición de corriente con las entradas analógicas del sistema UniTrain.

- 6 shunts: 2 de 1 ohmio, 2 de 10 ohmios, 2 de 100 ohmios
- Impresión serigráfica para identificación de las resistencias, de las tomas de tensión y de las entradas de corriente
- 24 casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 100 x 40 mm

Juego de cables de medición 2mm (22 unidades) para UniTrain

Se compone de:

- 8 cables de medición de 2mm, 15cm, azules
- 4 cables de medición de 2mm, 15cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, negros
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, rojos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, azules
- 2 adaptadores de cables de medición, 4mm a 2mm, 50cm, blancos
- 10 conectores de 2mm / 5mm, blancos



Se recomienda adicionalmente:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
28	<b>Maleta de almacenamiento UniTrain para un sistema completo</b>	SO4203-2Y	1

Maleta de perfil de aluminio con agarradera y bloque de material esponjado para el alojamiento de un sistema UniTrain-I completo

- Capacidad de alojamiento para 1 interfaz, 2 unidades de experimentación, 2 fuentes de alimentación, cables y material pequeño
- Candado en U, cerrable, bisagras de patilla, estables
- Color: aluminio, negro, cromo
- Dimensiones: 610 x 480 x 100 mm
- Peso: 2,3 kg



### Senales moduladas por ancho de pulso (PWM)



#### Senales moduladas por ancho de pulso (PWM)

En muchas areas de los actuadores de los automoviles, las potencias de los componentes que se someten a control deben ser variables. Los actuadores que adoptan valores intermedios al encontrarse en los estados de conexion y desconexion se regulan por medio de senales moduladas por ancho de pulso. Con nuestro sistema de capacitacion, los estudiantes registran valores de medicion, senales y protocolos de fallos; ademas, analizan, evaluan y presentan los resultados. De esta manera se delimitan los fallos y se proponen estrategias apropiadas para eliminarlos

Equipo compuesto de:

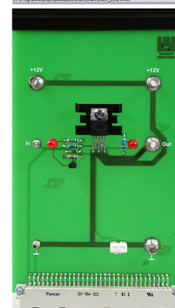
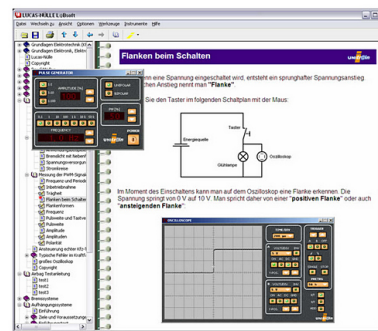
Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
29	<b>Curso de Automóvil 9: Señales moduladas por ancho de pulso (PWM)</b>	SO4204-7J	1

Volumen de suministro:

- 1 tarjeta de experimentación con etapa final y LEDs de indicación
- CD-ROM con el navegador Labsoft y el software del curso

Contenidos de aprendizaje:

- Conocimiento del principio de la modulación PWM
- Enumeración de los campos de aplicación de la modulación PWM en el automóvil
- Adaptación de potencia de cargas eléctricas por PWM
- Explicación de la diferencia entre tensión continua y tensión pulsada
- Medición de las magnitudes de una señal PWM: frecuencia, amplitud, ciclo de trabajo, ancho de pulso al igual que tipos de flanco y formas de las señales
- Explicación de los circuitos de corriente de control y de trabajo
- Medición de señales PWM
- Diagnóstico de componentes controlados por modulación PWM
- Duración del curso: aprox. 2,5 h



Se recomienda adicionalmente:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
30	<b>Maleta de almacenamiento UniTrain para un sistema completo</b>	SO4203-2Y	1

Maleta de perfil de aluminio con agarradera y bloque de material esponjado para el alojamiento de un sistema UniTrain-I completo

- Capacidad de alojamiento para 1 interfaz, 2 unidades de experimentación, 2 fuentes de alimentación, cables y material pequeño
- Candado en U, cerrable, bisagras de patilla, estables
- Color: aluminio, negro, cromo
- Dimensiones: 610 x 480 x 100 mm
- Peso: 2,3 kg





### 31 Faro auxiliar

CO3216-2B

1

El faro adicional puede ser empleado como faro antiniebla, faro orientable o para luces adicionales.

- Tensión de servicio: 12V
- Faro principal: 55 W/H3
- Entradas y salidas: clavijeros de 4mm
- Dimensiones: 297 x 114 x 70mm
- Peso: 1,4kg



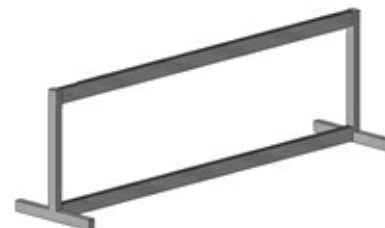
### 32 Bastidor de experimentación, pata en T, 1 nivel

ST8003-1V

1

Bastidores de experimentación con perfiles guía de aluminio, para el alojamiento de paneles de experimentación de altura DIN A4 (297mm). Los perfiles guía de aluminio, con cepillos en la parte interior, permiten intercambiar rápidamente los paneles de experimentación, sin necesidad de herramientas y sin ruidos molestos.

- Laterales con patas en T, carril inferior suprayacente
- Laterales de tubos cuadrangulares (30 x 20 x 2mm), superficie gris revestida de polvo (RAL 7047).
- 2 perfiles guía de aluminio de cepillado natural con tira interior de cepillo
- Utilizables sobre mesas de laboratorio que tengan o no canales de alimentación de energía o sobre superficies de emplazamiento
- Dimensiones bxh: 724 x 400mm, 1 nivel



**Se requiere adicionalmente:**

**Se requiere adicionalmente:**

El sistema UniTrain-I es un sistema de experimentación y entrenamiento, de alto rendimiento, para la formación y el aprendizaje, asistidos por PC, en las áreas de electrotecnia y electrónica. UniTrain-I otorga conocimientos y capacidad de actuar tanto en la escuela, en el puesto de trabajo así como en el hogar. El laboratorio compacto UniTrain-I se puede colocar sobre cualquier escritorio, siendo posible su empleo tanto en el laboratorio multimedia o en el de electrónica, así como en el taller o la oficina. Aquí se integran unidades de aprendizaje cognitivas, y que comprometen el sentido táctil, dentro de un concepto global que vincula la teoría con la práctica, y que conduce así a un entorno de estudio altamente efectivo y eficiente gracias la diversidad de lo medial. Se trata de un sistema modular abierto, que junto a un gran número de cursos multimedia, conforma un laboratorio de alta tecnología, asistido por ordenador, que permite el ingreso al mundo de la electrotecnia y la electrónica. La interfaz de medición provee las entradas y salidas analógicas y digitales de medición y control, las cuales, al combinarse con una gran cantidad de Instrumentos Virtuales (IV), proporcionan instrumentos de medición de gran precisión, lo cual, en el laboratorio convencional, sólo es realizable empleando un gran número de onerosos equipos individuales. A la inteligente interfaz de medición del sistema UniTrain-I se puede conectar una cantidad libre de Experimentadores con fines de experimentación real. El software LabSoft es la plataforma de experimentación abierta que permite el acceso a todos los medios del sistema UniTrain, y que ha sido concebida para la ejecución y documentación de experimentos. Para esto, dentro del entorno LabSoft, se pueden ejecutar cursos multimedia e instrucciones de experimentación, además de realizar mediciones en tiempo real, las cuales, dado el caso, se complementan con simulaciones.

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

33	<b>Interfaz UniTrain con instrumentos virtuales (básico VI)</b>	CO4203-2A	1
----	---	-----------	---

La interfaz UniTrain es la unidad central del sistema del mismo nombre. Provee las entradas y salidas, los conmutadores, las fuentes de alimentación y la tecnología de medición necesarios para la experimentación. El control de la interfaz se realiza por medio del PC conectado a ella.

Equipamiento de la interfaz:

- Procesador de 32 bits con memoria de datos de medición
- Interfaz USB, tasa de datos de 12 Mbits/s
- Interfaz WLAN de 2,4 GHz, IEEE 802.11 b/g/n
- Conexión simultánea de una cantidad libre de unidades de experimentación a través del bus UniTrain
- Caja de diseño de alta calidad con patas soporte de aluminio y parte frontal de plexiglás de superficie endurecida
- Apta para alojamiento en los bastidores de experimentación diseñados para los paneles didácticos de formato DIN-A4
- Preparada para la conexión de dos cables de medición de seguridad de 2 mm
- Ledes de varios colores para visualización de estados de operación
- Salida analógica regulable, +/- 10 V, 0,2 A, CC – 5 MHz, a través de terminales BNC y casquillos de 2 mm
- 4 entradas analógicas de amplificador diferencial, con ancho de banda de 10 MHz, a prueba de tensiones de hasta 100 V, velocidad de exploración de 100 MSample, 9 rangos de medida, profundidad de memoria 4x 8k x 10 bits, accesibles por medio terminales BNC (2 entradas) y casquillos de 2 mm (4 entradas)
- 2 entradas analógicas para medición de corriente, a prueba de sobrecorriente de hasta 5 A, tasa de exploración de 250 kSample, 2 rangos de medida, resolución de 12 bits, conexión a través de casquillos de 2 mm
- Salidas digitales de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, TTL / CMOS, frecuencia de reloj de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- Entradas de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, profundidad de memoria 16 bits x 2k, TTL / CMOS, tasa de exploración de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- 8 relés de 24 V CC / 1 A, de ellos, 4 en casquillos de 2 mm

- Dimensiones: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Peso (incluida la fuente de alimentación): 2,1 kg
- Fuente de alimentación externa con amplio rango de entrada de 100 a 264 V, 47 a 63 Hz, salida 24 V / 5 A

Instrumentos virtuales (instrumentos de medición y fuentes de alimentación):

- 2 voltímetros virtuales y 2 amperímetros virtuales: CA, CC, 9 rangos de 100mV a 50V, TrueRMS, AV
- 1 amperímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 2 rangos de 300 mA y 3 A, TrueRMS, AV
- 1 voltímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 9 rangos de 100 mV a 50 V, TrueRMS, AV
- 8 relés virtuales y 1 multímetro virtual: Visualización de un multímetro (opcional: LM2330, LM2331 o LM2322) en el entorno LabSoft
- 1 osciloscopio virtual de 2 y 4 canales: ancho de banda 10MHz, 25 rangos de tiempo 100 ns/división a 10 s/división, 9 rangos de 20 mV / división a 10 V / división, disparo y predisparo, modos XY y Xt, función de cursor, función de adición y multiplicación en 2 canales
- 1 fuente virtual de tensión continua regulable de 0 V a 10 V
- 1 generador virtual de funciones: 0,5 Hz a 5MHz, 0 V a 10 V, onda sinusoidal, rectangular y triangular
- 1 generador arbitrario virtual, 1 generador virtual de pulsos
- 16 salidas digitales virtuales, 16 entradas digitales virtuales, 16 entradas / salidas virtuales: visualización en números binarios, hexadecimales, decimales y en cifras octales
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica de 0 Hz a 150 Hz, 0 a 14 V, tensión eficaz, 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente virtual ajustable de alimentación de tensión continua 3 x (-20 V a +20 V), 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica con desfase de ajuste adicional y velocidad de impulsos ajustables (requiere las unidades CO4203-2B) desfase adicional

Volumen de suministro:

- Interfaz
- Fuente de alimentación
- Cable de red
- Cable USB
- CD con software básico
- Instrucciones de servicio

Requisitos de sistema:

- PC con Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 (versión de 32 o de 64 bits)
- Unidad lectora de CD-ROM para instalación del software
- Puerto USB para la interfaz

### 34 Experimentador UniTrain

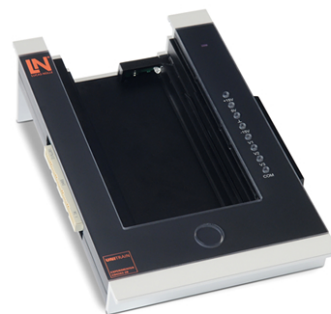
CO4203-2B

1

Experimentador UniTrain para acoplamiento con la interfaz UniTrain o con otro Experimentador.

Equipo:

- Acoplamiento a la interfaz UniTrain y a otros Experimentadores a través del bus UniTrain
- Conexión al bus UniTrain para las tarjetas de experimentación
- Caja de diseño de alta calidad con patas soporte de aluminio y parte frontal de plexiglás de superficie endurecida
- Apta para alojamiento en los bastidores de experimentación diseñados para los paneles didácticos de formato
- Conexión directa de la fuente de alimentación estándar UniTrain para utilización sin la interfaz UniTrain
- Disposición de las tensiones fijas y variables del sistema en los casquillos de 2 mm (8 unidades)
- Preparada para la conexión de dos cables de medición de seguridad de 2 mm
- Alojamiento de las tarjetas de experimentación UniTrain
- Mecanismo para eyectar tarjetas de experimentación UniTrain con muelle de reposicionamiento
- Alojamiento de la placa de pruebas para experimentación con los componentes cableados y los circuitos integrados
- Alojamiento del multímetro bajo utilización de la interfaz IrDa
- Dimensiones: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Peso: 1,0 kg



### 35 Accesorios de medición UniTrain, shunts y cables de medición

SO4203-2J

1

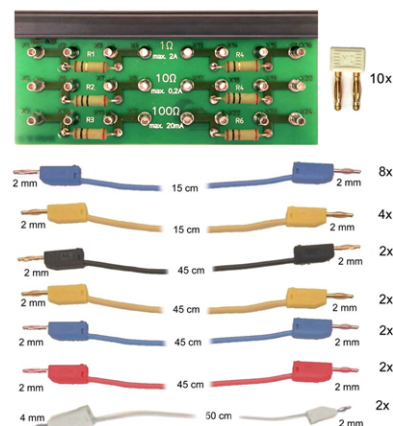
Resistencias en derivación (shunts) en tarjeta de circuitos impresos, para medición de corriente con las entradas analógicas del sistema UniTrain.

- 6 shunts: 2 de 1 ohmio, 2 de 10 ohmios, 2 de 100 ohmios
- Impresión serigráfica para identificación de las resistencias, de las tomas de tensión y de las entradas de corriente
- 24 casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 100 x 40 mm

Juego de cables de medición 2mm (22 unidades) para UniTrain

Se compone de:

- 8 cables de medición de 2mm, 15cm, azules
- 4 cables de medición de 2mm, 15cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, negros
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, rojos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, azules
- 2 adaptadores de cables de medición, 4mm a 2mm, 50cm, blancos
- 10 conectores de 2mm / 5mm, blancos



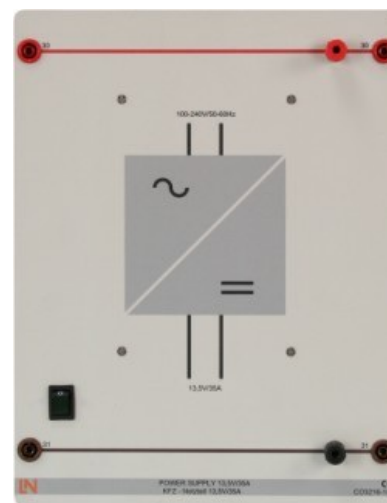
### 36 Fuente de alimentación para automóvil 13,5V / 35A

CO3216-1C

1

Fuente de tensión continua, especial para tecnología del automóvil

- Entrada: 100 a 230V/ 50 Hz- 60 Hz +6% -10%
- Salida: CC 13,5V/máx. 37A
- Fuente conmutada de alimentación a prueba de cortocircuitos
- Dimensiones: 228 x 296 x 125mm (An. x Al. x Pr.)
- Grado de protección: IP 30
- Peso: 3,5 kg
- Diseño de panel didáctico en formato DIN A4



### Conversion CC/CA



### Conversion CC/CA

En las baterías de los vehículos se trabaja con energía eléctrica, de tensión continua y, por ende, se aplica una corriente de este mismo tipo. En las propulsiones eléctricas modernas se necesita tensión alterna con una corriente aproximadamente senoidal. En este curso se describe de forma gráfica e ilustrativa la generación de tensión y corriente alterna.

A través de los experimentos se constatan en la práctica los conocimientos adquiridos en la teoría. Todas las piezas y circuitos necesarios para la experimentación están dispuestos en una sola tarjeta de aplicación. En las pruebas de conocimiento se comprueba el nivel de aprendizaje y, de esta manera, en el tiempo más breve posible queda demostrada eficazmente la cuestión principal concerniente a la conversión de tensión continua en alterna.

### Equipo compuesto de:

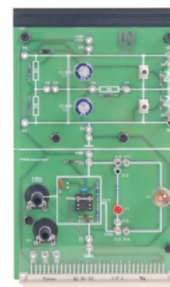
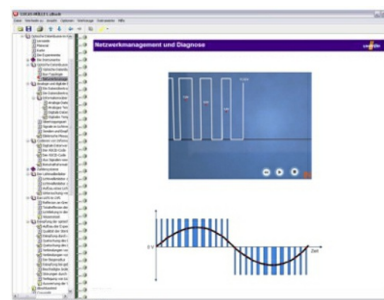
Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
37	<b>Curso de Automóvil 16: Conversión de corriente continua y alterna en el automóvil</b>	SO4204-6L	1

#### Volumen de suministro:

- 1 tarjeta de experimentación (potenciómetro y bombilla, generador de ondas PWM, convertidor CC-CA)
- CD-ROM con el navegador Labsoft, software del curso e instrumentos virtuales.

#### Contenidos de aprendizaje:

- Inducción eléctrica
- Fuerza de Lorentz
- Regla de la mano derecha
- Relación entre corriente y tensión
- Modulación por ancho de pulso (PWM)
- PWM y tensión
- PWM y corriente
- Generación de una semionda positiva
- Generación de tensión alterna
- Campo eléctrico rotatorio



### Se requiere adicionalmente:

#### Se requiere adicionalmente:

El sistema UniTrain-I es un sistema de experimentación y entrenamiento, de alto rendimiento, para la formación y el aprendizaje, asistidos por PC, en las áreas de electrotecnia y electrónica. UniTrain-I otorga conocimientos y capacidad de actuar tanto en la escuela, en el puesto de trabajo así como en el hogar. El laboratorio compacto UniTrain-I se puede colocar sobre cualquier escritorio, siendo posible su empleo tanto en el laboratorio multimedia o en el de electrónica, así como en el taller o la oficina. Aquí se integran unidades de aprendizaje cognitivas, y que comprometen el sentido táctil, dentro de un concepto global que vincula la teoría con la práctica, y que conduce así a un entorno de estudio altamente efectivo y eficiente gracias la diversidad de lo medial. Se trata de un sistema modular abierto, que junto a un gran número de cursos multimedia, conforma un laboratorio de alta tecnología, asistido por ordenador, que permite el ingreso al mundo de la electrotecnia y la electrónica. La interfaz de medición provee las entradas y salidas analógicas y digitales de medición y control, las cuales, al combinarse con una gran cantidad de Instrumentos Virtuales (IV), proporcionan instrumentos de medición de gran precisión, lo cual, en el laboratorio convencional, sólo es realizable empleando un gran número de onerosos equipos individuales. A la inteligente interfaz de medición del sistema UniTrain-I se puede conectar una cantidad libre de Experimentadores con fines de experimentación real. El software LabSoft es la plataforma de experimentación abierta que permite el acceso a todos los medios del sistema UniTrain, y que ha sido concebida para la ejecución y documentación de experimentos. Para esto, dentro del entorno LabSoft, se pueden ejecutar cursos multimedia e instrucciones de experimentación, además de realizar mediciones en tiempo real, las cuales, dado el caso, se complementan con simulaciones.

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
38	<b>Interfaz UniTrain con instrumentos virtuales (básico VI)</b>	CO4203-2A	1

La interfaz UniTrain es la unidad central del sistema del mismo nombre. Provee las entradas y salidas, los conmutadores, las fuentes de alimentación y la tecnología de medición necesarios para la experimentación. El control de la interfaz se realiza por medio del PC conectado a ella.

Equipamiento de la interfaz:

- Procesador de 32 bits con memoria de datos de medición
- Interfaz USB, tasa de datos de 12 Mbits/s
- Interfaz WLAN de 2,4 GHz, IEEE 802.11 b/g/n
- Conexión simultánea de una cantidad libre de unidades de experimentación a través del bus UniTrain
- Caja de diseño de alta calidad con patas soporte de aluminio y parte frontal de plexiglás de superficie endurecida
- Apta para alojamiento en los bastidores de experimentación diseñados para los paneles didácticos de formato DIN-A4
- Preparada para la conexión de dos cables de medición de seguridad de 2 mm
- Ledes de varios colores para visualización de estados de operación
- Salida analógica regulable, +/- 10 V, 0,2 A, CC – 5 MHz, a través de terminales BNC y casquillos de 2 mm
- 4 entradas analógicas de amplificador diferencial, con ancho de banda de 10 MHz, a prueba de tensiones de hasta 100 V, velocidad de exploración de 100 MSample, 9 rangos de medida, profundidad de memoria 4x8k x 10 bits, accesibles por medio terminales BNC (2 entradas) y casquillos de 2 mm (4 entradas)
- 2 entradas analógicas para medición de corriente, a prueba de sobrecorriente de hasta 5 A, tasa de exploración de 250 kSample, 2 rangos de medida, resolución de 12 bits, conexión a través de casquillos de 2 mm
- Salidas digitales de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, TTL / CMOS, frecuencia de reloj de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- Entradas de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, profundidad de memoria 16 bits x 2k, TTL / CMOS, tasa de exploración de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- 8 relés de 24 V CC / 1 A, de ellos, 4 en casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Peso (incluida la fuente de alimentación): 2,1 kg
- Fuente de alimentación externa con amplio rango de entrada de 100 a 264 V, 47 a 63 Hz, salida 24 V / 5 A

Instrumentos virtuales (instrumentos de medición y fuentes de alimentación):

- 2 voltímetros virtuales y 2 amperímetros virtuales: CA, CC, 9 rangos de 100mV a 50V, TrueRMS, AV
- 1 amperímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 2 rangos de 300 mA y 3 A, TrueRMS, AV
- 1 voltímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 9 rangos de 100 mV a 50 V, TrueRMS, AV
- 8 relés virtuales y 1 multímetro virtual: Visualización de un multímetro (opcional: LM2330, LM2331 o LM2322) en el entorno LabSoft
- 1 osciloscopio virtual de 2 y 4 canales: ancho de banda 10MHz, 25 rangos de tiempo 100 ns/división a 10 s/división, 9 rangos de 20 mV / división a 10 V / división, disparo y predisparo, modos XY y Xt, función de cursor, función de adición y multiplicación en 2 canales
- 1 fuente virtual de tensión continua regulable de 0 V a 10 V
- 1 generador virtual de funciones: 0,5 Hz a 5MHz, 0 V a 10 V, onda sinusoidal, rectangular y triangular
- 1 generador arbitrario virtual, 1 generador virtual de pulsos

- 16 salidas digitales virtuales, 16 entradas digitales virtuales, 16 entradas / salidas virtuales: visualización en números binarios, hexadecimales, decimales y en cifras octales
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica de 0 Hz a 150 Hz, 0 a 14 V, tensión eficaz, 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente virtual ajustable de alimentación de tensión continua 3 x (-20 V a +20 V), 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica con desfase de ajuste adicional y velocidad de impulsos ajustables (requiere las unidades CO4203-2B) desfase adicional

Volumen de suministro:

- Interfaz
- Fuente de alimentación
- Cable de red
- Cable USB
- CD con software básico
- Instrucciones de servicio

Requisitos de sistema:

- PC con Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 (versión de 32 o de 64 bits)
- Unidad lectora de CD-ROM para instalación del software
- Puerto USB para la interfaz

### 39 Experimentador UniTrain

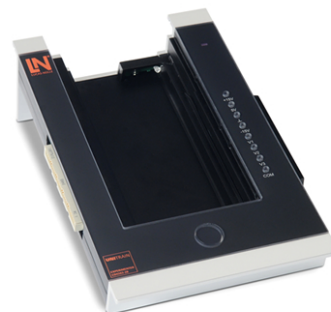
CO4203-2B

1

Experimentador UniTrain para acoplamiento con la interfaz UniTrain o con otro Experimentador.

Equipo:

- Acoplamiento a la interfaz UniTrain y a otros Experimentadores a través del bus UniTrain
- Conexión al bus UniTrain para las tarjetas de experimentación
- Caja de diseño de alta calidad con patas soporte de aluminio y parte frontal de plexiglás de superficie endurecida
- Apta para alojamiento en los bastidores de experimentación diseñados para los paneles didácticos de formato
- Conexión directa de la fuente de alimentación estándar UniTrain para utilización sin la interfaz UniTrain
- Disposición de las tensiones fijas y variables del sistema en los casquillos de 2 mm (8 unidades)
- Preparada para la conexión de dos cables de medición de seguridad de 2 mm
- Alojamiento de las tarjetas de experimentación UniTrain
- Mecanismo para eyectar tarjetas de experimentación UniTrain con muelle de reposicionamiento
- Alojamiento de la placa de pruebas para experimentación con los componentes cableados y los circuitos integrados
- Alojamiento del multímetro bajo utilización de la interfaz IrDa
- Dimensiones: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Peso: 1,0 kg





40 **Accesorios de medición UniTrain, shunts y cables de medición**

SO4203-2J

1

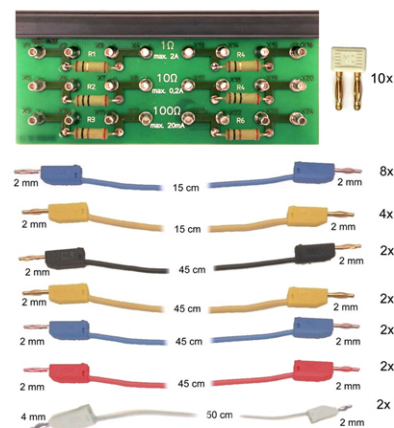
Resistencias en derivación (shunts) en tarjeta de circuitos impresos, para medición de corriente con las entradas analógicas del sistema UniTrain.

- 6 shunts: 2 de 1 ohmio, 2 de 10 ohmios, 2 de 100 ohmios
- Impresión serigráfica para identificación de las resistencias, de las tomas de tensión y de las entradas de corriente
- 24 casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 100 x 40 mm

Juego de cables de medición 2mm (22 unidades) para UniTrain

Se compone de:

- 8 cables de medición de 2mm, 15cm, azules
- 4 cables de medición de 2mm, 15cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, negros
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, rojos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, azules
- 2 adaptadores de cables de medición, 4mm a 2mm, 50cm, blancos
- 10 conectores de 2mm / 5mm, blancos



Se recomienda adicionalmente:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
41	<b>Maleta de almacenamiento UniTrain para un sistema completo</b>	SO4203-2Y	1

Maleta de perfil de aluminio con agarradera y bloque de material esponjado para el alojamiento de un sistema UniTrain-I completo

- Capacidad de alojamiento para 1 interfaz, 2 unidades de experimentación, 2 fuentes de alimentación, cables y material pequeño
- Candado en U, cerrable, bisagras de patilla, estables
- Color: aluminio, negro, cromo
- Dimensiones: 610 x 480 x 100 mm
- Peso: 2,3 kg



## Fundamentos de Electricidad y Electrónica en el Automóvil (sistema de piezas para insertar)

### Fundamentos de Electricidad y Electrónica en el Automóvil (sistema de piezas para insertar)

La creciente importancia de los componentes eléctricos y electrónicos del automóvil hace necesario un aprendizaje de los fundamentos de la Electrotecnia orientado a la práctica. Los experimentos diseñados especialmente para el área del automóvil permiten una sencilla comprensión de este extenso tema.

#### Versión para vehículos europeos (IEC DIN / EN)

#### Versión para vehículos europeos (IEC DIN / EN)

### Equipo compuesto de:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
42	Curso de Tecnología del Aautomóvil 26: Fundamentos de Electricidad Aplicada al Automóvil (Resto del mundo)	SO4205-1G	1

#### Equipamiento:

El curso UniTrain contiene los siguientes componentes, integrados directamente en el equipo suministrado y de empleo inmediato:

- Diversas fuentes de iluminación
- Varias resistencias y potenciómetros
- Transistor bipolar
- Relé
- Fusibles para el automóvil
- Diversos interruptores
- Motor de CC
- Bocina

Inclusive CD con el curso LabSoft.

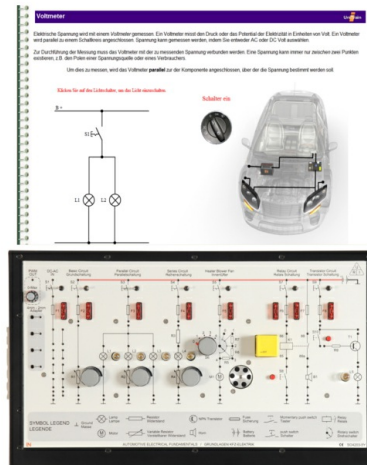
#### Contenidos de aprendizaje:

Fundamentos de Electricidad y Electrónica orientados particularmente a la Tecnología del Automóvil.

- Tensión alterna y continua, señales moduladas por ancho de pulso (PWM)
- Corriente eléctrica
- Resistencia eléctrica
- Ley de Ohm
- Diferentes tipos de circuito (en serie, en paralelo, de configuración mixta)
- Circuitos específicos del automóvil, diagramas al igual que símbolos gráficos y denominaciones

Experimentos específicos para el automóvil con los siguientes componentes:

- Fusibles para el automóvil



- Relé
- Conmutador
- Transistores
- Potenciómetro
- Motor de CC
- Fuentes de iluminación
- Alimentación de tensión

Análisis de circuitos específicos del automóvil:

- Luz de freno
- Iluminación del tablero de instrumentos
- Ventilador de calefacción
- Bocina

Empleo de instrumentos comunes para mediciones en el automóvil

- Multímetro digital
- Voltímetro
- Ohmímetro
- Amperímetro
- Luz testigo
- Osciloscopio

Desarrollo de habilidades en materia de diagnóstico por medio de la integración de circuitos que provocan fallos en el sistema:

- Circuito de corriente con cortes
- Cortocircuito
- Componentes defectuosos

**Se requiere adicionalmente:**

**Se requiere adicionalmente:**

El sistema UniTrain-I es un sistema de experimentación y entrenamiento, de alto rendimiento, para la formación y el aprendizaje, asistidos por PC, en las áreas de electrotecnia y electrónica. UniTrain-I otorga conocimientos y capacidad de actuar tanto en la escuela, en el puesto de trabajo así como en el hogar. El laboratorio compacto UniTrain-I se puede colocar sobre cualquier escritorio, siendo posible su empleo tanto en el laboratorio multimedia o en el de electrónica, así como en el taller o la oficina. Aquí se integran unidades de aprendizaje cognitivas, y que comprometen el sentido táctil, dentro de un concepto global que vincula la teoría con la práctica, y que conduce así a un entorno de estudio altamente efectivo y eficiente gracias la diversidad de lo medial. Se trata de un sistema modular abierto, que junto a un gran número de cursos multimedia, conforma un laboratorio de alta tecnología, asistido por ordenador, que permite el ingreso al mundo de la electrotecnia y la electrónica. La interfaz de medición provee las entradas y salidas analógicas y digitales de medición y control, las cuales, al combinarse con una gran cantidad de Instrumentos Virtuales (IV), proporcionan instrumentos de medición de gran precisión, lo cual, en el laboratorio convencional, sólo es realizable empleando un gran número de onerosos equipos individuales. A la inteligente interfaz de medición del sistema UniTrain-I se puede conectar una cantidad libre de Experimentadores con fines de experimentación real. El software LabSoft es la plataforma de experimentación abierta que permite el acceso a todos los medios del sistema UniTrain, y que ha sido concebida para la ejecución y documentación de experimentos. Para esto, dentro del entorno LabSoft, se pueden ejecutar cursos multimedia e instrucciones de experimentación, además de realizar mediciones en tiempo real, las cuales, dado el caso, se complementan con simulaciones.

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
43	<b>Interfaz UniTrain con instrumentos virtuales (básico VI)</b>	CO4203-2A	1

La interfaz UniTrain es la unidad central del sistema del mismo nombre. Provee las entradas y salidas, los conmutadores, las



fuentes de alimentación y la tecnología de medición necesarios para la experimentación. El control de la interfaz se realiza por medio del PC conectado a ella.

Equipamiento de la interfaz:

- Procesador de 32 bits con memoria de datos de medición
- Interfaz USB, tasa de datos de 12 Mbits/s
- Interfaz WLAN de 2,4 GHz, IEEE 802.11 b/g/n
- Conexión simultánea de una cantidad libre de unidades de experimentación a través del bus UniTrain
- Caja de diseño de alta calidad con patas soporte de aluminio y parte frontal de plexiglás de superficie endurecida
- Apta para alojamiento en los bastidores de experimentación diseñados para los paneles didácticos de formato DIN-A4
- Preparada para la conexión de dos cables de medición de seguridad de 2 mm
- Ledes de varios colores para visualización de estados de operación
- Salida analógica regulable, +/- 10 V, 0,2 A, CC – 5 MHz, a través de terminales BNC y casquillos de 2 mm
- 4 entradas analógicas de amplificador diferencial, con ancho de banda de 10 MHz, a prueba de tensiones de hasta 100 V, velocidad de exploración de 100 MSample, 9 rangos de medida, profundidad de memoria 4x8k x 10 bits, accesibles por medio terminales BNC (2 entradas) y casquillos de 2 mm (4 entradas)
- 2 entradas analógicas para medición de corriente, a prueba de sobrecorriente de hasta 5 A, tasa de exploración de 250 kSample, 2 rangos de medida, resolución de 12 bits, conexión a través de casquillos de 2 mm
- Salidas digitales de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, TTL / CMOS, frecuencia de reloj de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- Entradas de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, profundidad de memoria 16 bits x 2k, TTL / CMOS, tasa de exploración de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- 8 relés de 24 V CC / 1 A, de ellos, 4 en casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Peso (incluida la fuente de alimentación): 2,1 kg
- Fuente de alimentación externa con amplio rango de entrada de 100 a 264 V, 47 a 63 Hz, salida 24 V / 5 A

Instrumentos virtuales (instrumentos de medición y fuentes de alimentación):

- 2 voltímetros virtuales y 2 amperímetros virtuales: CA, CC, 9 rangos de 100mV a 50V, TrueRMS, AV
- 1 amperímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 2 rangos de 300 mA y 3 A, TrueRMS, AV
- 1 voltímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 9 rangos de 100 mV a 50 V, TrueRMS, AV
- 8 relés virtuales y 1 multímetro virtual: Visualización de un multímetro (opcional: LM2330, LM2331 o LM2322) en el entorno LabSoft
- 1 osciloscopio virtual de 2 y 4 canales: ancho de banda 10MHz, 25 rangos de tiempo 100 ns/división a 10 s/división, 9 rangos de 20 mV / división a 10 V / división, disparo y predisparo, modos XY y Xt, función de cursor, función de adición y multiplicación en 2 canales
- 1 fuente virtual de tensión continua regulable de 0 V a 10 V
- 1 generador virtual de funciones: 0,5 Hz a 5MHz, 0 V a 10 V, onda sinusoidal, rectangular y triangular
- 1 generador arbitrario virtual, 1 generador virtual de pulsos
- 16 salidas digitales virtuales, 16 entradas digitales virtuales, 16 entradas / salidas virtuales: visualización en números binarios, hexadecimales, decimales y en cifras octales

- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica de 0 Hz a 150 Hz, 0 a 14 V, tensión eficaz, 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente virtual ajustable de alimentación de tensión continua 3 x (-20 V a +20 V), 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica con desfase de ajuste adicional y velocidad de impulsos ajustables (requiere las unidades CO4203-2B) desfase adicional

Volumen de suministro:

- Interfaz
- Fuente de alimentación
- Cable de red
- Cable USB
- CD con software básico
- Instrucciones de servicio

Requisitos de sistema:

- PC con Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 (versión de 32 o de 64 bits)
- Unidad lectora de CD-ROM para instalación del software
- Puerto USB para la interfaz

#### 44 Accesorios de medición UniTrain, shunts y cables de medición

SO4203-2J

1

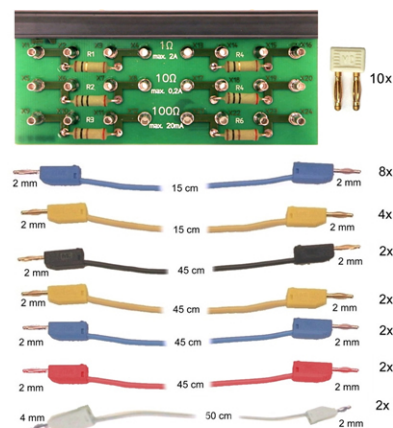
Resistencias en derivación (shunts) en tarjeta de circuitos impresos, para medición de corriente con las entradas analógicas del sistema UniTrain.

- 6 shunts: 2 de 1 ohmio, 2 de 10 ohmios, 2 de 100 ohmios
- Impresión serigráfica para identificación de las resistencias, de las tomas de tensión y de las entradas de corriente
- 24 casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 100 x 40 mm

Juego de cables de medición 2mm (22 unidades) para UniTrain

Se compone de:

- 8 cables de medición de 2mm, 15cm, azules
- 4 cables de medición de 2mm, 15cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, negros
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, rojos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, azules
- 2 adaptadores de cables de medición, 4mm a 2mm, 50cm, blancos
- 10 conectores de 2mm / 5mm, blancos



Se recomienda adicionalmente:

Pos.	Producto	Bestell-Nr.	Anz.
45	<b>UniTrain Maleta de almacenamiento para un tablero de experimentación</b>	SO4203-2V	1

Maleta de perfil de aluminio con agarradera y bloque de material esponjado para el alojamiento de un tablero de experimentación.

- Capacidad de alojamiento para 1 tablero de experimentación y material pequeño
- Candado en U, cerrable, bisagras de patilla, estables
- Color: aluminio, negro, cromo
- Dimensiones: 600 x 450 x 175 mm
- Peso: 2,5 kg



46	<b>Multímetro digital Multi13S</b>	LM2330	1
----	------------------------------------	--------	---

Multímetro universal de laboratorio e instrumento de medición de temperatura con interfaz infrarroja de datos para mediciones y registros de todo tipo, con elevado nivel de exigencia, para la formación profesional en ingeniería eléctrica y tecnología de procesos, entre otras áreas.

- Multímetro de 3 ¾ dígitos; resolución:  $\pm 3.100$  dígitos
- Categoría de medición CATII - 1000V
- Acoplamiento al sistema UniTrain por medio de interfaz infrarroja de datos
- Rangos de medición de tensión y corriente: 30mV - 1000V CC, 3V - 1000V CA; 3mA - 16A CC; 30mA - 10A CA
- Rangos de resistencia: 30 ohmios a 30 MOhmios
- Rangos especiales: °C para medición de temperatura con PT100/1000 (accesorio opcional)
- Test de conducción y prueba de diodos
- Selección de rango y desconexión de batería automáticas, función de valores mínimos y máximos y de retención de datos
- Fusible para corriente de alta intensidad y tensión nominal de 1000 V
- Protección del rango de medición de hasta 300 mA por medio de fusible
- Pantalla con gráfico de barras e iluminación de fondo
- Volumen de suministro: envoltura de protección de caucho, cables de medición, fusible de repuesto, pila de 9 V, certificado de calibración



47 **Lámpara de verificación**

LM8205

1

Clavija para lámpara de prueba de LED, completamente metálica, con superficie rugosa, no resbaladiza. Pinzas de cocodrilo para conexión a masa del automóvil. Puntas de prueba variables con casquillos cobertores de metal.



- Rango de tensión: 3...48V
- Cable de medición. 150cm
- Peso: 0,2kg

**Vehículos Versión para América del Norte y Japón ( NEMA ICS / ANSI / IEEE)**

**Vehículos Versión para América del Norte y Japón ( NEMA ICS / ANSI / IEEE)**

**Equipo compuesto de:**

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

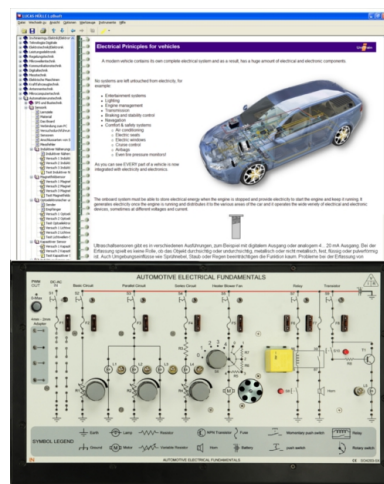
48 **Curso de Automóvil 23: Fundamentos de los circuitos electricos y electronicos en el automovil**

SO4205-1D

1

El curso UniTrain-I incluye los siguientes componentes, que están integradas directamente en el hardware en cual se pueden utilizar directamente:

- varios lámparas
- Varias resistencias y potenciómetros
- transistor bipolar
- relé
- Fusibles automotrices
- Varios interruptores
- Motor DC
- bocina
- CD-ROM con el navegador Labsoft y el software del curso



Objetivos de aprendizaje:

Fundamentos de la Eléctrica / Electrónica específicamente para la tecnología automotriz:

- AC y DC de tensión, de anchura modulada señales de pulso (PWM)
- electricidad
- La resistencia eléctrica
- Ley de Ohm
- Los diferentes tipos de circuitos (serie y paralelo, circuito mixto)
- Circuitos específicos del vehículo, diagramas de circuitos y símbolos de circuito / números

Pruebas específico para el vehículo de los siguientes componentes:

- Fusibles automotrices

- relé
- interruptor
- Transistores
- potenciómetro
- Motor DC
- Lámparas
- fuente de alimentación

Análisis de circuitos fcc-específicos:

- Luces de freno
- iluminación de instrumentos
- Calefacción soplador
- cuerno

Utilice instrumentos de medición típico del ramo automotriz:

- Multímetros digitales
- voltímetro
- Ohmetro
- amperímetro
- lámpara de prueba
- Osciloscopios

Generación de competencias de diagnóstico a través de los circuitos integrados de error:

- Circuito abierto
- cortocircuito
- Defectos

**Se requiere adicionalmente:**

**Se requiere adicionalmente:**

El sistema UniTrain-I es un sistema de experimentación y entrenamiento, de alto rendimiento, para la formación y el aprendizaje, asistidos por PC, en las áreas de electrotecnia y electrónica. UniTrain-I otorga conocimientos y capacidad de actuar tanto en la escuela, en el puesto de trabajo así como en el hogar. El laboratorio compacto UniTrain-I se puede colocar sobre cualquier escritorio, siendo posible su empleo tanto en el laboratorio multimedia o en el de electrónica, así como en el taller o la oficina. Aquí se integran unidades de aprendizaje cognitivas, y que comprometen el sentido táctil, dentro de un concepto global que vincula la teoría con la práctica, y que conduce así a un entorno de estudio altamente efectivo y eficiente gracias la diversidad de lo medial. Se trata de un sistema modular abierto, que junto a un gran número de cursos multimedia, conforma un laboratorio de alta tecnología, asistido por ordenador, que permite el ingreso al mundo de la electrotecnia y la electrónica. La interfaz de medición provee las entradas y salidas analógicas y digitales de medición y control, las cuales, al combinarse con una gran cantidad de Instrumentos Virtuales (IV), proporcionan instrumentos de medición de gran precisión, lo cual, en el laboratorio convencional, sólo es realizable empleando un gran número de onerosos equipos individuales. A la inteligente interfaz de medición del sistema UniTrain-I se puede conectar una cantidad libre de Experimentadores con fines de experimentación real. El software LabSoft es la plataforma de experimentación abierta que permite el acceso a todos los medios del sistema UniTrain, y que ha sido concebida para la ejecución y documentación de experimentos. Para esto, dentro del entorno LabSoft, se pueden ejecutar cursos multimedia e instrucciones de experimentación, además de realizar mediciones en tiempo real, las cuales, dado el caso, se complementan con simulaciones.

Pos. Producto

Bestell-Nr.

Anz.





La interfaz UniTrain es la unidad central del sistema del mismo nombre. Provee las entradas y salidas, los conmutadores, las fuentes de alimentación y la tecnología de medición necesarios para la experimentación. El control de la interfaz se realiza por medio del PC conectado a ella.

Equipamiento de la interfaz:

- Procesador de 32 bits con memoria de datos de medición
- Interfaz USB, tasa de datos de 12 Mbits/s
- Interfaz WLAN de 2,4 GHz, IEEE 802.11 b/g/n
- Conexión simultánea de una cantidad libre de unidades de experimentación a través del bus UniTrain
- Caja de diseño de alta calidad con patas soporte de aluminio y parte frontal de plexiglás de superficie endurecida
- Apta para alojamiento en los bastidores de experimentación diseñados para los paneles didácticos de formato DIN-A4
- Preparada para la conexión de dos cables de medición de seguridad de 2 mm
- Ledes de varios colores para visualización de estados de operación
- Salida analógica regulable, +/- 10 V, 0,2 A, CC – 5 MHz, a través de terminales BNC y casquillos de 2 mm
- 4 entradas analógicas de amplificador diferencial, con ancho de banda de 10 MHz, a prueba de tensiones de hasta 100 V, velocidad de exploración de 100 MSample, 9 rangos de medida, profundidad de memoria 4x8k x 10 bits, accesibles por medio terminales BNC (2 entradas) y casquillos de 2 mm (4 entradas)
- 2 entradas analógicas para medición de corriente, a prueba de sobreintensidad de hasta 5 A, tasa de exploración de 250 kSample, 2 rangos de medida, resolución de 12 bits, conexión a través de casquillos de 2 mm
- Salidas digitales de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, TTL / CMOS, frecuencia de reloj de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- Entradas de señales de 16 bits, dos de ellas de 8 bits en casquillos de 2 mm, profundidad de memoria 16 bits x 2k, TTL / CMOS, tasa de exploración de 0 a 100 kHz, resistencia a tensiones de +/- 15 V
- 8 relés de 24 VCC / 1 A, de ellos, 4 en casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 29,6 x 19 x 8,6 cm
- Peso (incluida la fuente de alimentación): 2,1 kg
- Fuente de alimentación externa con amplio rango de entrada de 100 a 264 V, 47 a 63 Hz, salida 24 V / 5 A

Instrumentos virtuales (instrumentos de medición y fuentes de alimentación):

- 2 voltímetros virtuales y 2 amperímetros virtuales: CA, CC, 9 rangos de 100mV a 50V, TrueRMS, AV
- 1 amperímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 2 rangos de 300 mA y 3 A, TrueRMS, AV
- 1 voltímetro virtual de 2 canales: CA, CC, 9 rangos de 100 mV a 50 V, TrueRMS, AV
- 8 relés virtuales y 1 multímetro virtual: Visualización de un multímetro (opcional: LM2330, LM2331 o LM2322) en el entorno LabSoft
- 1 osciloscopio virtual de 2 y 4 canales: ancho de banda 10MHz, 25 rangos de tiempo 100 ns/división a 10 s/división, 9 rangos de 20 mV / división a 10 V / división, disparo y predisparo, modos XY y Xt, función de cursor, función de adición y multiplicación en 2 canales
- 1 fuente virtual de tensión continua regulable de 0 V a 10 V

- 1 generador virtual de funciones: 0,5 Hz a 5MHz, 0 V a 10 V, onda sinusoidal, rectangular y triangular
- 1 generador arbitrario virtual, 1 generador virtual de pulsos
- 16 salidas digitales virtuales, 16 entradas digitales virtuales, 16 entradas / salidas virtuales: visualización en números binarios, hexadecimales, decimales y en cifras octales
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica de 0 Hz a 150 Hz, 0 a 14 V, tensión eficaz, 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente virtual ajustable de alimentación de tensión continua 3 x (-20 V a +20 V), 2 A (requiere las unidades CO4203-2B)
- 1 fuente de alimentación virtual de corriente trifásica con desfase de ajuste adicional y velocidad de impulsos ajustables (requiere las unidades CO4203-2B) desfase adicional

Volumen de suministro:

- Interfaz
- Fuente de alimentación
- Cable de red
- Cable USB
- CD con software básico
- Instrucciones de servicio

Requisitos de sistema:

- PC con Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 (versión de 32 o de 64 bits)
- Unidad lectora de CD-ROM para instalación del software
- Puerto USB para la interfaz

## 50 Accesorios de medición UniTrain, shunts y cables de medición

SO4203-2J

1

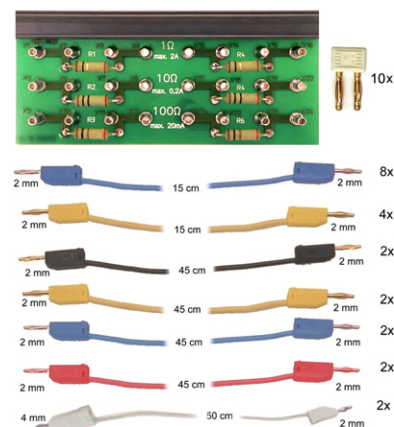
Resistencias en derivación (shunts) en tarjeta de circuitos impresos, para medición de corriente con las entradas analógicas del sistema UniTrain.

- 6 shunts: 2 de 1 ohmio, 2 de 10 ohmios, 2 de 100 ohmios
- Impresión serigráfica para identificación de las resistencias, de las tomas de tensión y de las entradas de corriente
- 24 casquillos de 2 mm
- Dimensiones: 100 x 40 mm

Juego de cables de medición 2mm (22 unidades) para UniTrain

Se compone de:

- 8 cables de medición de 2mm, 15cm, azules
- 4 cables de medición de 2mm, 15cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, negros
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, amarillos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, rojos
- 2 cables de medición de 2mm, 45cm, azules
- 2 adaptadores de cables de medición, 4mm a 2mm, 50cm, blancos
- 10 conectores de 2mm / 5mm, blancos



Se recomienda adicionalmente:

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

51	<b>UniTrain Maleta de almacenamiento para un tablero de experimentación</b>	SO4203-2V	1
----	---	-----------	---

Maleta de perfil de aluminio con agarradera y bloque de material esponjado para el alojamiento de un tablero de experimentación.

- Capacidad de alojamiento para 1 tablero de experimentación y material pequeño
- Candado en U, cerrable, bisagras de patilla, estables
- Color: aluminio, negro, cromo
- Dimensiones: 600 x 450 x 175 mm
- Peso: 2,5 kg



52	<b>Multímetro digital Multi13S</b>	LM2330	1
----	------------------------------------	--------	---

Multímetro universal de laboratorio e instrumento de medición de temperatura con interfaz infrarroja de datos para mediciones y registros de todo tipo, con elevado nivel de exigencia, para la formación profesional en ingeniería eléctrica y tecnología de procesos, entre otras áreas.

- Multímetro de 3 ¾ dígitos; resolución:  $\pm 3.100$  dígitos
- Categoría de medición CATII - 1000V
- Acoplamiento al sistema UniTrain por medio de interfaz infrarroja de datos
- Rangos de medición de tensión y corriente: 30mV - 1000V CC, 3V - 1000V CA; 3mA - 16A CC; 30mA - 10A CA
- Rangos de resistencia: 30 ohmios a 30 MOhmios
- Rangos especiales: °C para medición de temperatura con PT100/1000 (accesorio opcional)
- Test de conducción y prueba de diodos
- Selección de rango y desconexión de batería automáticas, función de valores mínimos y máximos y de retención de datos
- Fusible para corriente de alta intensidad y tensión nominal de 1000 V
- Protección del rango de medición de hasta 300 mA por medio de fusible
- Pantalla con gráfico de barras e iluminación de fondo
- Volumen de suministro: envoltura de protección de caucho, cables de medición, fusible de repuesto, pila de 9 V, certificado de calibración



53 **Lámpara de verificación**

LM8205

1

Clavija para lámpara de prueba de LED, completamente metálica, con superficie rugosa, no resbaladiza. Pinzas de cocodrilo para conexión a masa del automóvil. Puntas de prueba variables con casquillos cobertores de metal.

- Rango de tensión: 3...48V
- Cable de medición. 150cm
- Peso: 0,2kg

