

UniTrain-I Multimedia Desktop Lab

Aprender. Experimentar. ¡Comprender!
¡En cualquier lugar y a cualquier hora!





Índice

UniTrain-I – El laboratorio portátil de teoría y práctica	
Aprender. Experimentar. ¡Comprender!	4
Enseñanza mixta con UniTrain-I	
El laboratorio electrónico móvil para una formación profesional flexible	6
UniTrain-I Hardware	
Componentes del sistema para una experimentación óptima	8
UniTrain-I Software	
Plataforma abierta de experimentación con acceso a todos los cursos e instrumentos	10
LabSoft Classroom Manager	
Sencilla manera de impartir enseñanzas: creación de cursos, control de resultados, administración de datos	12
Más que un sistema de enseñanza	
El laboratorio UniTrain-I – La solución total	14
Ingeniería eléctrica	16
Máquinas eléctricas	22
Electrónica de potencia	32
Electrotecnia	38
Electrónica	48
Tecnología de comunicación	60
Tecnología de control automático	86
Tecnología de medición	92
Tecnología digital	98
Tecnología de microordenadores	104
Tecnología de automatización	108
Mecatrónica	114
Tecnología del automóvil	122

UniTrain-I – El laboratorio portátil de teoría y práctica

Aprender. Experimentar. ¡Comprender!
Compacto, sencillo, seguro

El sistema UniTrain-I es un potente sistema de experimentación y entrenamiento, para la formación y el perfeccionamiento asistidos por PC, en las áreas de electrotecnia y electrónica.

UniTrain-I combina la teoría con la práctica brindando como resultado el más eficiente entorno de aprendizaje asistido por una gran multiplicidad de medios.





La enseñanza mixta se impone en la formación y el perfeccionamiento profesional

Los puntos de partida

del aprendizaje y el perfeccionamiento han cambiado profundamente:

- Los conocimientos pierden vigencia con rapidez
- Los presupuestos se reducen
- Las exigencias aumentan
- Se vuelve necesario un perfeccionamiento constante

Las consecuencias:

- Los medios didácticos tradicionales ya no son suficientes por sí mismos
- Estos se deben complementar con métodos de enseñanza asistidos por PC y con redes de aprendizaje
- Todos los métodos didácticos se deben combinar a discreción
- Así se consigue una adaptación óptima a cada circunstancia individual
- Aprendizaje independiente del lugar y del tiempo
- Acceso libre a los contenidos de aprendizaje gracias a bases de datos y redes
- Gestión en línea llevada a cabo por tutores

Enseñanza mixta con UniTrain-I

El laboratorio electrónico móvil para una formación profesional flexible

El laboratorio electrotécnico y electrónico UniTrain-I se adapta individualmente a cada concepto de formación profesional. Configure sencillamente el laboratorio de acuerdo con su concepto de formación profesional, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

Medios	Métodos	Personas	Lugar	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> • Experimentos prácticos • Animaciones • Aprendizaje electrónico • En red o en modo autónomo 	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo en el salón de clases • Prácticas • Estudio autodidacta 	<ul style="list-style-type: none"> • Individual • En grupo • En clase, conectado en red 	<ul style="list-style-type: none"> • En el aula • En casa • En el lugar de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • A cualquier hora



UniTrain-I combina los experimentos prácticos con el conocimiento teórico

Para el tutor:

Configuración libre de acuerdo con el concepto individual de enseñanza

Para el estudiante:

Comprensión profunda, duradera retención de los conocimientos, aprendizaje con diversión

UniTrain-I

El sistema configurable para la formación y el entrenamiento basado en un concepto claro



Hardware UniTrain-I

Componentes del sistema para una experimentación óptima

Los componentes principales del sistema son la interfaz UniTrain-I y las unidades de experimentación UniTrain-I que se conectan a dicha interfaz.

Interfaz UniTrain-I

- Procesador de 32 bits
- Memoria de datos de medición
- Interfaz USB
- Los instrumentos virtuales integrados evitan el empleo de costosos dispositivos externos de medición
- 2 entradas diferenciales analógicas
 - Ancho de banda de 4 MHz
 - Rango de tiempo de 1 μ s a 10 s
 - Disparo de nivel ajustable, predisparo y disparo único
 - Velocidad de exploración de 40 Msample/s
 - Rango de medición de 100 mV a 50 V
 - Función de memoria, 2 x 32 kbyte
- 16 entradas y salidas digitales
 - Tecnología TTL, 16 bits
 - c.c. hasta 100 kHz
- Salida analógica
 - Tensión de salida: de -10 V a +10 V
 - Frecuencia de c.c. hasta 1 MHz
 - Forma de las curvas programable a discreción (8.000 puntos auxiliares)
 - 8 relés
- Tensiones de experimentación de +/-15 V/5 V
- Fuente variable de corriente trifásica
- Controlador LabView



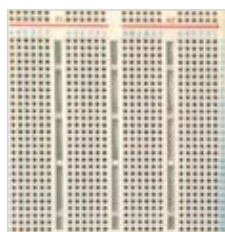
Experimentador UniTrain-I

- Alojamiento de las tarjetas de experimentación UniTrain-I
- Confortable cambio de tarjetas de experimentación por medio de botón pulsador
- Alojamiento de un multímetro externo, posibilidad de lectura de los valores medidos a través de interfaz IrDa
- Facilitación de tensiones de experimentación
- Salida de bus UniTrain-I para conexión de otros Experimentadores



Accesorios UniTrain-I

- Multímetro UniTrain-I con interfaz IrDa
- Maleta de aluminio para el transporte de todo el sistema
- Maleta de revestimiento duro para el alojamiento de hasta 24 tarjetas de experimentación



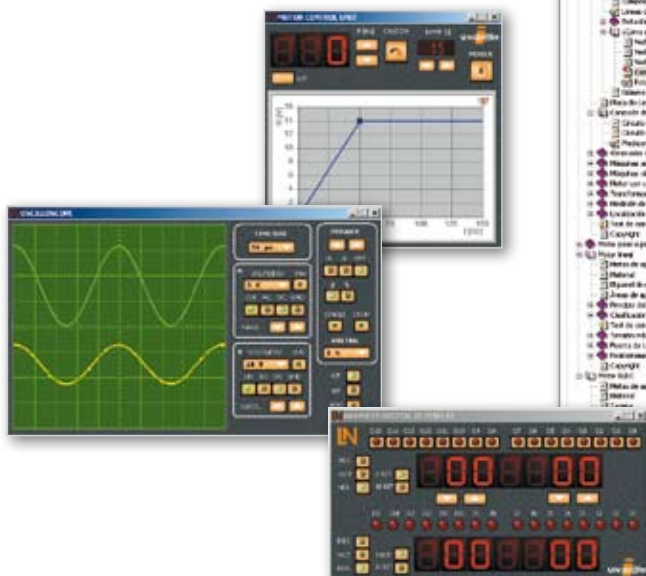
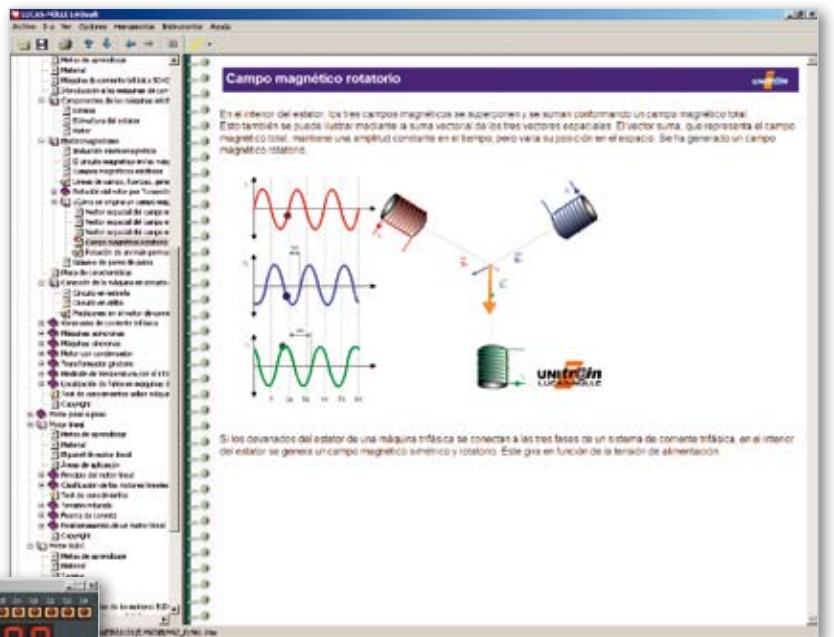
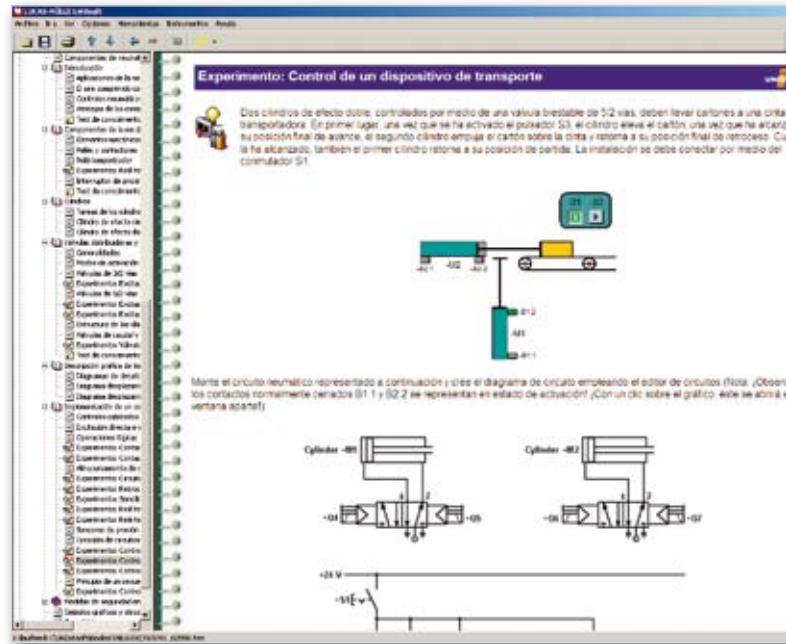
UniTrain-I Software

Plataforma abierta de experimentación con acceso a todos los cursos e instrumentos

LabSoft

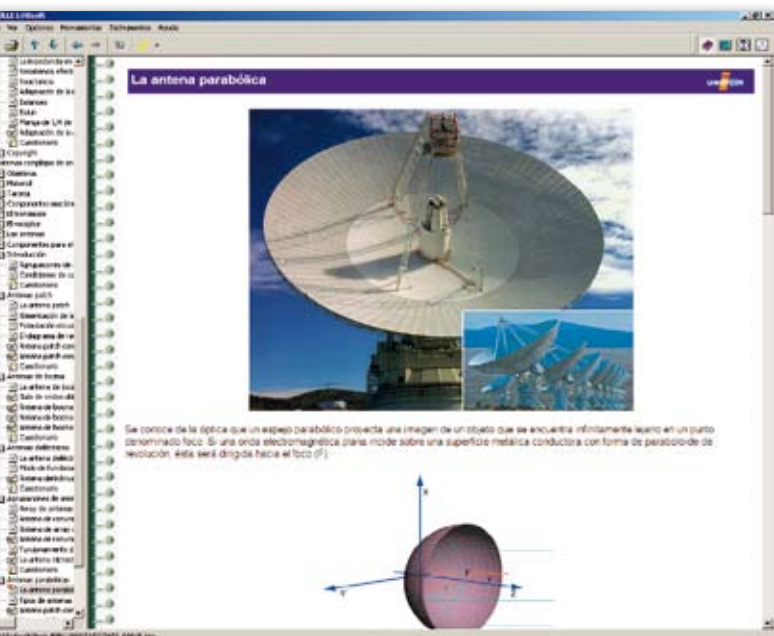
LabSoft es la interfaz del usuario de UniTrain-I, una plataforma de experimentación abierta, que permite el acceso a todos los medios que contiene el laboratorio UniTrain-I:

- Ventana de navegación con estructura de árbol para visualización y selección directa de todos los cursos UniTrain-I instalados
- Ejecución de experimentos que incluye documentación, evaluación y almacenamiento de los resultados de medición
- Instrumentos virtuales para medición en tiempo real
 - Voltímetro, amperímetro, multímetro
 - Osciloscopio de 2 canales, con memoria
 - Generador de funciones, pulsos y formas de ondas
 - Fuente de alimentación triple de corriente alterna y continua
 - Fuente de corriente trifásica
- Los cursos contienen otros instrumentos virtuales en función de su temática
- Software para diseño y simulación de circuitos



LabSoft en red

LabSoft es apto para una instalación en el ordenador del usuario al igual que en un servidor central al que se pueda acceder a través de la Intranet o de Internet. Para facilitar la integración en sistemas de gestión de aprendizaje, durante el desarrollo del LabSoft, se tomaron en cuenta los estándares internacionales.



Cursos UniTrain-I

- Cursos multimedia basados en el formato HTML
- Toda la información en los lenguajes apoyados por el formato HTML
- Las animaciones y los gráficos ayudan a la transmisión de conocimientos
- Teoría y experimentos de laboratorio en una unidad didáctica
- Documentación de los resultados
- Cuestionarios de verificación de conocimientos

LabSoft Classroom Manager

Sencilla manera de impartir enseñanzas:
creación de cursos, control de resultados, administración de datos

El LabSoft Classroom Manager es un extenso software para la administración del sistema UniTrain-I y de todos los cursos LabSoft.

El Classroom Manager está compuesto por los siguientes programas:

LabSoft Reporter:

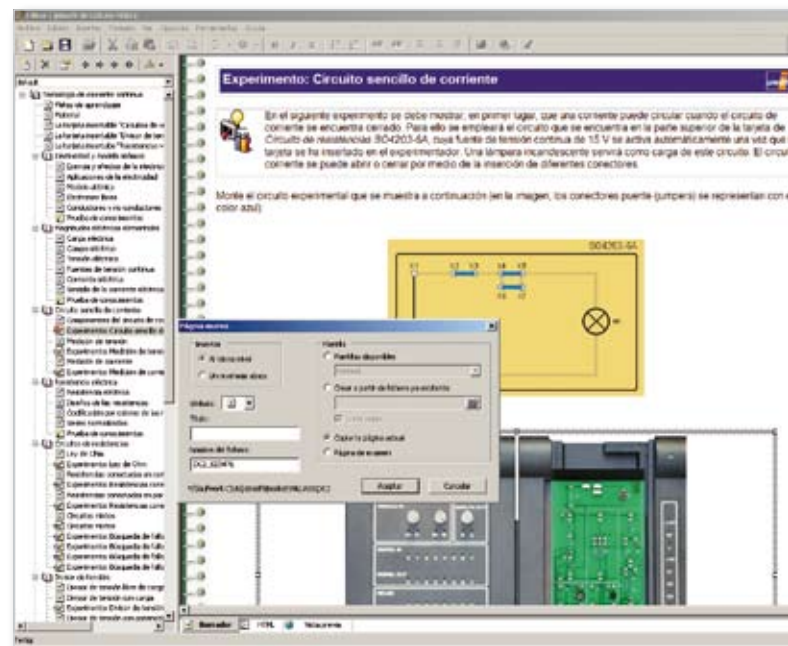
para controles de progreso de aprendizaje y estadísticas

LabSoft Editor:

útil para la creación y edición de cursos y textos

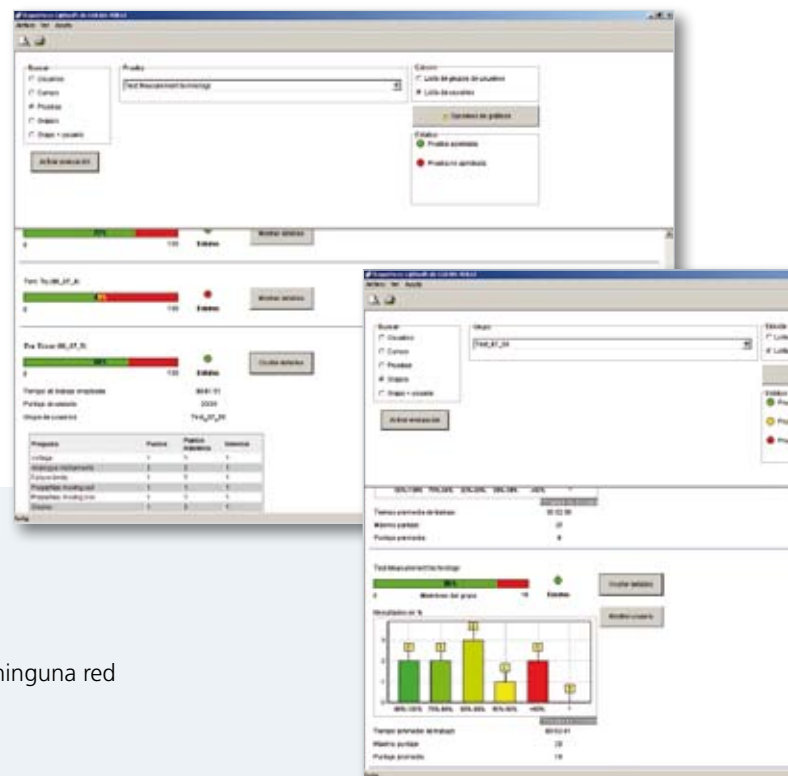
LabSoft Manager:

se encarga de la supervisión de estudiantes y gestión de cursos en el LabSoft



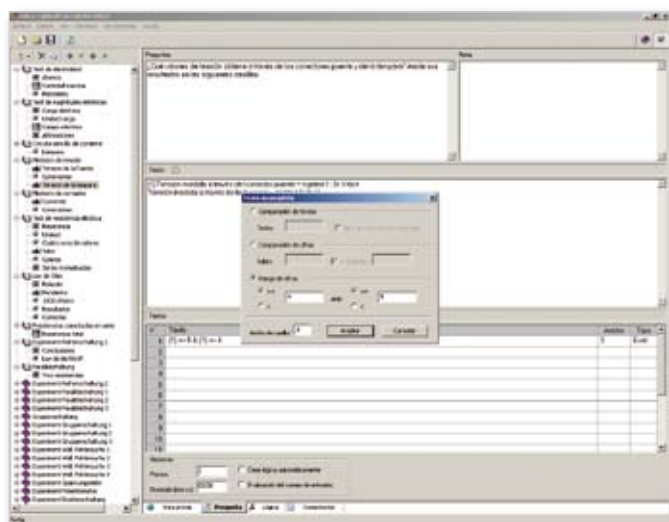
LabSoft Reporter:

- Evaluación electrónica del progreso de aprendizaje
- Presentación gráfica de los avances en el estudio de los cursos
- Representación de resultados individuales o de grupos
- Evaluación de cursos, exámenes, usuarios individuales o clases
- Extensas funciones de búsqueda para estudiantes, clases, cursos o exámenes



Sus ventajas

- Manejo intuitivo gracias a la interfaz gráfica de usuario
- Instalación sencilla
- Utilización en redes locales y en ordenadores no integrados a ninguna red
- No se requiere un software adicional con base de datos
- Protección de acceso por medio de mochila USB



LabSoft Editor:

- Editor de formatos HTML que permite un cómodo trabajo con los cursos LabSoft y los exámenes
- Visualización en pantalla idéntica a la impresión, en formato html y vista previa de páginas
- Asistentes para creación de cursos y páginas
- Edición del árbol de navegación con un clic de ratón
- Modelos de formato de diferentes tipos de páginas
- Herramienta integrada para creación de tareas y preguntas para los exámenes electrónicos
- Diferentes tipos de preguntas: entre otras, de selección única o múltiple, de texto incompleto o de asignación

LabSoft Manager:

- Administración de la instalación del LabSoft
- Número ilimitado de estudiantes y cursos
- Inclusión y edición de cursos y exámenes en el LabSoft
- Inclusión y edición de alumnos y clases en el LabSoft
- Asignación de cursos o exámenes a una clase

Curso	Examen	Clase	Asignación
100	100	100	100
101	101	101	101
102	102	102	102
103	103	103	103
104	104	104	104
105	105	105	105
106	106	106	106
107	107	107	107
108	108	108	108
109	109	109	109
110	110	110	110
111	111	111	111
112	112	112	112
113	113	113	113
114	114	114	114
115	115	115	115
116	116	116	116
117	117	117	117
118	118	118	118
119	119	119	119
120	120	120	120
121	121	121	121
122	122	122	122
123	123	123	123
124	124	124	124
125	125	125	125
126	126	126	126
127	127	127	127
128	128	128	128
129	129	129	129
130	130	130	130
131	131	131	131
132	132	132	132
133	133	133	133
134	134	134	134
135	135	135	135
136	136	136	136
137	137	137	137
138	138	138	138
139	139	139	139
140	140	140	140
141	141	141	141
142	142	142	142
143	143	143	143
144	144	144	144
145	145	145	145
146	146	146	146
147	147	147	147
148	148	148	148
149	149	149	149
150	150	150	150

N.º de artículo: SO2001-5A, compuesto de:

- 1 CD-ROM con software de instalación
- 1 mochila USB

Más que un sistema de enseñanza

El laboratorio UniTrain-I – La solución total

Herramientas de presentación:

Estudio de temas y experimentos complejos o resumen completo de lecciones con la participación de todos los miembros de la clase

PC de servidor:

Software de enseñanza y datos de administración central

Todo bajo control con el Labsoft Classroom Manager:

Gestión individual de usuarios, grupos y cursos, control del nivel de progreso, edición de cursos existentes y creación de material de estudio propio

Estaciones de trabajo:

El software del curso, excelentemente estructurado, emplea textos, gráficos, animaciones, experimentos y plantea preguntas de texto con el fin de transmitir conocimientos sólidos y desarrollar la pericia de los estudiantes

**Armarios para el almacenamiento de cursos:**

!Si todo está ordenado, encontrará sencillamente lo que busca!

Escritorios multimedia:

Las conexiones de red y las fuentes de alimentación desaparecen de la vista dentro de los canales ubicados debajo de los escritorios móviles

Ingeniería eléctrica

Energía fotovoltaica

Fenómenos transitorios en redes de corriente continua y alterna

Tecnología de pilas de combustible





Sistema UniTrain-I

- Laboratorio portátil completo
- Cursos multimedia
- Interfaz de medición y control de alta tecnología
- Teoría y práctica simultáneas



Interfaz UniTrain-I con USB

- Osciloscopio con 2 entradas diferenciales analógicas
- Velocidad de exploración de 40 Msample/s
- 9 rangos de medición de 100 mV a 50 V
- 22 rangos de tiempo de 1 μ s a 10 s
- 16 entradas y salidas digitales
- Generador de funciones de hasta 1 MHz
- 8 relés para simulación de fallos



Experimentador UniTrain-I

- Alojamiento de las tarjetas de experimentación
- Tensión de experimentación de ± 15 V, 400 mA
- Tensión de experimentación de 5 V, 1 A
- Fuente variable de corriente continua o trifásica de 0 V a 20 V, 1 A
- Interfaz IrDa para multímetro
- Interfaz serie adicional para tarjetas



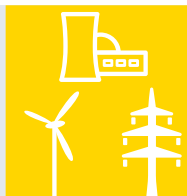
Instrumentos de medición y fuentes de alimentación integrados

- Generador de funciones, amperímetro, voltímetro
- Osciloscopio de 2 canales con memoria
- Solarímetro
- Analizador de transitorios
- Registrador X/Y
- ... y muchos otros instrumentos



Software de aprendizaje y experimentación LabSoft

- Amplia sección teórica
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Navegación libre
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos



Energía fotovoltaica

Radiación solar

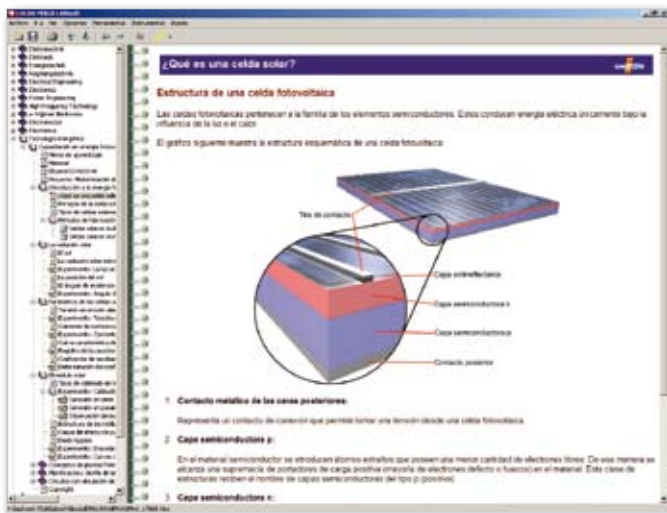
Funcionamiento y coeficiente de rendimiento de las células solares

Conceptos de plantas fotovoltaicas

La escasez de reservas de energías fósiles, al igual que el creciente calentamiento del planeta, nos conducen a pensar de otra manera acerca de la generación de energía. La obtención de corriente eléctrica a partir de las energías renovables, como el viento y la radiación solar, cobra cada vez mayor importancia y registra elevadas tasas de crecimiento.

Contenidos de aprendizaje

- Conocimiento de la estructura y funcionamiento de las células solares
- Conceptos básicos de radiación solar
- Medición de tensión en circuito abierto y de corriente de cortocircuito
- Operación de células solares conectadas en serie y en paralelo
- Determinación del coeficiente de rendimiento de una célula solar
- Análisis de plantas solares operando como fuente de alimentación directa o como acumulador





N.º de artículo: SO4204-3A, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Energía fotovoltaica"
- 1 panel de experimentación de "Energía fotovoltaica"

Opcional:

N.º de artículo: SO4203-2V

Maleta de aluminio para transporte del panel de experimentación

Transientes en redes de continua y de alterna

Procesos de conmutación

Diferentes cargas: R, L y C

Registrador de transitorios

Los procesos de conmutación que tienen lugar en las redes de distribución de energía, bajo estados de operación críticos, o en casos extremos, pueden provocar fallos de red. El conocimiento de lo que ocurre con la corriente y la tensión en el instante de la conmutación ayuda a prevenir estos fallos.

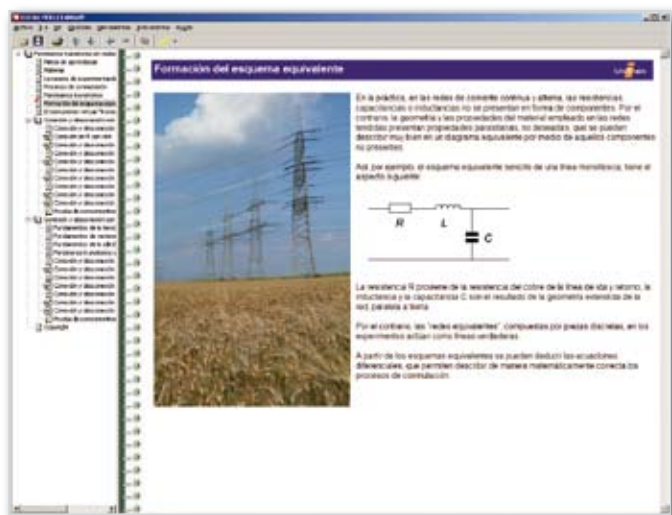
Contenidos de aprendizaje

- Explicación de un sencillo diagrama equivalente de línea eléctrica
- Medición de curvas de corriente y tensión durante procesos de conmutación
- Análisis de procesos de conexión y desconexión con alimentación de tensión continua y alterna
- Análisis de procesos de conexión y desconexión con diferentes cargas: R, RL, RC y RLC



N.º de artículo: **SO4204-3B**, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Transientes en redes de continua y de alterna"
- 1 tarjeta de experimentación con "Red equivalente RLC"



Tecnología de pilas de combustible

Leyes de Faraday

Características de corriente y tensión

Electrolizador

Junto con las energías eólica y solar, las pilas de combustible constituyen otra fuente limpia de energía para el futuro. Las cuestiones aún no resueltas, relacionadas con la manipulación del hidrógeno necesario para su funcionamiento, han evitado hasta ahora su avance. No obstante, esta tecnología encierra un gran potencial para el futuro.

Contenidos de aprendizaje

- Conocimiento de la estructura y funcionamiento de las pilas de combustible
- Registro de características
- Explicación de los procesos químicos de la electrolisis
- Determinación del coeficiente de rendimiento de una pila de combustible
- Análisis de circuitos en serie y en paralelo de pilas de combustible
- Registro de la curva característica de tensión y corriente del electrolizador



N.º de artículo: SO4204-3C, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Tecnología de pilas de combustible"
- 1 panel de experimentación en "Pilas de combustible"

Opcional:

N.º de artículo: SO4203-2V

Maleta de aluminio para transporte del panel de experimentación



Máquinas eléctricas

Máquinas de corriente continua

Transformador trifásico

Máquinas asíncronas

Máquinas síncronas

Motor lineal

Motores paso a paso

Motor de BLDC, de corriente continua,
conmutado electrónicamente





LabSoft, software de aprendizaje y experimentación

- Teoría extensa
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Pruebas de conocimientos



Alimentación de tensión integrada

- Seguridad gracias a baja tensión de protección
- A prueba de cortocircuitos
- Fuente variable de corriente trifásica
14 V/24 V, 1 A, 0...150 Hz
- Fuente variable de tensión continua -24 V ... 24 V, 1 A



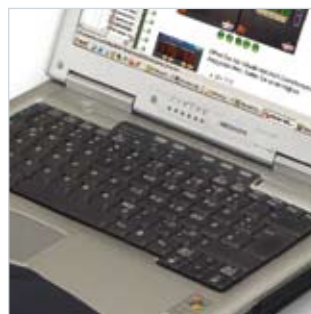
Técnica de medición integrada

- Multímetro, osciloscopio, entre otros instrumentos
- Medición de magnitudes de conducción y de fase
- Medición de velocidad de giro con estroboscopio
- Visualización por medio de instrumentos virtuales



Rotores

- 7 rotores diferentes
- Intercambiables sin necesidad de herramientas
- Devanados de rotor conectados a través de casquillos de 2 mm
- Tornillo de sujeción rápida para accesorios opcionales



Unidad de control, relé

- Simulación de fallos asistida por ordenador
- Procesos automatizados
- Parametrización con unidades virtuales de control
- Conexión externa e interna a través del bus UniTrain-I



Estatores

- La estructura abierta reemplaza los modelos seccionados
- Devanados de estator laqueados
- Terminales abiertos de devanados, de conexión libre
- Control por medio de sensor de temperatura

Máquinas de corriente continua

Máquina con excitación en derivación

Máquina con excitación en serie

Máquina compound

Máquinas universales

Aunque la importancia de las máquinas de corriente continua desaparece cada vez más de la práctica industrial, continúan siendo la puerta de acceso al estudio de las máquinas eléctricas.

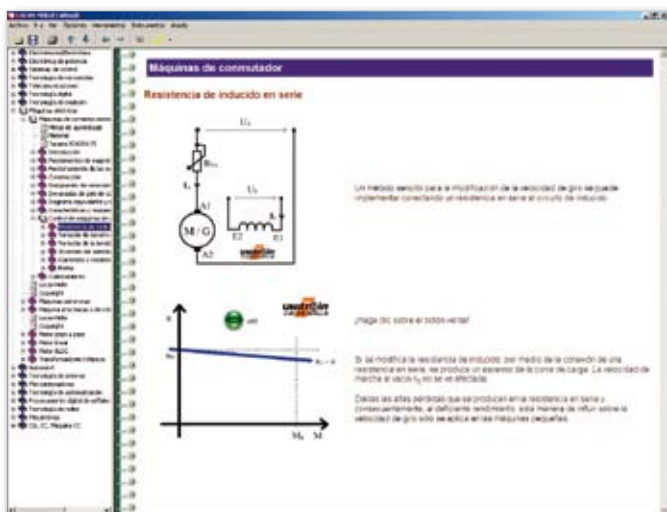
Contenidos de aprendizaje

- Conexión de las máquinas de corriente continua
- Ensayos de arranque
- Ajuste de zona neutra
- Análisis de la respuesta a la atenuación de campo
- Aprendizaje de métodos de control de la velocidad de giro
- Ejecución de experimentos operación como generador y como freno



N.º de artículo: SO4204-7S, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Máquinas de corriente continua"
- 1 tarjeta de experimentación de "Máquina de corriente continua"
- 1 rotor
- 1 LED estroboscópico



Transformador trifásico

Estructuras

Tipos de conexión

Respuesta en carga

Los transformadores son máquinas eléctricas que sirven para modificar corrientes alternas o trifásicas con el fin de que adopten tensiones más elevadas o más bajas. Los transformadores trifásicos tienen una gran importancia, en especial, para la transmisión de energía eléctrica.

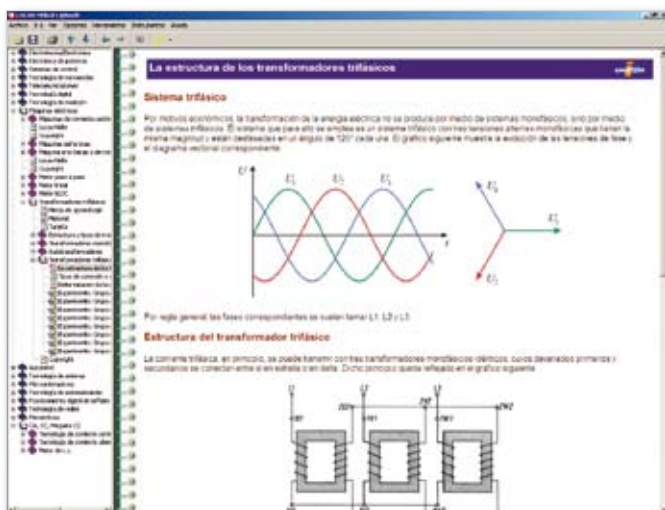
Contenidos de aprendizaje

- Conocimiento del principio de funcionamiento de los transformadores y esquema equivalente
- Análisis de la respuesta en carga de los transformadores monofásicos en operación de uno y cuatro cuadrantes
- Consumo de corriente y tensión con y sin carga
- Análisis de la relación de transformación
- Análisis de los tipos de carga de distintos grupos de conexión
- Análisis de cargas asimétricas en diferentes grupos de conexión
- Determinación de la tensión de cortocircuito



N.º de artículo: SO4204-7Y, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Transformador trifásico"
- 1 tarjeta de experimentación de "Transformador trifásico"



Máquinas asíncronas

Motor con rotor de jaula de ardilla

Motor de imán permanente

Motor de condensador

Rotor en cortocircuito

Transformador variable

Debido a su enorme difusión, las máquinas asíncronas poseen una elevada importancia, lo cual se manifiesta, precisamente, también en la formación.

Contenidos de aprendizaje

- Generación de campos magnéticos estáticos y rotatorios
- Mediciones de tensión y de corriente en el estátor
- Conexión del estátor en circuitos estrella o triángulo
- Diferencias entre los distintos rotores
- Respuesta de arranque al igual que en el rango de atenuación de campo
- Localización de fallos



N.º de artículo: SO4204-7T, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Máquinas asíncronas"
- 1 tarjeta de experimentación de "Máquinas asíncronas"
- 3 rotores



Máquinas síncronas

Máquina con rotor de anillos colectores

Máquina síncrona

Máquina de reluctancia

El futuro pertenece a los motores de reluctancia. Actualmente se encuentran muy difundidas las máquinas de corriente trifásica con rotor síncrono y de anillos colectores.

Contenidos de aprendizaje

- Explicación de esta tecnología y su aplicación en la práctica
- Clarificación de los elementos físicos necesarios para la comprensión del tema
- Puesta en marcha de máquinas con resistencias de arranque y frecuencia variable
- Control de la velocidad de giro
- Ejecución de diferentes experimentos
 - Motor con rotor de anillos colectores
 - Influencia de los devanados de rotor abiertos o conectados en serie
 - Efecto de diferentes tensiones de excitación



N.º de artículo: **SO4204-7U**, compuesto de

- 1 CD con el curso
"Máquinas con rotor síncrono y de anillos colectores"
- 1 tarjeta de experimentación de "Estátor"
- 3 rotores
- 1 LED estroboscópico



Motor lineal

Función

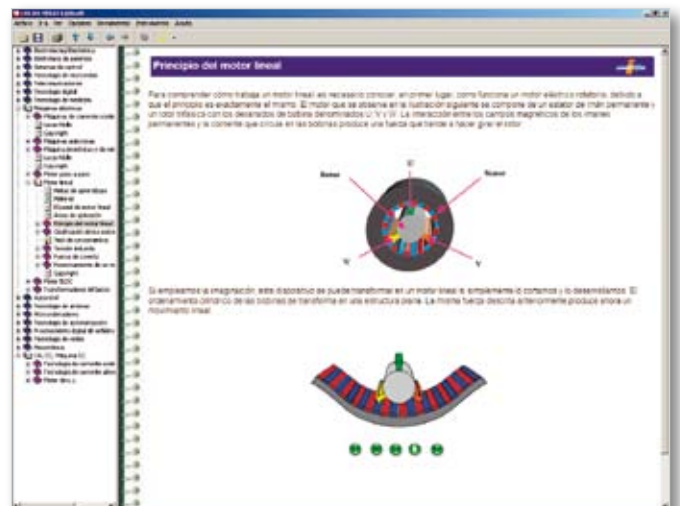
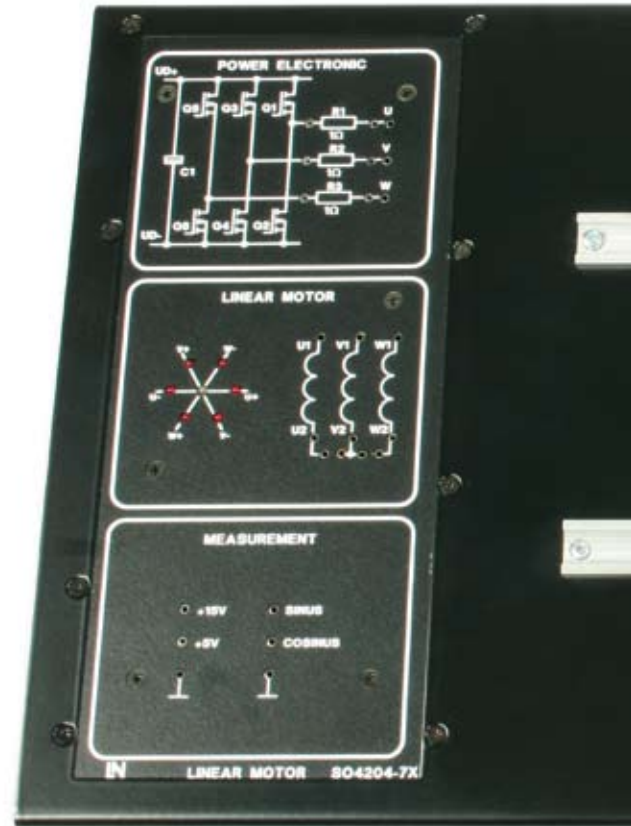
Aplicaciones

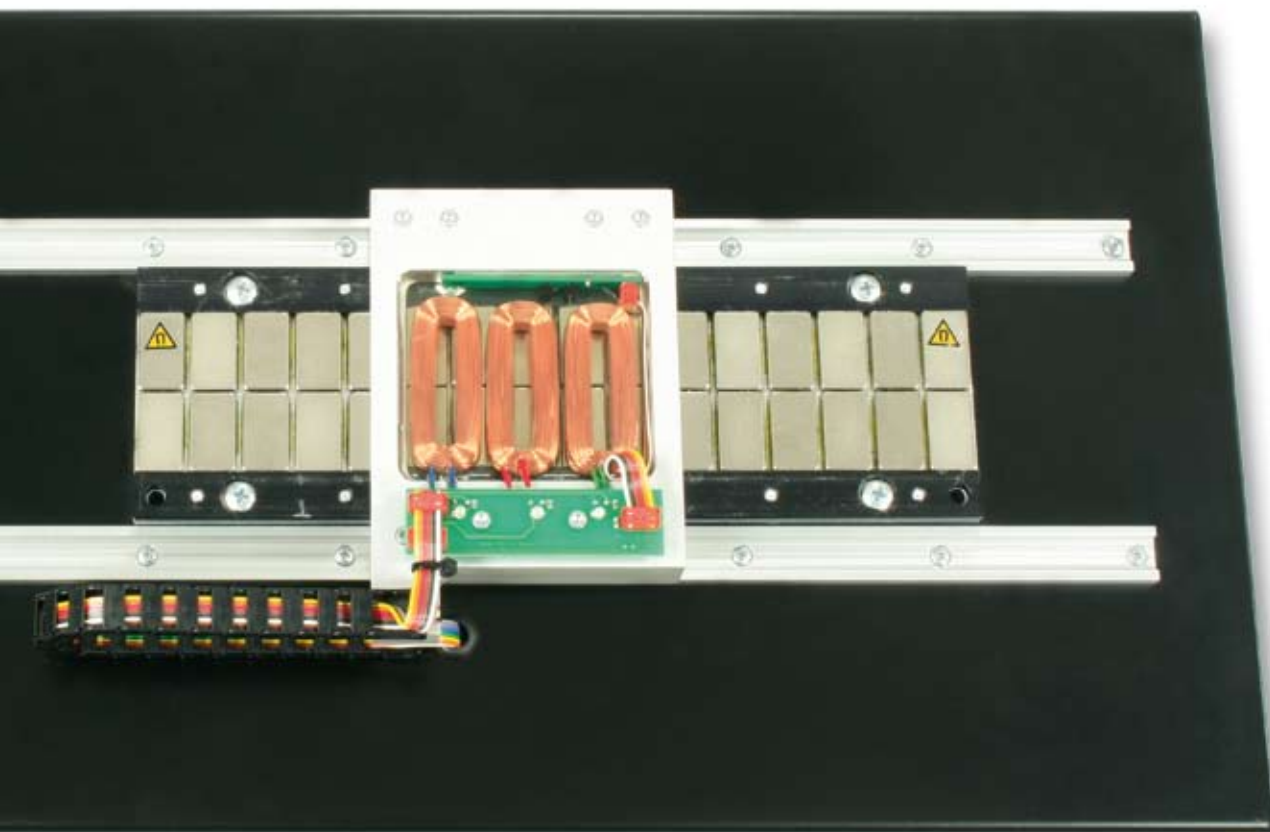
Posicionamiento

Los motores lineales se emplean de manera sumamente efectiva en las aplicaciones que requieren movimientos en línea recta. Incluso en las modernas aplicaciones de automatización se necesita cada vez más la presencia de este tipo de motores.

Contenidos de aprendizaje

- Estructura, funcionamiento y respuesta de operación de los motores lineales
- Importancia de los conceptos de "fuerza de Lorentz" y "tensión inducida"
- Áreas de aplicación de los motores lineales
- Diferentes estructuras de motores lineales
- Enumeración de las ventajas y desventajas de los motores lineales en comparación con las máquinas rotatorias
- Determinación de las constantes del motor
- Posicionamiento con un motor lineal
- Métodos de determinación de la posición (codificador, sensores de efecto Hall)
- Diferencia entre posicionamiento absoluto y relativo
- Determinación de la posición por medio de sensores analógicos de efecto Hall





N.º de artículo: SO4204-7X, compuesto de:

1 CD con el curso "Motor lineal"

1 panel de experimentación de "Motor lineal"

Opcional:

N.º de artículo: SO4203-2V

Maleta de aluminio para transportar el panel de experimentación



Motor paso a paso

Estructuras

Principio de funcionamiento

Posicionamiento

Los motores paso a paso constituyen una solución económica para resolver tareas de posicionamiento. Por esta razón, se fabrican en gran número y se emplean en múltiples productos.

Contenidos de aprendizaje

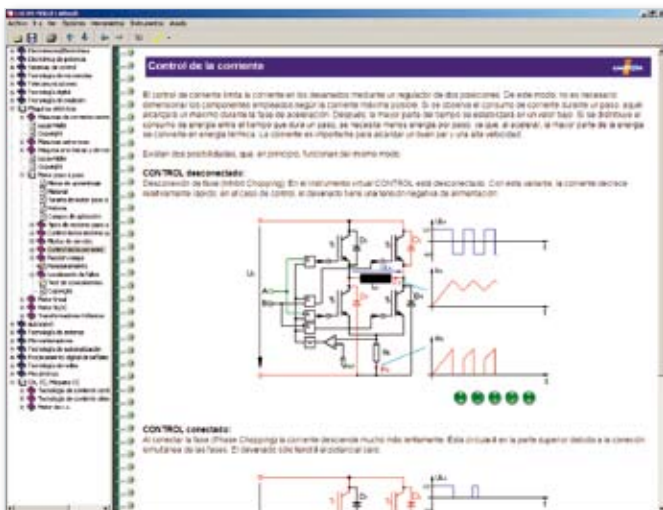
- Ilustración de la tecnología de motores paso a paso por medio de teoría, animaciones y experimentos, incluyendo los principios de control
- Demostración de las diferencias entre dos métodos de limitación de corriente
- Límites del motor paso a paso
- Tareas complejas de posicionamiento



N.º de artículo: SO4204-7W, compuesto de:

1 CD con el curso "Motor paso a paso"

1 tarjeta de experimentación de "Motor paso a paso"



Motor BLDC / Servo

Funcionamiento

Detección de posición

Control automático

Los motores de corriente directa BLDC (Brushless Direct Current), sin escobillas, se emplean en áreas y aplicaciones de naturaleza muy diversa. Trabajan como motores síncronos.

Contenidos de aprendizaje

- Estructura y funcionamiento del motor y de la electrónica de control
- Análisis del sistema sensor
- Análisis de la alimentación de corriente del motor.
- Estructura de un accionamiento controlado por par de giro o por número de revoluciones



N.º de artículo: SO4204-7Z, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Motor BLDC/Servo"
- 1 tarjeta de experimentación de "Motor BLDC"



Electrónica de potencia

- Convertidores estáticos conmutados por la red
- Convertidores estáticos de conmutación forzada
- Convertidores de frecuencia
- Corrección del factor de potencia





Sistema UniTrain-I

- Laboratorio portátil completo
- Cursos multimedia
- Interfaz de medición y control de alta tecnología
- Teoría y práctica simultáneas



Interfaz UniTrain-I con USB

- Osciloscopio con 2 entradas diferenciales analógicas
- Velocidad de exploración de 40 Msample/s
- 9 rangos de medición de 100 mV a 50 V
- 22 rangos de tiempo de 1 μ s a 10 s
- 16 entradas y salidas digitales
- Generador de funciones de hasta 1 MHz
- 8 relés para simulación de fallos



Experimentador UniTrain-I

- Alojamiento de las tarjetas de experimentación
- Tensión de experimentación de ± 15 V, 400 mA
- Tensión de experimentación de 5 V, 1 A
- Fuente variable de corriente continua o trifásica de 0 a 20 V, 1 A
- Interfaz IrDa para multímetro
- Interfaz serie adicional para tarjetas



Software LabSoft de aprendizaje y experimentación

- Amplia selección de cursos
- Teoría extensa
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Navegación libre
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos



Instrumentos de medición y fuentes de alimentación integrados

- Multímetro, amperímetro, voltímetro
- Osciloscopio de 2 canales con memoria
- Generador de funciones y de formas de ondas
- Fuente de alimentación triple de corriente alterna y continua
- Fuente de alimentación de corriente trifásica
- ... y muchos otros instrumentos

Convertidores estáticos conmutados por la red

Rectificador no controlado

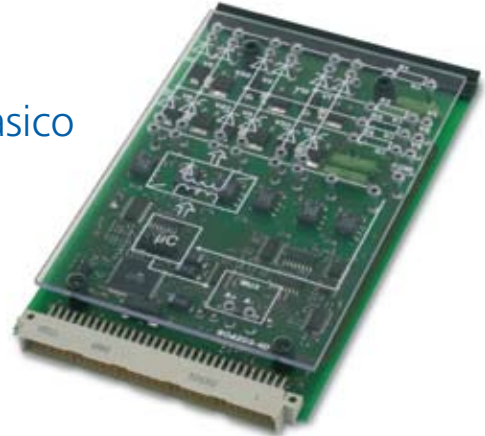
Rectificador controlado

Regulador de corriente alterna/regulador trifásico

La electrónica de potencia ocupa un puesto inamovible en la vida actual. Sin su presencia no existirían, por ejemplo, las lámparas halógenas con atenuadores, los taladros con velocidad de giro variable o las calefacciones eléctricas. Aquí se emplean semiconductores de potencia, entre los que se cuentan los diodos, los tiristores y los transistores de potencia.

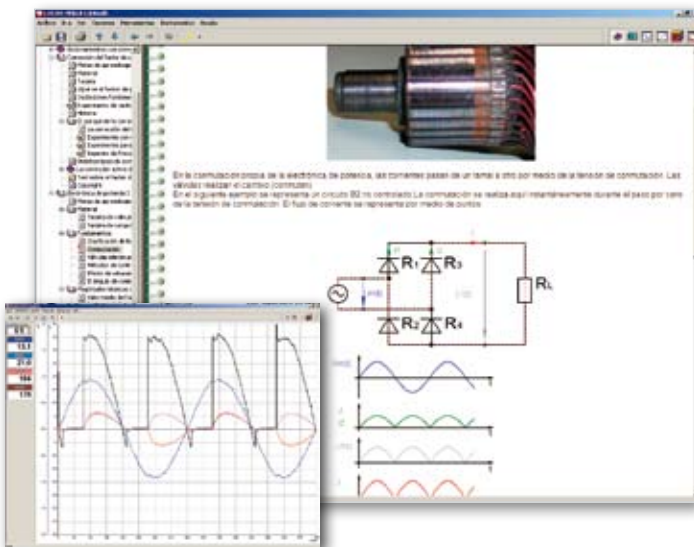
Contenidos de aprendizaje

- Magnitudes de medición técnica de la electrónica de potencia
- Semiconductores de potencia y su control
- Estructura y funcionamiento de rectificadores monofásicos y trifásicos
- Registro de características de operación de circuitos de convertidores estáticos no controlados:
- Registro de características de control y de operación de circuitos de convertidores estáticos semicontrolados
- Circuitos de convertidores estáticos totalmente controlados
- Registro de características de control y operación de reguladores de corriente alterna monofásicos y trifásicos
- Medición y análisis de potencias de circuitos de convertidores estáticos
- Análisis de las magnitudes por FFT



N.º de artículo: SO4204-7N, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Convertidores estáticos conmutados por la red"
- 1 tarjeta de experimentación de "Convertidores estáticos conmutados por la red"
- 1 tarjeta de experimentación de "Convertidores estáticos de carga conmutados por la red"



Convertidores estáticos de conmutación forzada

PWM

Regulador de 1 a 4 cuadrantes

Inversor monofásico/trifásico de corriente

En las máquinas modernas aumenta constantemente la cantidad de accionamientos de velocidad de giro variable. El motivo radica en el crecimiento de las exigencias y en el empleo de convertidores modernos y económicos. Hoy en día, estos convertidores trabajan con tecnología de modulación por ancho de pulso (PWM).

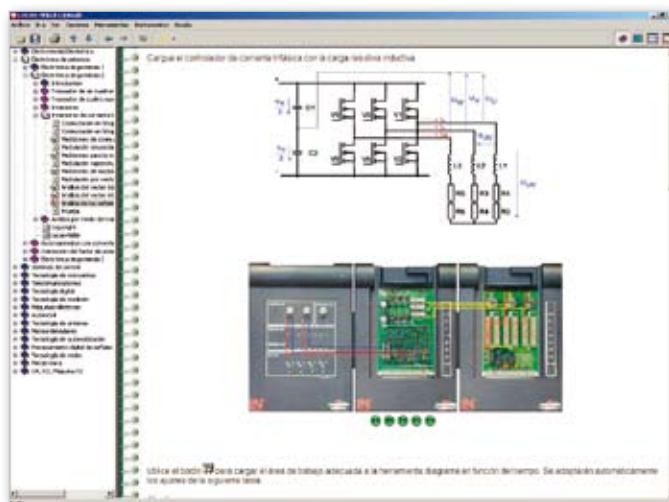
Contenidos de aprendizaje

- Modulación PWM para generación de tensión variable continua y alterna
- Análisis de la respuesta en carga en operación de uno y cuatro cuadrantes
- Registro de características de control y operación en uno y en cuatro cuadrantes
- Medición de curvas de señales de inversores con modulación de amplitud y de señales
- Estructura y funcionamiento de los convertidores de corriente trifásica
- Conmutación en bloque, modulación sinusoidal, supersinusoidal y por vector de espacio para generación de tensiones trifásicas y alternas
- Análisis por medición técnica de los diferentes métodos de modulación de las curvas de las señales
- Comparación de los diferentes métodos de modulación por medio del análisis de armónicos (FFT)



N.º de artículo: SO4204-7M, compuesto de:

- 1 CD con el curso
"Convertidores estáticos de conmutación forzada"
- 1 tarjeta de experimentación de
"Convertidores estáticos de conmutación forzada"
- 1 tarjeta de experimentación de
"Convertidores estáticos de carga de conmutación forzada"



Accionamientos con convertidores de frecuencia

Circuito intermedio

Inversores

Ajuste de velocidad de giro

Los convertidores de frecuencia permiten el ajuste continuo de las revoluciones de los motores asíncronos de corriente trifásica con pérdidas mínimas. Junto al mero control del motor y las funciones que lo protegen, hoy en día, los equipos asumen también una parte de la automatización del proceso.

Contenidos de aprendizaje

- Clasificación de los convertidores de frecuencia
- Estructura de los convertidores de frecuencia modernos
- Generación de la tensión del circuito intermedio
- Registro de las características V/f y "boost"
- Necesidad de rampas de velocidad de giro
- Funcionamiento de motores de corriente trifásica con convertidores de frecuencia
- Estructura y funcionamiento de los choppers de frenado
- Optimización de accionamientos controlados por velocidad de giro
- Conocimiento de la "técnica de 87 Hz"
- Registro y análisis de corrientes, tensiones y potencias



N.º de artículo: SO4204-7P, compuesto de:

1 CD con el curso de "Accionamientos con convertidores de frecuencia"

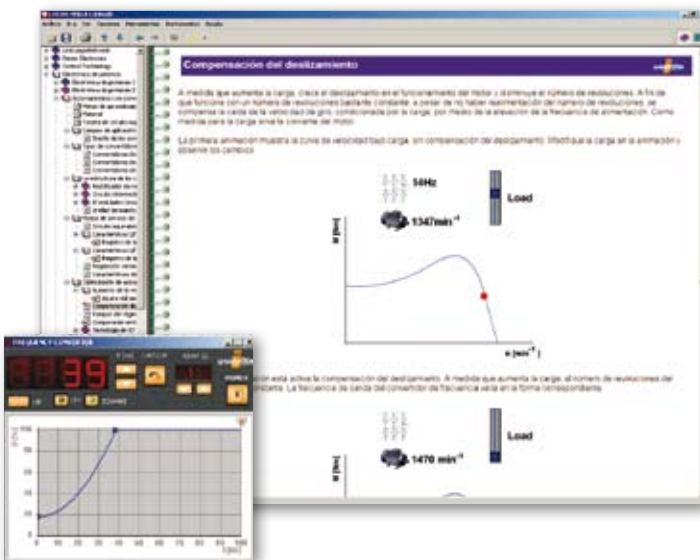
1 tarjeta de experimentación con "Circuito intermedio de convertidores de frecuencia"

Para el funcionamiento se requieren los siguientes cursos:

"Curso de electrónica de potencia 2 -

Conmutadores estáticos de conmutación forzada" SO4204-7M

"Curso de máquinas eléctricas 2 - Máquinas asíncronas" SO4204-7T



Corrección del factor de potencia activo

Corrección activa del factor de potencia

Control automático

Análisis de armónicos

Hoy en día, toda fuente de alimentación integrada a un PC está dotada de un corrector del factor de potencia. La razón de este uso frecuente radica en la norma válida para Europa que indica que, a partir de una determinada clase de potencia, todas las cargas que toman la corriente de una manera no lineal, en relación con la curva de tensión de la red, deben poseer un dispositivo corrector del factor de potencia.

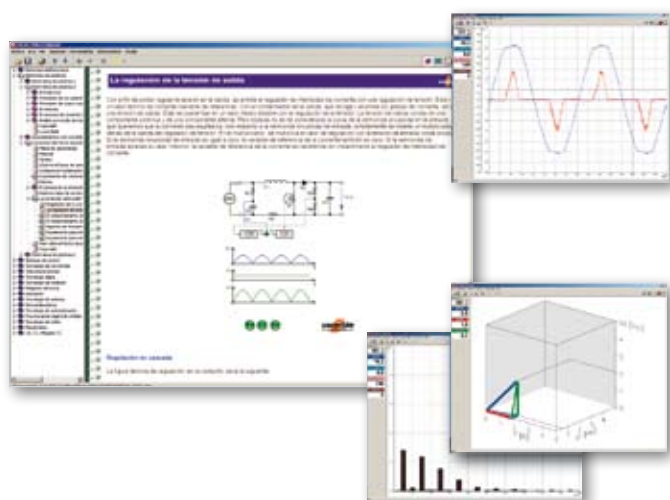
Contenidos de aprendizaje

- Enumeración de motivos para la utilización del corrector del factor de potencia
- Funcionamiento del corrector del factor de potencia
- Enumeración de las áreas de aplicación del corrector del factor de potencia
- Corrección activa y pasiva del factor de potencia
- Estructura y funcionamiento de un circuito corrector de potencia activo
- Comparación con los convencionales circuitos rectificadores en puente
- Registro y análisis de corrientes, tensiones y potencias
- Análisis de las magnitudes por FFT



N.º de artículo: SO4204-7Q, compuesto de:

1 CD con el curso "Corrección del factor de potencia activo"
1 tarjeta de experimentación de
"Corrección del factor de potencia"



Electrotecnia

Tecnología de corriente continua

Tecnología de corriente alterna

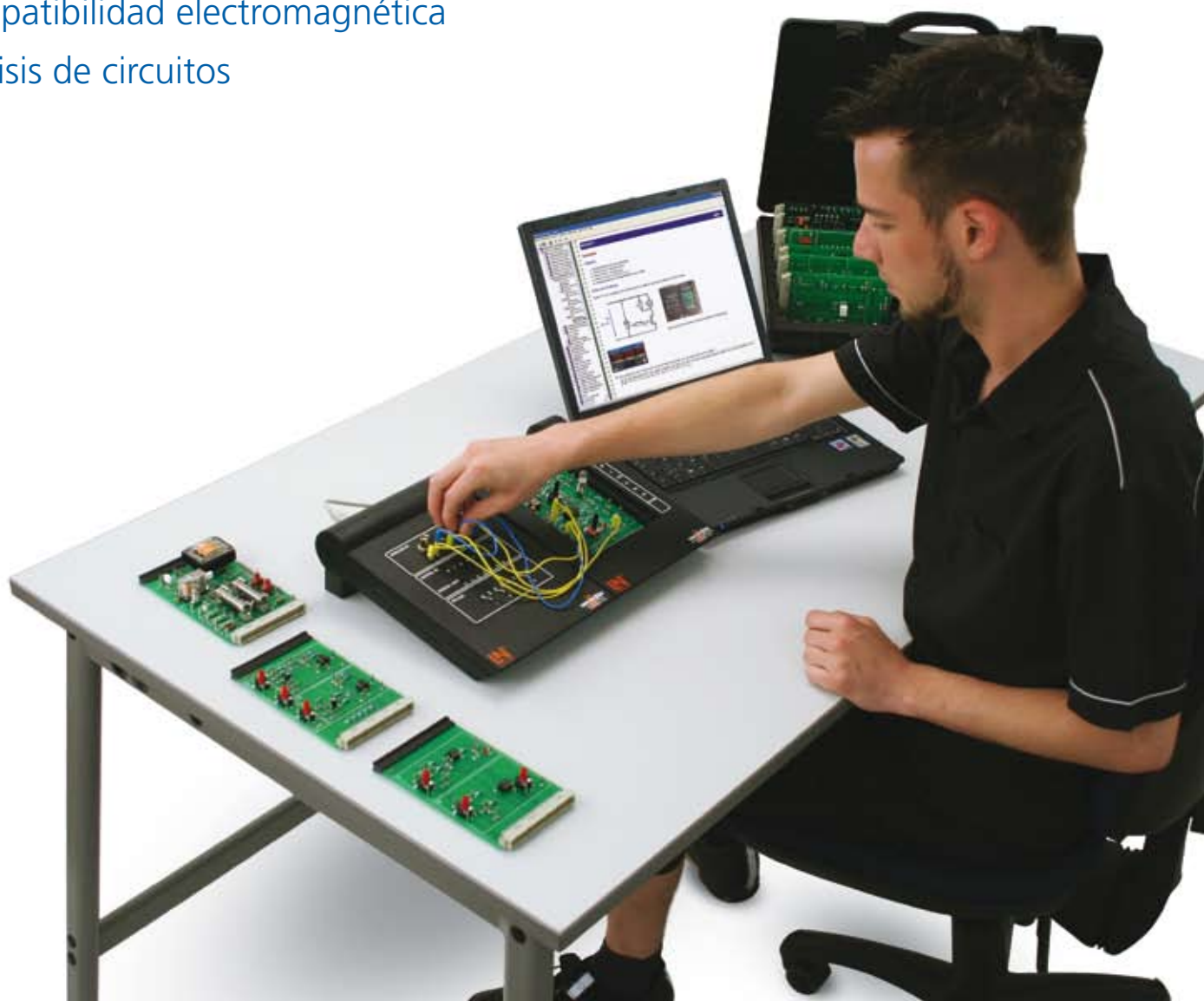
Tecnología de corriente trifásica

Mediciones con el multímetro

Magnetismo

Compatibilidad electromagnética

Análisis de circuitos





Sistema UniTrain-I

- Laboratorio portátil completo
- Cursos multimedia
- Interfaz de medición y control de alta tecnología
- Teoría y práctica simultáneas



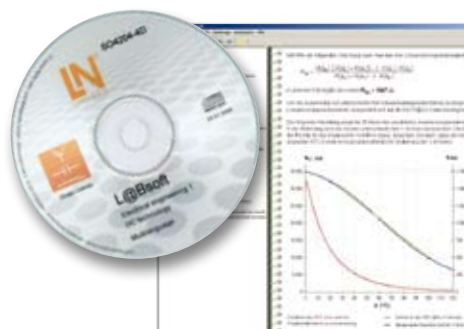
Interfaz UniTrain-I con USB

- Osciloscopio con 2 entradas diferenciales analógicas
- Velocidad de exploración de 40 Msample/s
- 9 rangos de medición de 100 mV a 50 V
- 22 rangos de tiempo de 1 μ s a 10 s
- 16 entradas y salidas digitales
- Generador de funciones de hasta 1 MHz
- 8 relés para simulación de fallos



Experimentador UniTrain-I

- Alojamiento de las tarjetas de experimentación
- Tensión de experimentación de ± 15 V, 400 mA
- Tensión de experimentación de 5 V, 1 A
- Fuente variable de corriente continua o trifásica de 0 a 20 V, 1 A
- Interfaz IrDa para multímetro
- Interfaz serie adicional para tarjetas



Software LabSoft de aprendizaje y experimentación

- Amplia selección de cursos
- Teoría extensa
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Navegación libre
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos



Instrumentos de medición y fuentes de alimentación integrados

- Multímetro, amperímetro, voltímetro
- Osciloscopio de 2 canales con memoria
- Generador de funciones y de formas de ondas
- Fuente de alimentación triple de corriente alterna y continua
- Fuente de alimentación de corriente trifásica
- ... y muchos otros instrumentos

Tecnología de corriente continua

Corriente

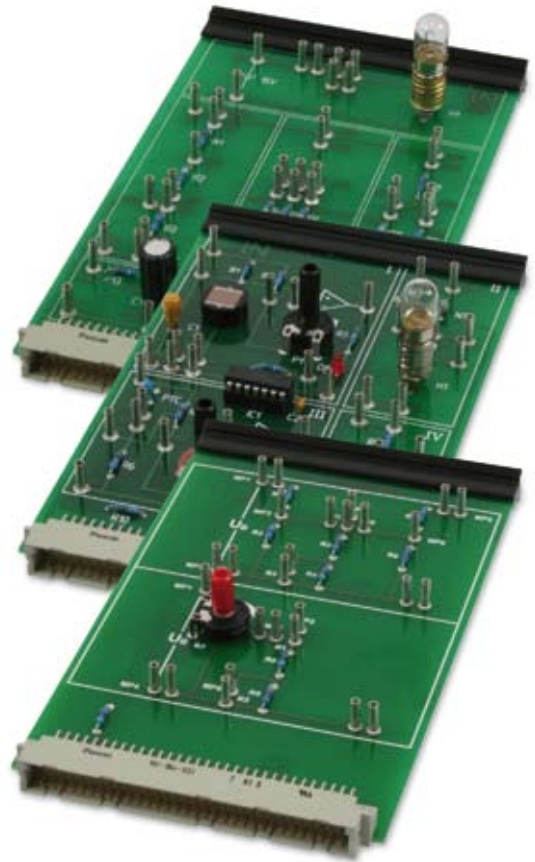
Tensión

Circuitos de resistencias

Aprendizaje orientado a la práctica de los fundamentos electrotécnicos de corriente, tensión y resistencias. En el curso se explican ilustrativamente las leyes de la electrotecnia recurriendo a numerosos experimentos, animaciones y textos de fácil comprensión.

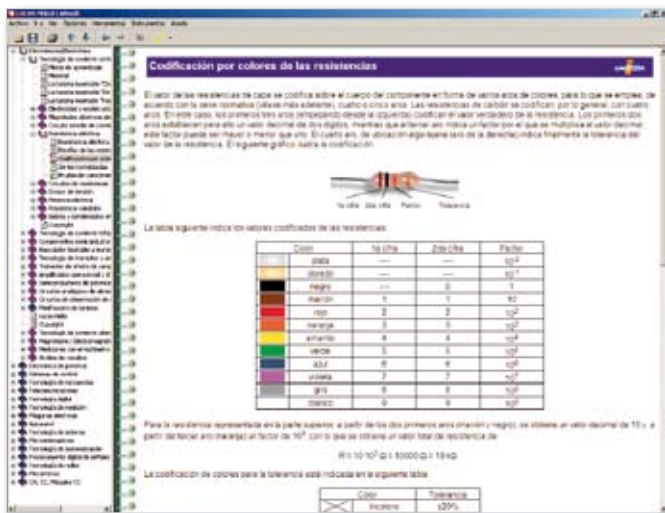
Contenidos de aprendizaje

- Conceptos básicos: carga eléctrica, campo eléctrico, corriente, tensión, resistencia y potencia
- Manipulación de fuentes de tensión e instrumentos de medición
- Comprobación experimental de las leyes de Ohm y de Kirchhoff
- Mediciones en circuitos en serie y en paralelo y en divisores de tensión
- Registro de características de resistencias variables (LDR, NTC, PTC, VDR)
- Análisis de bobina y condensador en el circuito de corriente continua
- Localización de fallos



N.º de artículo: **SO4204-4D**, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Tecnología de corriente continua"
- 1 tarjeta de experimentación de "Circuitos de resistencias"
- 1 tarjeta de experimentación de "Divisores de tensión"
- 1 tarjeta de experimentación de "Resistencias variables"



Tecnología de corriente alterna

Inductancia

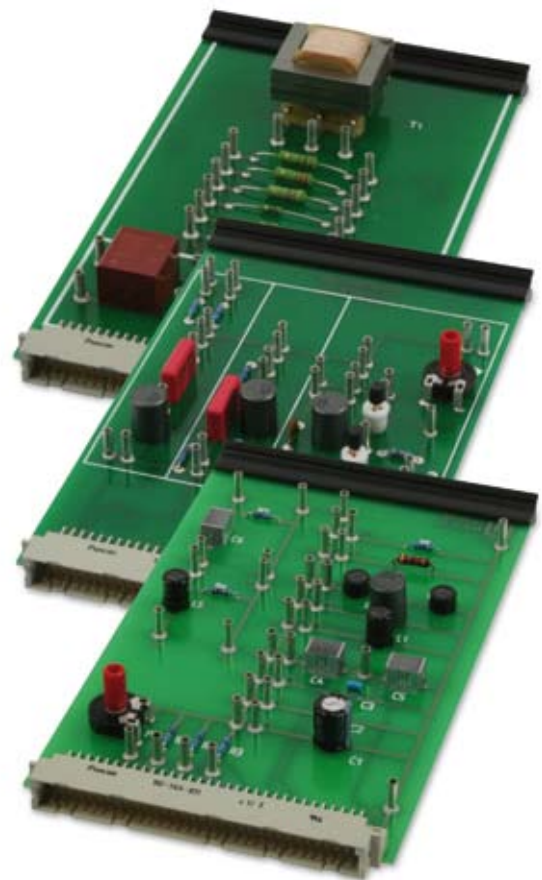
Capacidad

Circuito resonante/transformador

¿Cómo reaccionan las bobinas y los condensadores frente a la corriente alterna? ¿Qué es un circuito resonante y cómo funciona un transformador?

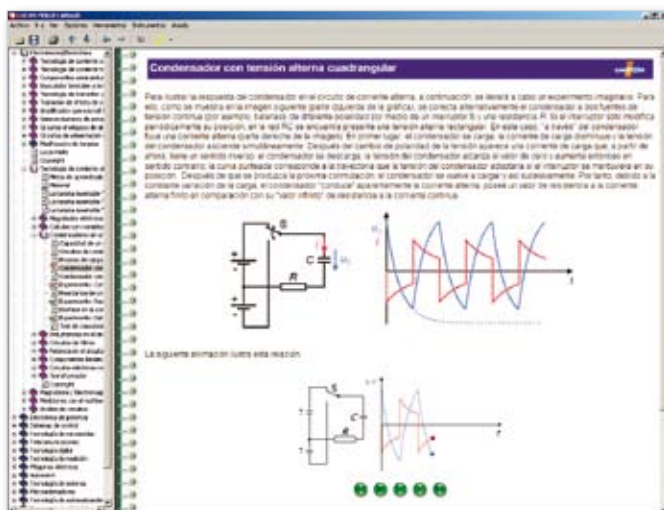
Contenidos de aprendizaje

- Características periódicas y señales sinusoidales
- Trabajo con diagramas de vectores
- Determinación experimental de la reactancia de las bobinas y los condensadores
- Explicación de los conceptos de potencia activa, reactiva y aparente
- Determinación de la respuesta en frecuencia de circuitos sencillos de filtros
- Circuitos eléctricos resonantes: resonancia, calidad, ancho de banda y frecuencia de corte
- Medición de la respuesta en frecuencia de circuitos resonantes en serie y en paralelo
- Mediciones de carga, de circuito abierto y de cortocircuito
- Respuesta en frecuencia de transformadores y transmisores
- Localización de fallos



N.º de artículo: **SO4204-4F**, compuesto de

- 1 CD con el curso "Tecnología de corriente alterna"
- 1 tarjeta de experimentación de "Inductores y capacidades"
- 1 tarjeta de experimentación de "Circuitos resonantes"
- 1 tarjeta de experimentación de "Transformador/transmisor"



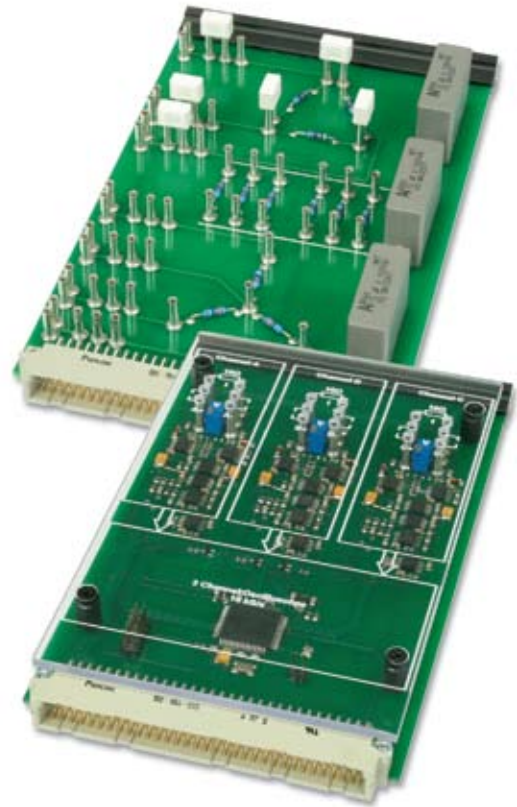
Tecnología de corriente trifásica

Circuito estrella y triángulo Generador de corriente trifásica

La corriente trifásica tiene una importancia significativa en la tecnología de la energía y en la de los accionamientos, tanto en la producción y la transmisión de la energía eléctrica como también en la operación de alto rendimiento de las máquinas industriales.

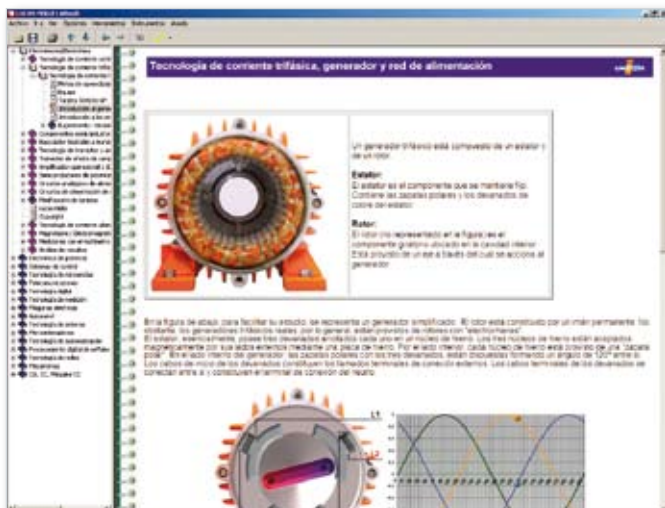
Contenidos de aprendizaje

- Mediciones de magnitudes de fase y de conducción en una red de corriente trifásica
- Determinación experimental de las leyes que actúan entre las tensiones de conducción y de fase
- Cargas resistivas y capacitivas en circuitos estrella y triángulo
- Desfase entre tensiones de conducción y de fase
- Medición de las corrientes de compensación en el conductor neutro
- Consecuencias de las interrupciones del conductor neutro
- Mediciones de corriente y tensión con cargas simétricas y asimétricas
- Medición de potencia en una carga de corriente trifásica



N.º de artículo: **SO4204-4H**, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Tecnología de corriente trifásica"
- 1 tarjeta de experimentación con "Circuito de corriente trifásica"
- 1 tarjeta de experimentación con "Osciloscopio de tres canales"



Mediciones con el multímetro

Medición de corriente

Medición de tensión

Mediciones de resistencias y diodos

Es necesario medir correctamente y trabajar con seguridad: en el curso se entrena el manejo seguro de múltiples instrumentos de medición, comunes en el mercado, a partir de numerosos ejercicios prácticos y animaciones.

Contenidos de aprendizaje

- Conocimiento de los elementos de servicio de un multímetro
- Fuentes de peligro durante las mediciones realizadas en circuitos eléctricos
- Medición de tensiones continuas y alternas con el multímetro
- Medición de corrientes continuas y alternas con el multímetro
- Mediciones de resistencias y diodos
- Compensación de cero y mediciones de paso
- Adaptación del rango de medición
- Reconocimiento de las posibles fuentes de errores durante las mediciones
- Reconocimiento de los componentes de un circuito desconocido por medio de mediciones de corriente y tensión



N.º de artículo: SO4204-4B, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Mediciones con el multímetro"
- 1 tarjeta de experimentación de "Objetos de medición"
- 1 multímetro "MetraHit one plus"



Magnetismo /electromagnetismo

Campo magnético

Inducción

Componentes

La electricidad y el magnetismo están íntimamente relacionados. Muchos componentes de la electrotecnia aprovechan los efectos (electro)magnéticos.

Contenidos de aprendizaje

- Magnetismo: polo magnético, campo magnético, líneas e intensidad de campo
- Materiales fuerte o débilmente magnéticos, histéresis
- Análisis del campo magnético de un conductor por el que circula una corriente
- Análisis del campo magnético de una bobina (bobina con y sin núcleo)
- Inducción electromagnética y fuerza de Lorentz
- Estructura y funcionamiento de un transformador
- Análisis por medición técnica de un transformador con diferentes cargas
- Estructura y función de componentes electromagnéticos: relé, interruptor de láminas (reed), interruptor de efecto Hall
- Análisis de circuitos de aplicación



N.º de artículo: SO4204-4A, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Magnetismo/electromagnetismo"
- 1 tarjeta de experimentación de "Magnetismo/electromagnetismo"



Compatibilidad electromagnética

Efectos de acoplamiento

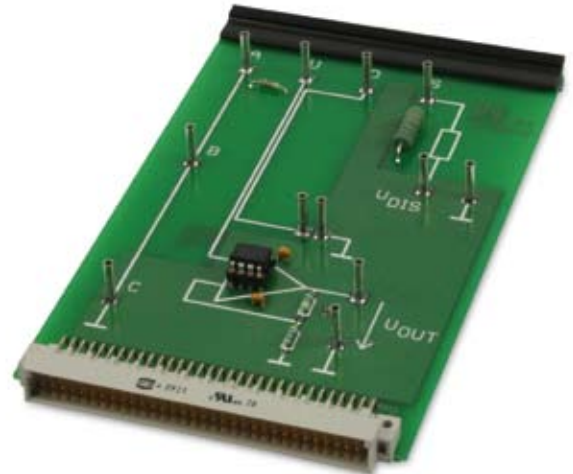
Resistencia a radiointerferencias

Normas

Los aspectos relacionados con la compatibilidad electromagnética de un circuito desempeñan un papel importante en su diseño y en el análisis de fallos. Aquí adquieren relevancia los efectos de acoplamiento interno del circuito al igual que las perturbaciones que penetren desde el exterior o que se originen en el mismo circuito.

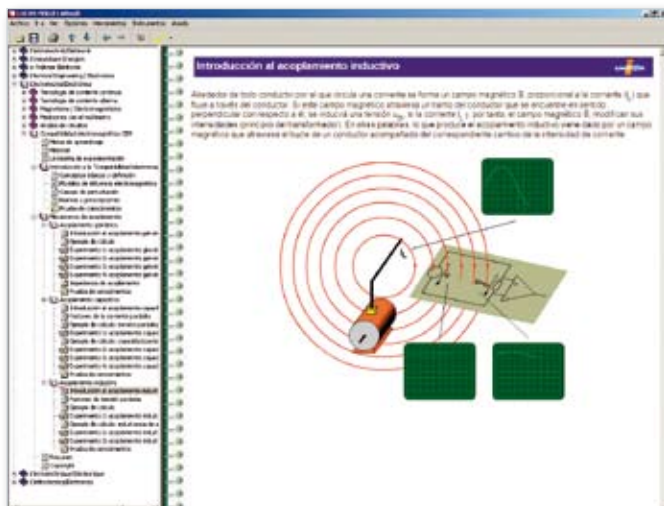
Contenidos de aprendizaje

- El concepto de compatibilidad electromagnética (CEM)
- Descripción de los efectos del acoplamiento electromagnético
- Fuentes de interferencia electromagnética naturales y artificiales
- Normas y directrices europeas relacionadas con la CEM
- Análisis del acoplamiento galvánico entre dos conductores paralelos
- Análisis del acoplamiento capacitivo entre dos conductores paralelos
- Análisis del acoplamiento inductivo entre dos conductores paralelos
- Medidas para el mejoramiento de las propiedades de compatibilidad electromagnética de un circuito
- Medidas para aumentar la resistencia de un circuito a las radiointerferencias



N.º de artículo: SO4204-4K, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Compatibilidad electromagnética"
- 1 tarjeta de experimentación de "Compatibilidad electromagnética"



Análisis de redes eléctricas

Transformación de red Fuentes de sustitución Principio de superposición

Aunque en la actualidad se dispongan de numerosas herramientas para el análisis de los circuitos, para su aplicación eficaz, se precisa un conocimiento básico de los métodos de análisis. Para ello, en el curso, se presentan y comprueban experimentalmente diferentes procedimientos de análisis con los que se puede determinar la distribución de tensiones y corrientes incluso en redes complejas.

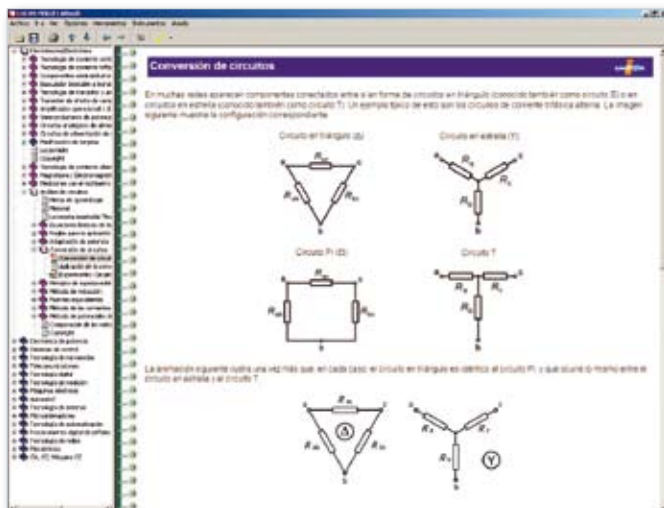
Contenidos de aprendizaje

- Formulación de las ecuaciones de Kirchoff para una red de resistencias
- Análisis de redes de resistencias mediante la aplicación de las ecuaciones de Kirchoff
- Adaptación de potencias en circuitos de resistencias
- Transformación estrella-triángulo
- Conocimiento y aplicación del teorema de superposición
- Fuentes equivalentes de corriente y tensión
- Simplificación de una red de resistencias con dos fuentes de alimentación mediante la aplicación del teorema de Millman
- Transformación de tensión equivalente en corriente equivalente
- Método de corriente de mallas y análisis de potencial de nodos



N.º de artículo: **SO4204-4C**, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Análisis de redes eléctricas"
- 1 tarjeta de experimentación de "Análisis de circuitos"
- 1 tarjeta con resistencias insertables



CONVERSIÓN Y PUNTO ESTRELLA Para esto, cada una de las resistencias adyacentes que se encuentran entre los puntos deben ser iguales, por tanto, para dichas resistencias debe ser válido lo siguiente:

$$a-b: \frac{R_{ab}(R_{bc} + R_{ca})}{R_{ab} + R_{bc} + R_{ca}} = R_a - R_b$$

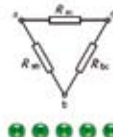
$$b-c: \frac{R_{bc}(R_{ca} + R_{ab})}{R_{ab} + R_{bc} + R_{ca}} = R_b - R_c$$

$$c-a: \frac{R_{ca}(R_{ab} + R_{bc})}{R_{ab} + R_{bc} + R_{ca}} = R_c - R_a$$

Si se suman la primera y la segunda ecuación y se sustra la tercera, se obtiene, por ejemplo, una ecuación condicional para la resistencia R_a del circuito en estrella. Para obtener las resistencias del circuito en triángulo, es necesario despejar en la ecuación anterior las resistencias correspondientes, esto es, R_{ab} , R_{bc} y R_{ca} . Por tanto, las ecuaciones para la conversión triángulo-estrella son:

$$R_a = \frac{R_{ab}R_{bc}}{R_{ab} + R_{bc} + R_{ca}}$$

$$R_b = \frac{R_{bc}R_{ca}}{R_{ab} + R_{bc} + R_{ca}}$$

$$R_c = \frac{R_{ca}R_{ab}}{R_{ab} + R_{bc} + R_{ca}}$$


Y los de la conversión estrella-triángulo son:

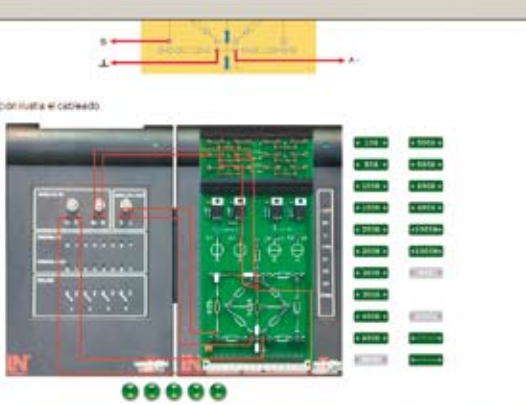
$$R_{ab} = \frac{R_a R_b + R_b R_c + R_c R_a}{R_c}$$

$$R_{bc} = \frac{R_b R_c + R_c R_a + R_a R_b}{R_a}$$

$$R_{ca} = \frac{R_c R_a + R_a R_b + R_b R_c}{R_b}$$

Si las resistencias R_a del circuito en estrella son iguales entre sí, entonces, los valores de resistencia R_{ab} también deben ser iguales.

Instrumentación virtual el catódico.



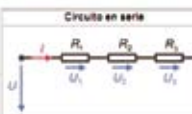
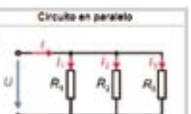
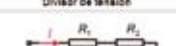
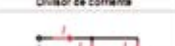
Ajustes de la Fuente de tensión continua

Rango:	10 V
Tensión de salida:	U ₀

Se muestra un diagrama de un puente de Wheatstone con resistencias y una fuente de alimentación.

Circuitos sencillos en serie y en paralelo

Las dos leyes de Kirchhoff, en conjunción con la ley de Ohm, permiten realizar cálculos directos en circuitos en serie y en paralelo. Para ello se parte de la regla de las mallas, en el caso de los circuitos en serie, y de la regla de los nodos, si los circuitos están conectados en paralelo. Así pues, en la tabla siguiente se encontrarán las ecuaciones ya deducidas.

Circuito en serie	Circuito en paralelo
	
$\sum U_i = 0$ $U = U_1 + U_2 + U_3$ $U_i = R_i \cdot I$ $R \cdot I = R_1 I + R_2 I + R_3 I$ $R = R_1 + R_2 + R_3 = \sum R_i$ $\frac{1}{G} = \frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2} + \frac{1}{G_3}$	$\sum I_i = 0$ $I = I_1 + I_2 + I_3$ $I_i = \frac{1}{R_i} U$ $\frac{1}{R} U = \frac{1}{R_1} U + \frac{1}{R_2} U + \frac{1}{R_3} U$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \sum \frac{1}{R_i}$ $G = G_1 + G_2 + G_3$
Reglas de cálculo para circuitos en serie y en paralelo.	
<p>Para realizar cálculos en redes, frecuentemente es necesario que las tensiones y las corrientes se dividan entre varias resistencias. Las ecuaciones para todas divisiones de tensiones y corrientes se pueden obtener directamente de la tabla anterior. La tabla siguiente muestra las ecuaciones deducidas para dos resistencias en cada caso.</p>	
<p>Divisor de tensión</p> 	<p>Divisor de corriente</p> 

Electrónica

Componentes semiconductores

Circuitos de transistores

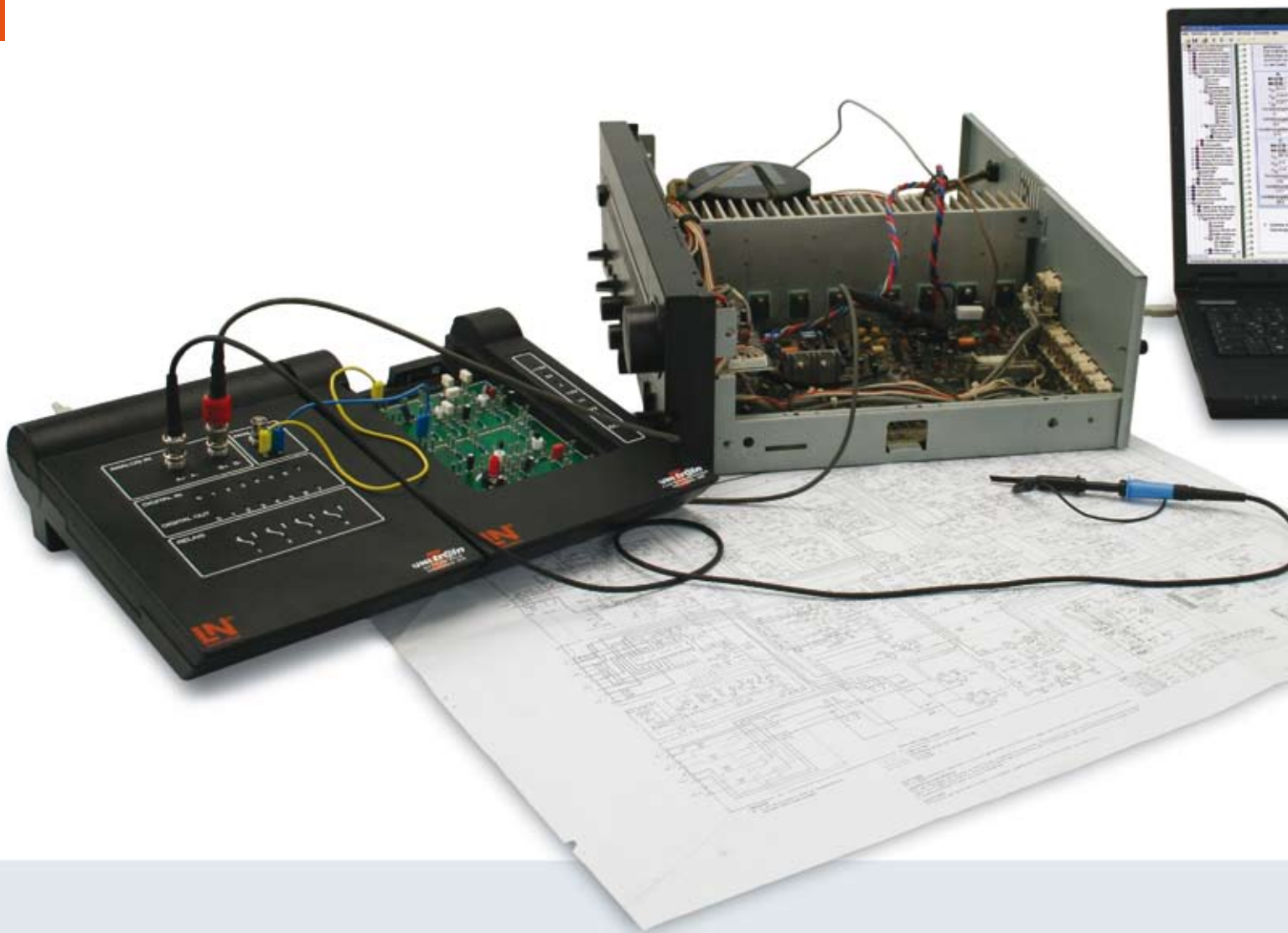
Amplificadores operacionales

Semiconductores de potencia

Fuentes de alimentación de corriente

Diseño de circuitos

Diseño de tarjetas de circuitos impresos





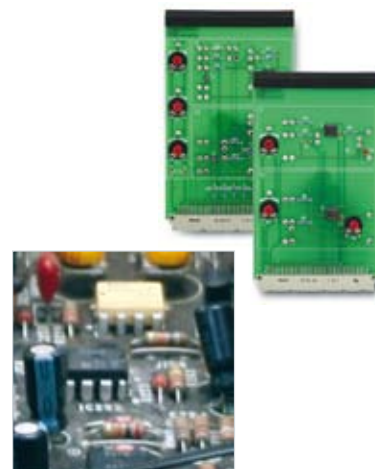
Componentes semiconductores

- Diodos
- Transistores
- Optoelectrónica
- Transistores de efecto de campo



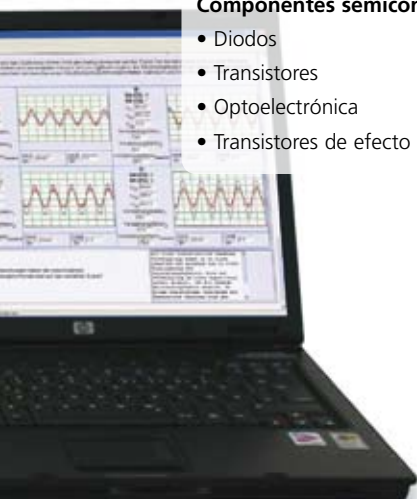
Circuitos de transistor

- Amplificador de varias etapas
- Amplificadores diferenciales
- Fuentes de alimentación de corriente
- Circuitos basculantes



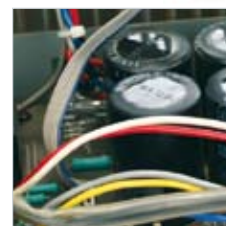
Amplificadores operacionales

- Operación como inversor y como no inversor
- Sumador
- Comparador
- Disparador Schmitt



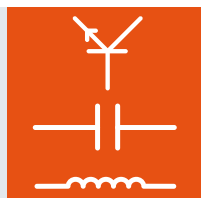
Semiconductores de potencia

- TRIACs
- MOSFET
- IGBT
- Tiristor



Circuitos de alimentación de corriente

- Rectificador
- Circuitos de filtro
- Regulador de tensión
- Multiplicador de tensión



Transistores de efecto de campo

Circuitos de fuente y de drenador

Hoy en día, en muchos casos, los transistores de efecto de campo (FET) reemplazan a los transistores bipolares. Los transistores FET se fabrican con mayor facilidad y de manera más económica que los bipolares; además, durante el funcionamiento, muestran un más bajo consumo de potencia y un calentamiento menor. El campo de aplicación principal de los FET son, por lo tanto, los circuitos integrados y la electrónica de potencia.

Contenidos de aprendizaje

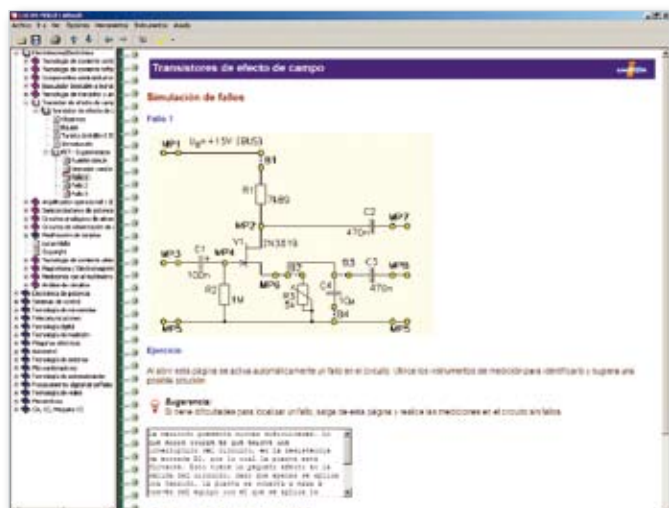
- Conocimiento de la estructura y el funcionamiento de un FET
- Conexiones de un FET: fuente, drenador, compuerta
- Explicación de los conceptos de canal n y canal p
- Análisis por medición técnica de la ganancia de un FET en circuito de fuente y drenador
- Análisis del FET con realimentación negativa de tensión continua y alterna
- Comparación de las propiedades eléctricas de los circuitos de transistor bipolar y circuitos FET
- Localización de fallos



N.º de artículo: SO4204-5K, compuesto de:

1 CD con cursos de "Electrónica"

1 tarjeta de experimentación de "Transistor de efecto de campo"



Tecnología de transistores y amplificadores

Amplificadores de varias etapas

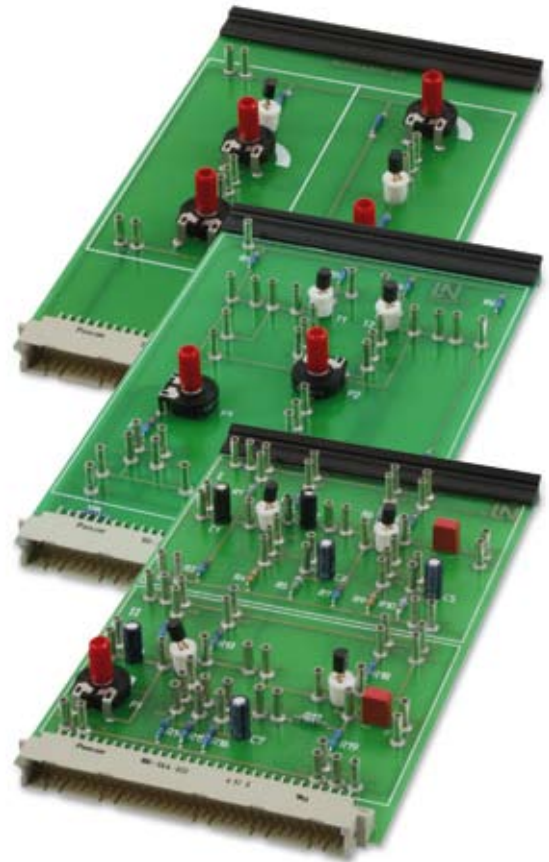
Amplificador diferenciales

Fuentes de corriente

Los circuitos de amplificación se pueden encontrar en casi todos los aparatos electrónicos. Se emplean siempre que se requiera amplificar señales de baja amplitud: esto ocurre en la tecnología de transmisión, en la tecnología de medición o en la tecnología de audio y vídeo.

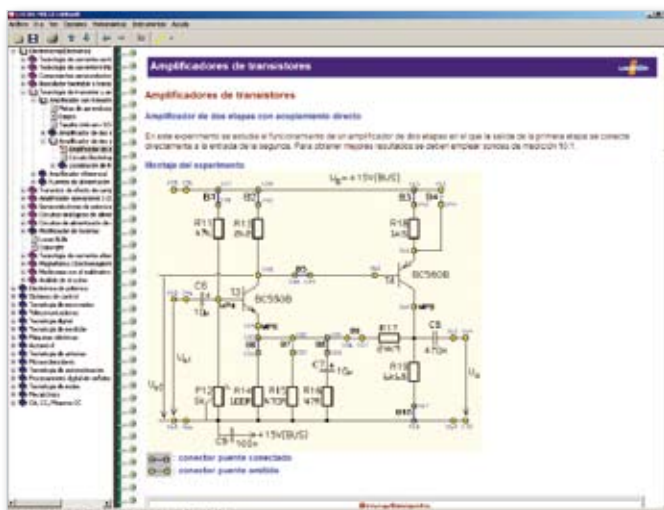
Contenidos de aprendizaje

- Medición de ganancia de tensión tras una etapa de amplificación
- Ganancia y respuesta en frecuencia de un amplificador de varias etapas
- Acoplamiento capacitivo y galvánico de las etapas de amplificación
- Funcionamiento y modo de operación de un amplificador diferencial
- Compensación (offset) de un amplificador diferencial
- Modulación de un amplificador diferencial con tensión simétrica y asimétrica
- Conocimiento del funcionamiento de una fuente de corriente constante
- Análisis de la respuesta en carga de una fuente de corriente constante con FET o con transistor bipolar
- Localización de fallos



N.º de artículo: SO4204-5H, compuesto de:

- 1 CD con cursos de "Electrónica"
- 1 tarjeta de experimentación de "Amplificador de varias etapas"
- 1 tarjeta de experimentación de "Amplificador diferencial"
- 1 tarjeta de experimentación de "Fuentes de alimentación de corriente"



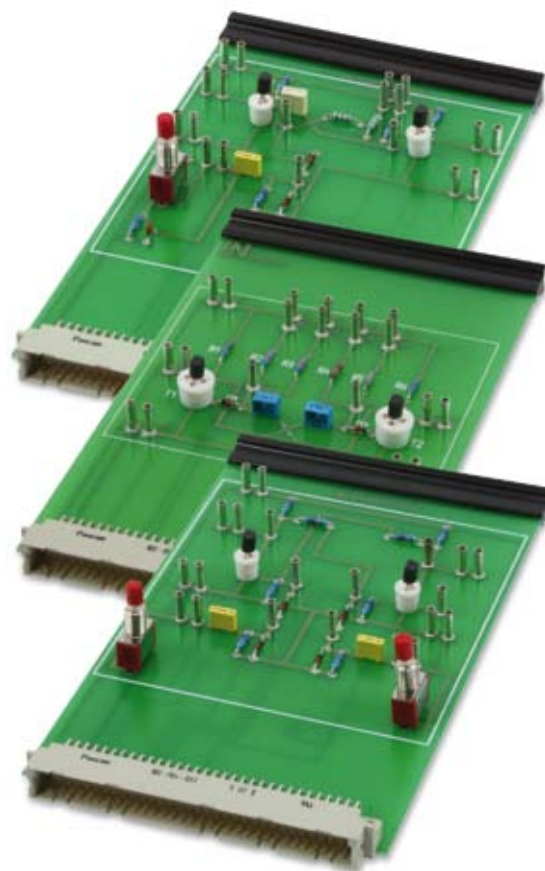
Basculadores de transistor

Circuitos multivibradores: astable/bi estable/monoestable

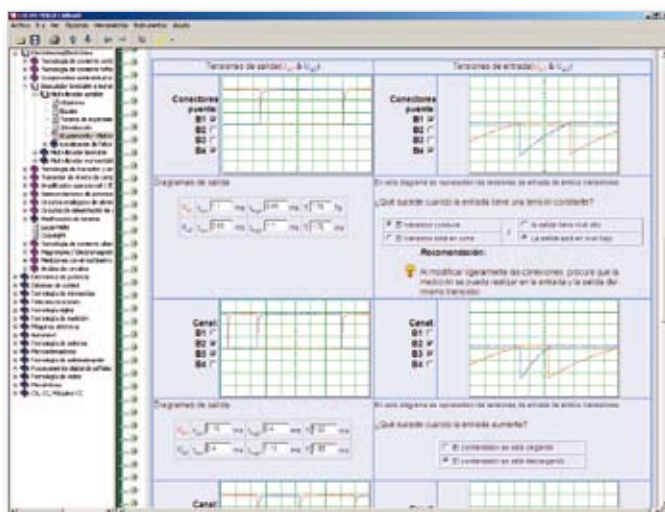
Los circuitos con transistores basculadores tienen una importancia significativa en la tecnología digital. Funcionan como componentes fundamentales de los elementos acumuladores, secuenciadores o generadores de impulsos.

Contenidos de aprendizaje

- Funcionamiento de los circuitos multivibradores astables, monoestables y biestables
- Mediciones de las curvas de las señales en la entrada y salida de los circuitos
- Análisis de la respuesta en el tiempo de los circuitos multivibradores con diferentes cableados de entrada
- Explicación de los efectos de los diferentes cableados de entrada sobre la respuesta en el tiempo de los circuitos multivibradores
- Análisis de la respuesta de conmutación de los multivibradores ante señales de entrada con forma de impulsos o señales rectangulares
- Análisis de la respuesta de conmutación de multivibradores ante señales de pulsador
- Localización de fallos



N.º de artículo: SO4204-5D, compuesto de
 1 CD con cursos de "Electrónica"
 1 tarjeta de experimentación de "Multivibrador astable"
 1 tarjeta de experimentación de "Multivibrador biestable"
 1 tarjeta de experimentación de "Multivibrador monoestable"



Amplificador operacional

Circuitos básicos

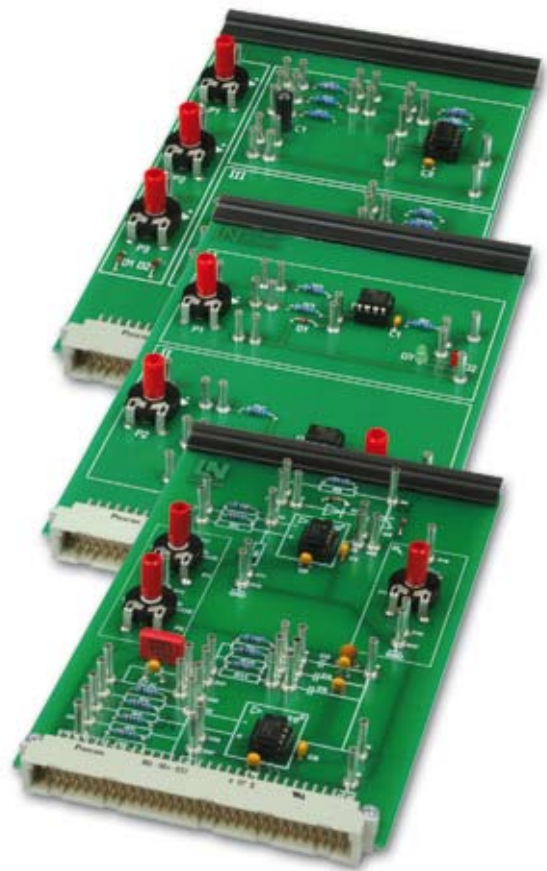
Fuentes de alimentación de precisión

Filtros activos

Los amplificadores operacionales han alcanzado una gran importancia en la electrónica analógica. Son componentes altamente integrables, de fabricación económica y empleo versátil, y esto los convierte en una parte importante del estudio de la electrónica.

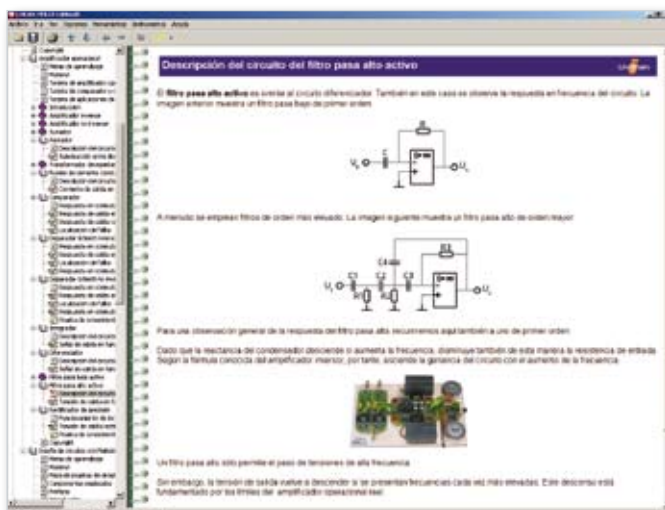
Contenidos de aprendizaje

- Estructura y funcionamiento de los amplificadores operacionales
- Símbolo gráfico y tipos básicos de circuitos de amplificadores operacionales
- Determinación por medición técnica de los valores nominales y límite de un amplificador operacional: respuesta en frecuencia, ganancia
- Análisis de típicos circuitos analógicos de cálculo: sumador, restador, integrador y diferenciador
- Estructura y mediciones en fuente de tensión de precisión y en fuente de corriente constante
- Montaje y mediciones en circuitos de aplicaciones típicas: convertidor de impedancia, rectificador de precisión, comparador y disparador Schmitt
- Análisis de circuitos activos de filtrado
- Localización de fallos



N.º de artículo: SO4204-5M, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Amplificador operacional"
- 1 tarjeta de experimentación con "Amplificador operacional"
- 1 tarjeta de experimentación con "Comparador"
- 1 tarjeta de experimentación en "Aplicaciones de un amplificador operacional"



Semiconductores de potencia

TRIAC / Tiristor IGBT / MOSFET

Hoy en día, la electrónica de potencia utiliza principalmente componentes electrónicos basados en materiales semiconductores. Para dominar con seguridad los sistemas de electrónica de potencia es requisito importante la comprensión del funcionamiento de dichos.

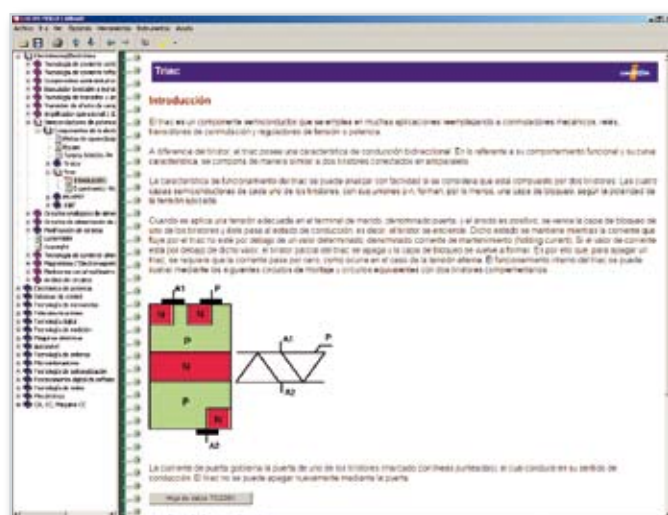
Contenidos de aprendizaje

- Estructura y funcionamiento de los tiristores
- Estructura y funcionamiento de los TRIAC
- Conocimiento de la estructura y el funcionamiento de los MOSFET
- Conocimiento de la estructura y el funcionamiento de los IGBT
- Circuito tiristor: respuesta en carga, conducción, bloqueo y transmisión
- Circuito Triac: respuesta en carga, conducción, bloqueo y transmisión
- Determinación por medición técnica de la tensión umbral de un MOSFET
- Análisis de la respuesta de conmutación y de la potencia de control de un MOSFET
- Determinación por medición técnica de la tensión umbral de un IGBT
- Análisis de la respuesta de conmutación y de la potencia de control de un IGBT



N.º de artículo: SO4204-5P, compuesto de:

- 1 CD con cursos de "Electrónica"
- 1 tarjeta de experimentación de "Semiconductores de potencia"



Circuitos de fuente de alimentación de corriente

Rectificador

Regulador de tensión

Multiplicador de tensión

El correcto diseño de los circuitos de alimentación de corriente es un requisito para la seguridad del servicio y el funcionamiento confiable de los aparatos electrónicos.

Contenidos de aprendizaje

- Rectificador de media onda y en puente
- Valor medio, valor eficaz, factor de forma y rizado
- Circuitos de alisamiento de la tensión de salida
- Medición de los parámetros de un rectificador de media onda (en puente)
- Análisis a partir de medición técnica del circuito multiplicador de tensión bajo carga y sin carga
- Medición del rizado en función de la carga
- Transistor Darlington
- Regulador de tensión fija con transistor en serie
- Transistor en paralelo como controlador de tensión ajustable
- Calidad de control estática y dinámica de reguladores de tensión por transistor
- Localización de fallos



N.º de artículo: SO4204-5R, compuesto de

- 1 CD con cursos de "Electrónica"
- 1 tarjeta de experimentación de "Circuitos rectificadores"
- 1 tarjeta de experimentación de "Multiplicador de tensión"
- 1 tarjeta de experimentación de "Regulador de tensión por transistor"
- 1 tarjeta de experimentación de "Regulador de tensión fija"



Fuentes sincronizadas de alimentación de corriente

Convertidor elevador y reductor

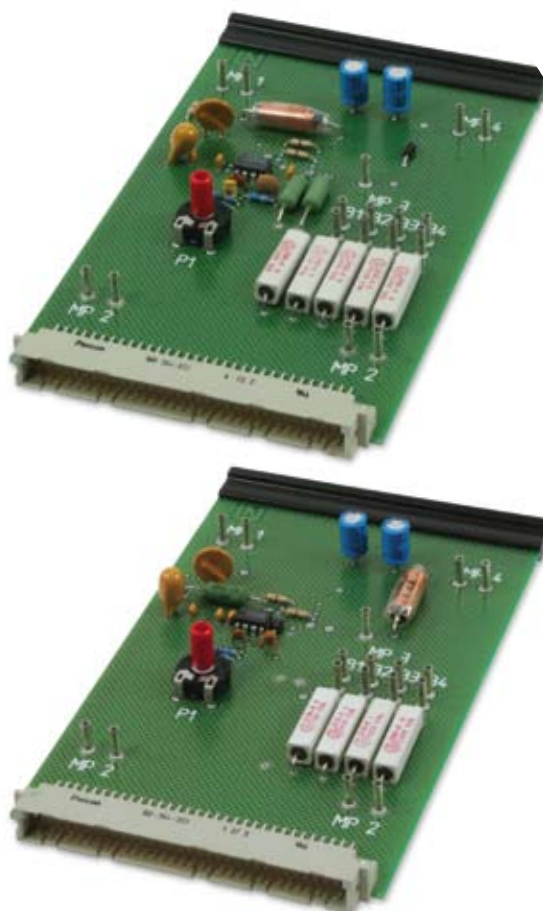
Rango de control

Respuesta en carga

En tiempos recientes, las fuentes sincronizadas de alimentación de corriente han demostrado ser una alternativa económica y baja en pérdidas, en relación con las fuentes de alimentación analógicas.

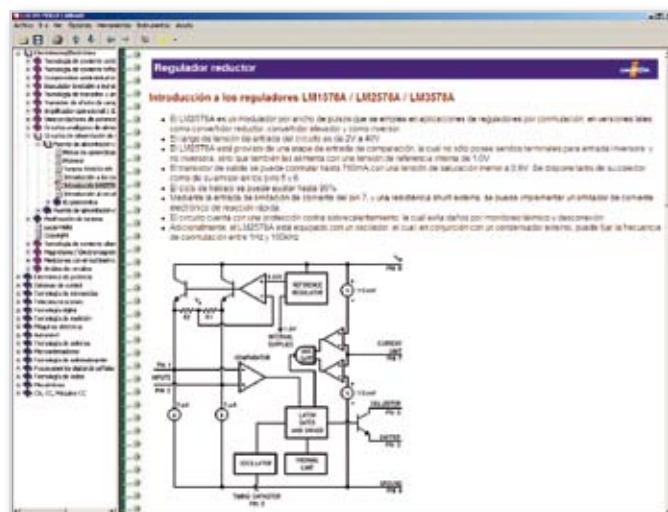
Contenidos de aprendizaje

- Estructura y funcionamiento de las fuentes sincronizadas de alimentación de corriente
- Mediciones del rango de ajuste y de la dependencia de la carga del controlador de conteo descendente
- Análisis por medición técnica del regulador de conteo descendente empleando curvas de señales
- Mediciones del rango de ajuste y de la dependencia de la carga del controlador de conteo descendente
- Análisis por medición técnica del regulador de conteo ascendente empleando curvas de señales



N.º de artículo: SO4204-5S, compuesto de:

- 1 CD con cursos de "Electrónica"
- 1 tarjeta de experimentación de "Regulador de conteo descendente"
- 1 tarjeta de experimentación con "Regulador de conteo ascendente"



Diseño de circuitos con Multisim de NI

Planificación de proyectos

Diseño de módulos

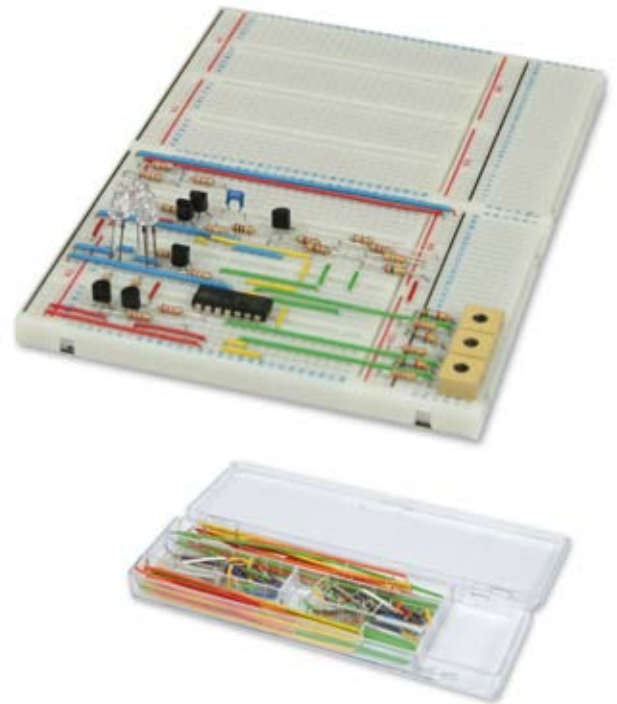
Simulación de circuitos

Prueba de circuitos

Ya no es imaginable la creación de circuitos electrónicos sin el empleo de programas modernos de diseño y simulación.

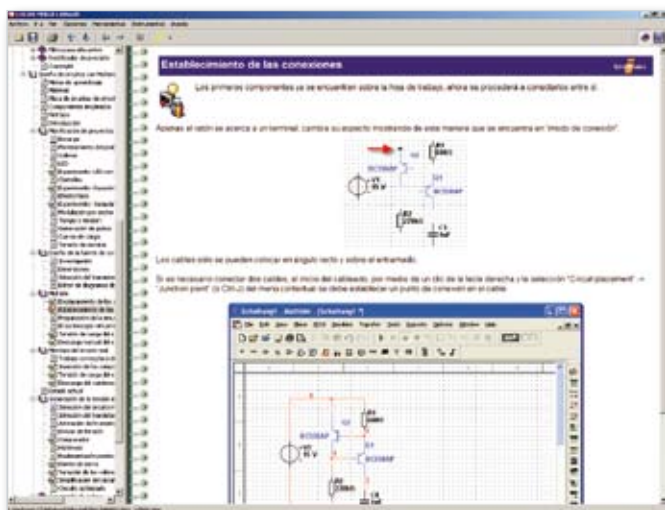
Contenidos de aprendizaje

- Diseño de un mezclador de luz controlado por ancho de pulso
- Ponderación de enfoques de soluciones alternativas
- Creación de un diagrama de circuito con el programa Multisim de NI
- Simulación del funcionamiento del circuito con Multisim de NI
- Montaje del circuito simulado en la placa de pruebas
- Medición y prueba del circuito montado en la placa
- Comparación entre la simulación y el circuito real
- Evaluación y optimización del circuito



N.º de artículo: SO4204-5U, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Diseño de circuitos con Multisim de NI"
- 1 placa de pruebas con juego de cables
- 2 juegos de componentes cableados para montaje de circuitos
- 1 software Multisim Education Edition de NI, licencia monopuesto



Diseño de tarjetas de circuitos impresos con Ultiboard de NI

Elaboración del diseño

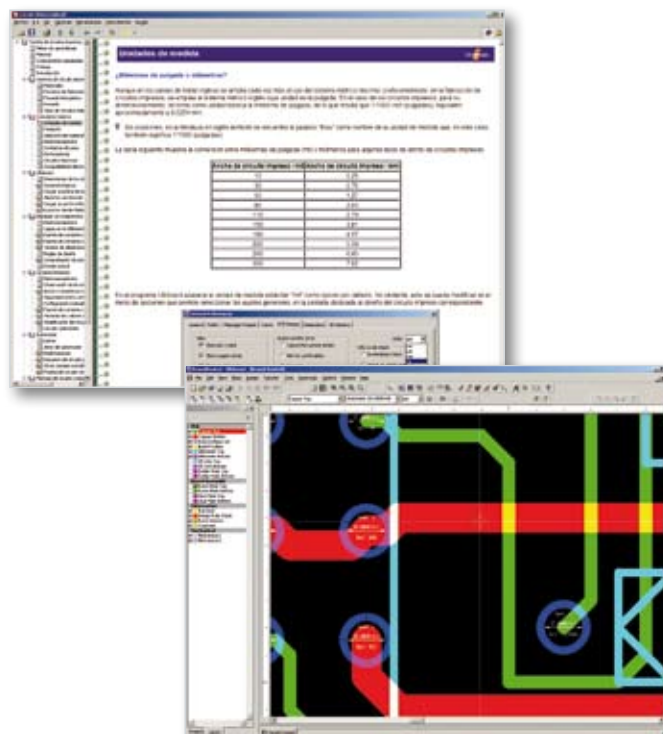
Reglas de diseño

Optimización

Debido a la creciente miniaturización, para el diseño y la configuración de ruta de las tarjetas de circuitos impresos resulta actualmente imprescindible un programa informático. No obstante, para la elaboración, resulta imprescindible un programa informático para el diseño y la configuración de ruta de las tarjetas de circuitos impresos.

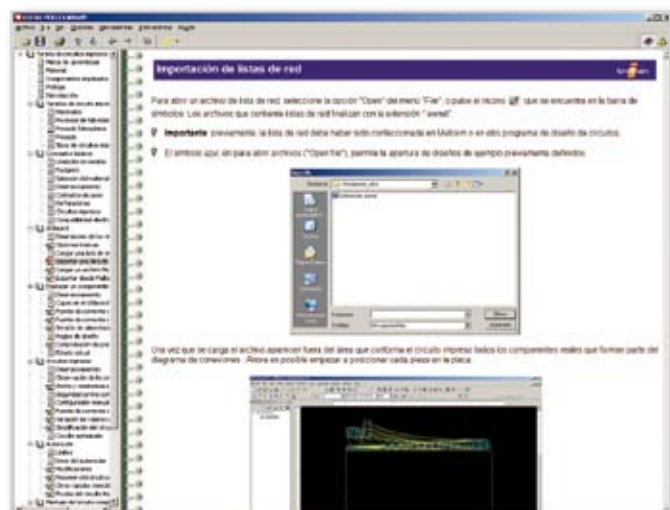
Contenidos de aprendizaje

- Procedimientos principales para la elaboración del diseño
- Dimensiones y conceptos para la elaboración de una placa de circuitos impresos
- Establecimiento de las reglas de diseño
- Introducción al programa Ultiboard a partir de un circuito de ejemplo
- Configuración de la ruta del circuito creado en el curso "Diseño de circuitos con Multisim de NI"
- Optimización del enrutado
- Creación de los archivos Gerber para la fabricación de tarjetas de circuitos impresos



N.º de artículo: SO4204-5V, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Diseño de tarjetas de circuitos impresos con Ultiboard de NI"
- 1 software Ultiboard de NI, licencia monopuesto
- 1 archivo Multisim de NI con el diseño del circuito del curso SO4204-5U para alojamiento en la unidad Ultiboard



Tecnología de comunicación

Fundamentos

Líneas

Métodos de modulación

Tecnología múltiplex

Emisores y receptores

Redes

Tecnología de antenas y de alta frecuencia





Sistema UniTrain-I

- Laboratorio portátil completo
- Cursos multimedia
- Interfaz de alta tecnología de medición y control
- Teoría y práctica simultáneas



Interfaz UniTrain-I con USB

- Osciloscopio con 2 entradas diferenciales analógicas
- Velocidad de exploración de 40 Msample/s
- 9 rangos de medición de 100 mV a 50 V
- 22 rangos de tiempo de 1 μ s a 10 s
- 16 entradas y salidas digitales
- Generador de funciones de hasta 1 MHz
- 8 relés para simulación de fallos



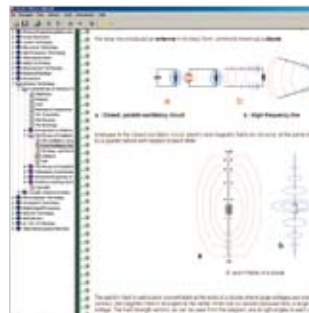
Experimentador UniTrain-I

- Alojamiento de las tarjetas de experimentación
- Tensión de experimentación de ± 15 V, 400 mA
- Tensión de experimentación de 5 V, 1 A
- Fuente variable de corriente continua o trifásica de 0 a 20 V, 1 A
- Interfaz IrDa para multímetro
- Interfaz serie adicional para tarjetas



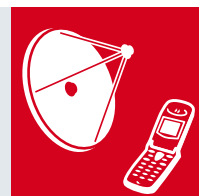
Instrumentos de medición y fuentes de alimentación integrados

- Multímetro, amperímetro, voltímetro
- Osciloscopio de 2 canales con memoria
- Generador de funciones y de formas de ondas
- Analizador de espectros
- Trazador de diagramas de Bode
- ... y muchos otros instrumentos



LabSoft, software de aprendizaje y experimentación

- Amplia selección de cursos
- Teoría extensa
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Navegación libre
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos



Cuadripolos y filtros

Pasa alto, pasa bajo

Pasa banda, bloqueo de banda

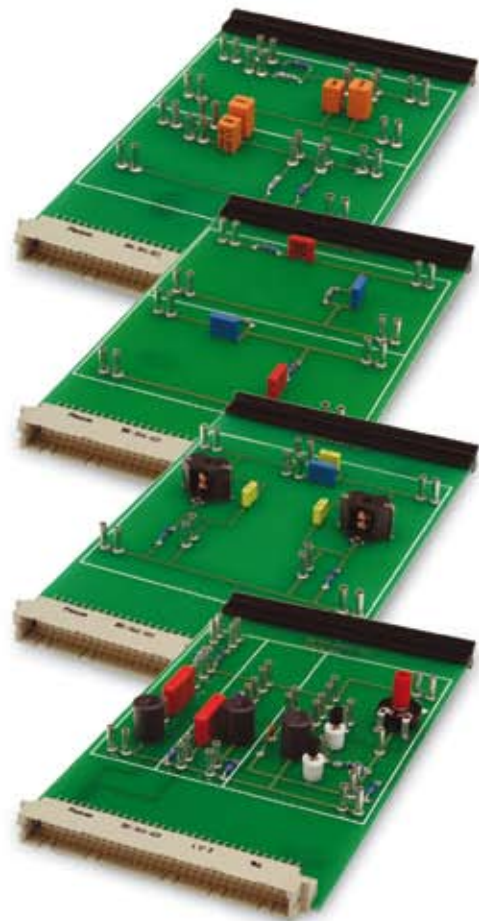
Filtro de banda

Circuito en serie y en paralelo

Los circuitos de filtro se emplean en amplios campos de la tecnología de comunicación para la supresión o atenuación de los rangos de frecuencias no deseados de una señal. Para la descripción de la respuesta de transmisión resultan de principal importancia los parámetros de cuadripolo denominados función de transferencia y respuesta en fase.

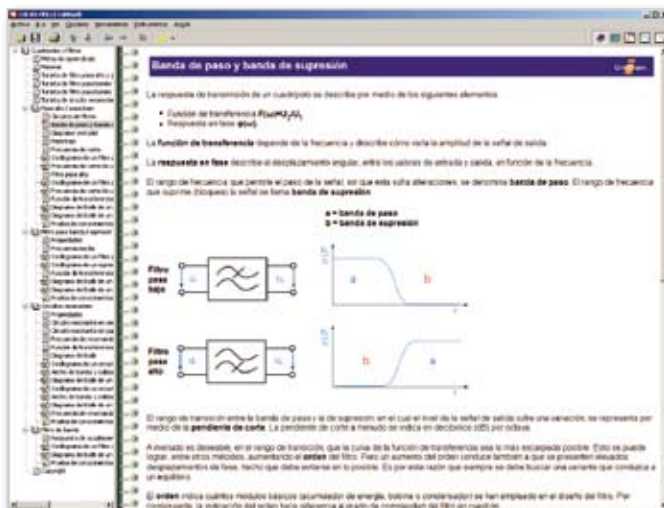
Contenidos de aprendizaje

- Conceptos de función de transferencia, respuesta en fase y frecuencia de corte de filtros
- Representación de la función de transferencia en el plano complejo
- Determinación por medición técnica de la función de transferencia, de la respuesta en fase y de la frecuencia de corte de filtros pasa alto y pasa bajo con el diagrama de Bode
- Determinación por medición técnica de la función de transferencia, del ancho de banda y de la frecuencia media de los filtros de banda con el diagrama de Bode
- Circuitos resonantes: determinación de función de transferencia, ancho de banda, calidad y frecuencia de resonancia
- Análisis de circuitos resonantes por medio del diagrama de Bode
- Análisis de un circuito resonante en paralelo con sintonización por diodo de capacidad variable



N.º de artículo: **SO4204-9A**, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Cuadripolos y filtros"
- 1 tarjeta de experimentación de "Filtro pasa alto y pasa bajo"
- 1 tarjeta de experimentación de "Filtro pasa banda y bloqueo de banda"
- 1 tarjeta de experimentación de "Filtro de banda"
- 1 tarjeta de experimentación de "Circuitos resonantes"



Cables coaxiales

Blindaje de cables Impedancia propia Calibración Reflexiones

La mayor parte de las señales y datos se transmiten a través de medios fijos, es decir, con el empleo de conductores. A pesar del gasto técnico menor, en comparación con el que se necesita para la transmisión por radio, en la aplicación práctica siempre se presentan dificultades debidas a una errada selección del material de conducción, a dispositivos de conexión defectuosos o a ajustes fallidos en los nodos de acoplamiento.

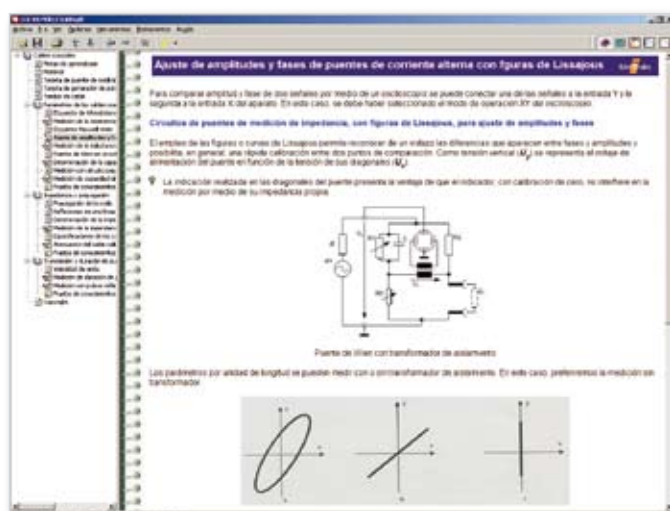
Contenidos de aprendizaje

- Resistencia, capacidad, inductancia e impedancia propias de una línea coaxial
- Determinación de:
 - resistencia por unidad de longitud con un puente de Wheatstone
 - capacidad por unidad de longitud por medio de un puente de Wien
 - inductancia por unidad de longitud por medio de un puente de Maxwell
 - impedancia propia de una línea coaxial
- Análisis de las reflexiones de un cable coaxial en función de la conexión terminal
- Conexión correcta de una línea, con el fin de que ya no se produzcan reflexiones



N.º de artículo: SO4204-9D, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Cables coaxiales"
- 1 tarjeta de experimentación con "Puentes de medición"
- 1 tarjeta de experimentación con "Generador de impulsos"
- 1 módulo de experimentación con conductor coaxial de 60 m
- 1 juego de conectores para cables coaxiales
- 7 impedancias insertables



Conductores de fibra óptica

Líneas ópticas de transmisión

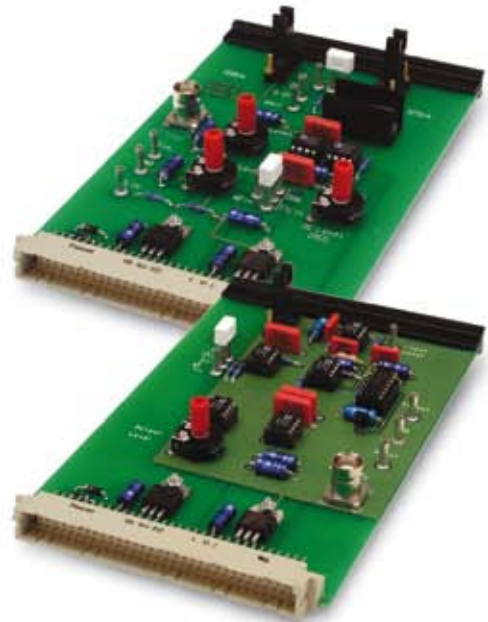
Conductores de fibra óptica

Atenuaciones

La oferta siempre creciente de información requiere velocidades de transmisión cada vez mayores. Por este motivo, las líneas de transmisión de conductores de fibra óptica se emplean cada vez más en las aplicaciones industriales al igual que en las redes técnicas de comunicación.

Contenidos de aprendizaje

- Principios de la transmisión óptica de información
- Componentes de la transmisión óptica de información
- Ventajas y desventajas de los sistemas de transmisión óptica
- Característica y respuesta en frecuencia de los diodos emisores infrarrojos
- Análisis de diferentes procesos de modulación de señales analógicas y señales TTL
- Influencia de las diferentes longitudes de onda sobre la respuesta de transmisión
- Configuración de una línea de fibra óptica
- Influencia del diodo receptor sobre la recuperación de la señal
- Determinación del ancho de banda de una línea de transmisión de fibra óptica
- Influencia de la capacidad de entrada sobre el ancho de banda y de la longitud de onda sobre la atenuación
- Comparación de las propiedades de fibra de salto de índice y fibra de gradiente



N.º de artículo: SO4204-9E, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Conductores de fibra óptica"
- 1 tarjeta de experimentación de "Emisor de fibra óptica"
- 1 tarjeta de experimentación de "Receptor de fibra óptica"
- 1 juego de conductores de fibra óptica con conectores y con fibras ópticas de plástico y de vidrio
- 1 calibre óptico
- 1 pinza para trabajos con conductores de fibra óptica



Cable de cuatro hilos

Blindajes

Paradiafonía y telediafonía

Calibración

Los conductores clásicos, de dos y cuatro hilos, continúan siendo el tipo más empleado para conexión y cableado de las redes de telecomunicaciones. Tanto si se trata de una conexión analógica como de una digital, por lo general, el último segmento de la conexión terminal está formado por un cable de cuatro hilos.

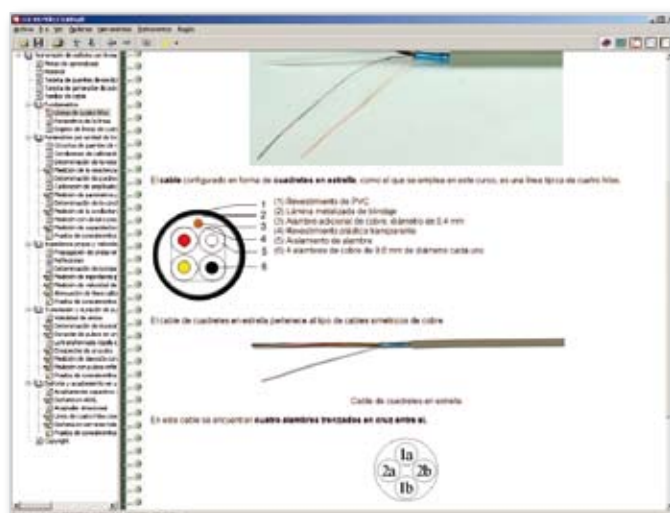
Contenidos de aprendizaje

- Determinación del blindaje de una línea de cuatro hilos por medio de puentes de medición
- Medición de la resistencia e inductancia de las líneas troncales
- Explicación del concepto de diafonía
- Medición de las diferentes capacidades de las líneas troncales
- Medición de la paradiafonía y la telediafonía de una línea
- Medición de la impedancia característica y de la constante de propagación
- Medición de la duración de impulsos en pares de líneas y en hilos individuales
- Medición de la impedancia característica en los rangos de frecuencia de audio, RDSI y ADSL



N.º de artículo: SO4204-9F, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Cable de cuatro hilos"
- 1 tarjeta de experimentación con "Puentes de medición"
- 1 tarjeta de experimentación con "Generador de impulsos"
- 1 tambor con 2 cables de cuatro hilos (100 m y 5 m de longitud) y accesorios



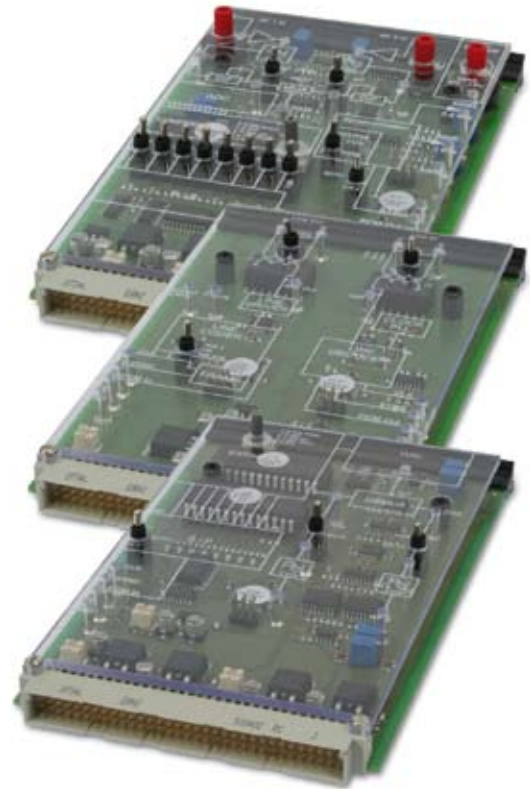
Modulación de impulsos PAM / PCM / Delta

Modulación PAM, PCM y Delta Multiplexación por división de tiempo Codificación AMI y HDB3

La transmisión digital, que reemplaza a la transmisión analógica de datos a través de canales de comunicación, presenta múltiples ventajas. Junto a la mayor calidad y la ausencia de perturbaciones, la multiplexación de varios canales constituyó un criterio decisivo para la rápida introducción de esta tecnología en la comunicación y en la transmisión de señales.

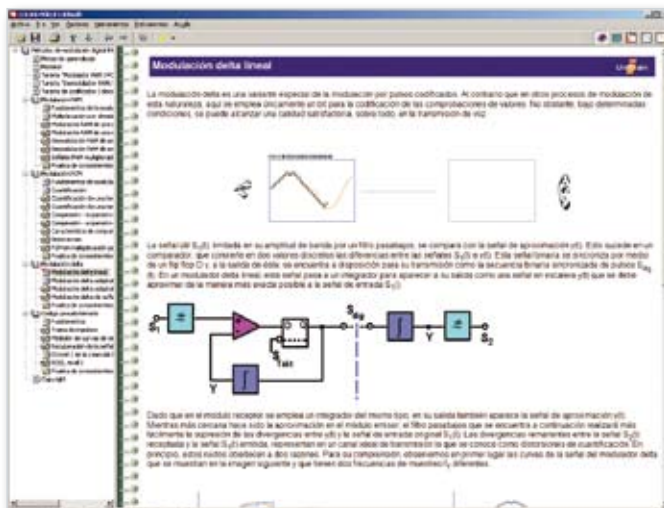
Contenidos de aprendizaje

- Funcionamiento de la modulación PAM/PCM/delta, demodulación PAM/PCM/delta y multiplexación por división de tiempo
- El teorema de muestreo de Nyquist y Shannon
- Mediciones de la curva de las señales moduladas por el método PAM/PCM
- Filtración óptima, antialiasing
- Cuantificación de las señales analógicas y determinación del intervalo de cuantificación
- Métodos de compresión-expansión según las leyes A y μ ; registro de las características de transmisión
- Código de línea: mediciones de la curva de señales con codificación de línea: códigos AMI, HDB3 y AMI modificado
- Recuperación de pulsos de reloj y fluctuación de fase
- Capa 1 de la RDSI: análisis de la trama de datos y de los bits según su posición y función



N.º de artículo: **SO4204-9J**, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Modulación de impulsos PAM/PCM/Delta"
- 1 tarjeta de experimentación de "Generador PAM, PCM y delta"
- 1 tarjeta de experimentación de "Codificador/decodificador AMI y HDB3"
- 1 tarjeta de experimentación de "Receptor PAM, PCM y delta"



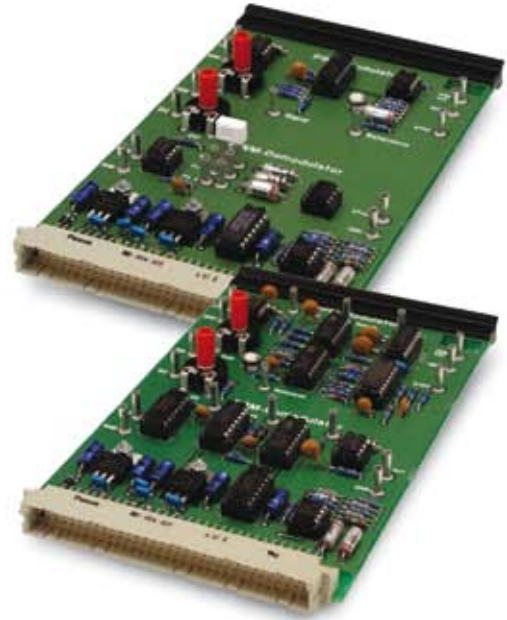
Modulación de impulsos PTM

Modulación por ancho de pulsos Modulación por posición de pulsos

Junto a la modulación de impulsos codificados, en la tecnología de transmisión, también la modulación de impulsos en el tiempo desempeña un papel nada despreciable.

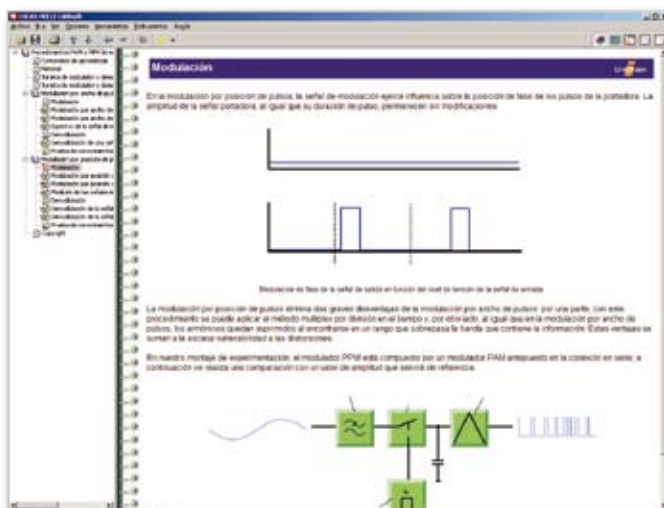
Contenidos de aprendizaje

- Principio de modulación y demodulación por ancho de pulsos (PWM)
- Registro de la curva de la señal a la salida del modulador PWM
- Análisis por medición técnica de la señal de salida del demodulador PWM
- Influencia del ancho de banda de la señal de entrada
- Enumeración de las ventajas y desventajas del método PWM
- Conocimiento del principio de modulación por posición de pulsos (PPM)
- Registro de la curva de la señal a la salida del modulador PPM
- Mediciones de la curva de las señales internas del demodulador
- Enumeración de las ventajas y desventajas del método PPM



N.º de artículo: SO4204-9K, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Modulación de impulsos PTM"
- 1 tarjeta de experimentación de "Modulador/demodulador PWM"
- 1 tarjeta de experimentación de "Modulador/demodulador PPM"



Procedimientos de modem ASK, FSK, PSK

Modulación por desplazamiento de amplitud

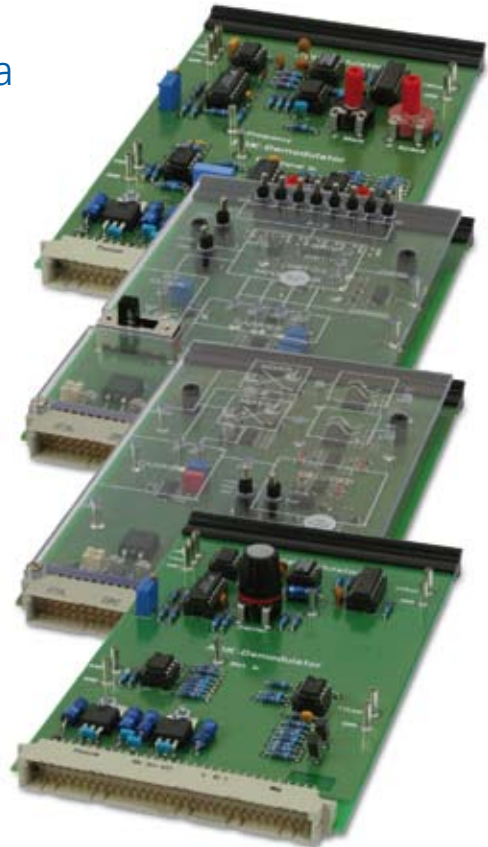
Modulación por desplazamiento de frecuencia

Modulación por desplazamiento de fase

Si se emplean canales analógicos para la transmisión de datos digitales, en la mayoría de los casos, se realiza lo que se conoce como la modulación por desplazamiento de los parámetros de la portadora sinusoidal. Estos métodos de transmisión, comunes en módems de cable o en aparatos de fax, también se emplean en las transmisiones modernas de radio.

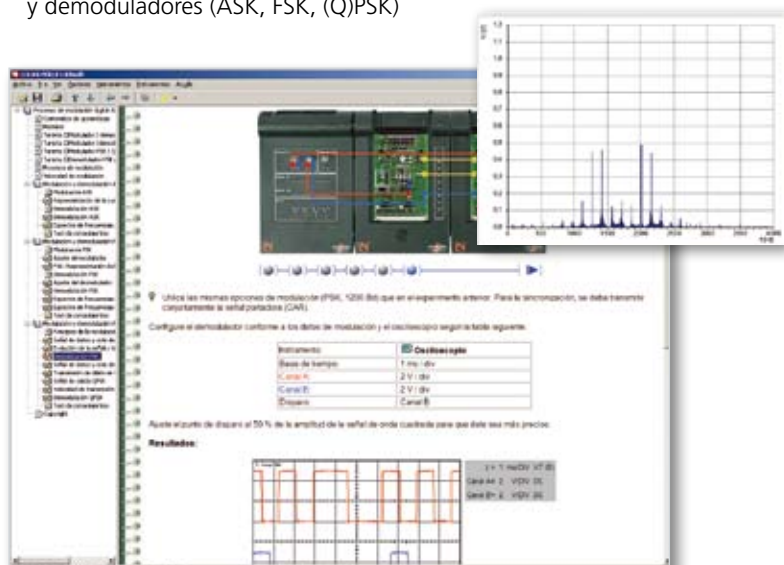
Contenidos de aprendizaje

- Principio de la modulación ASK/FSK para transmisión de señales digitales a través de líneas analógicas
- Espectro de una señal modulada por desplazamiento de frecuencia (ASK)
- Relación entre la velocidad de transmisión de datos y el ancho de banda necesario
- Análisis por medición técnica del espectro de una señal modulada por desplazamiento de frecuencia (FSK)
- Demodulación de señales FSK por medio de un circuito PLL
- Principio de la modulación por desplazamiento (diferencial) de fase, PSK (DPSK), formación de una señal 2 PSK con diferentes tasas de baudios
- Principio de la modulación QPSK y DQPSK
- Formación de díbits, relación entre la velocidad de transmisión de datos y la tasa de baudios
- Medición de la curva de la señal a la salida de los moduladores y demoduladores (ASK, FSK, (Q)PSK)



N.º de artículo: **SO4204-9L**, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Procedimientos de modem ASK, FSK, PSK"
- 1 tarjeta de experimentación de "Modulador/demodulador ASK"
- 1 tarjeta de experimentación de "Modulador/demodulador FSK"
- 1 tarjeta de experimentación de "Modulador (Q)PSK"
- 1 tarjeta de experimentación de "Demodulador (Q)PSK"



Modulación y demodulación AM / FM

Modulación por amplitud

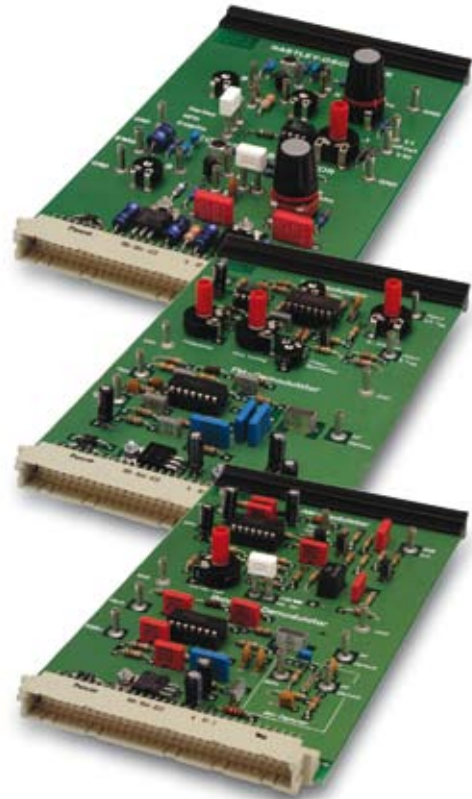
Modulación de doble banda lateral (DBL) y de banda lateral única (BLU)

Modulación de frecuencia

Debido a su empleo en emisiones de radio, la modulación AM y FM continúan siendo, con diferencia, los métodos de transmisión de señales de audio más difundidos.

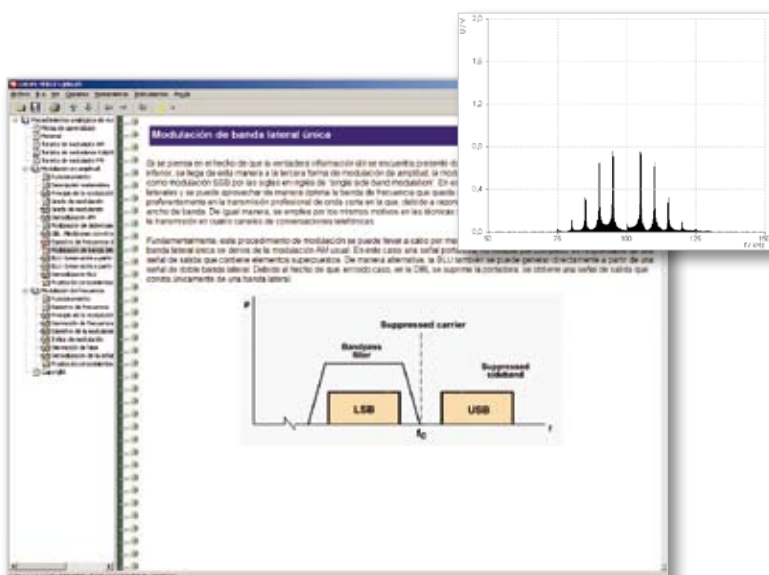
Contenidos de aprendizaje

- Representación del principio de modulación por amplitud de pulsos
- Registro del trapecio de modulación en diferentes grados de modulación
- Demodulación de la señal: detector de diodos
- Modulación de banda unilateral única (BLU) y doble banda lateral (DBL)
- Recuperación de señales integrando un mezclador doble balanceado (BLU)
- Representación del principio de modulación y demodulación FM
- Explicación de los conceptos de "frecuencia instantánea", "desviación de frecuencia" e "índice de modulación" a partir de la señal de modulación
- Influencia de amplitud de baja frecuencia y de la baja frecuencia
- Restablecimiento de la señal de modulación con el demodulador de fases



N.º de artículo: SO4204-9M, compuesto de

- 1 CD con el curso de "Modulación y demodulación AM / FM"
- 1 tarjeta de experimentación de "Modulador/demodulador AM"
- 1 tarjeta de experimentación de "Modulador/demodulador FM"
- 1 tarjeta de experimentación de "Oscilador Hartley y oscilador Colpitts"



Tecnología de emisión y recepción AM

Osciladores

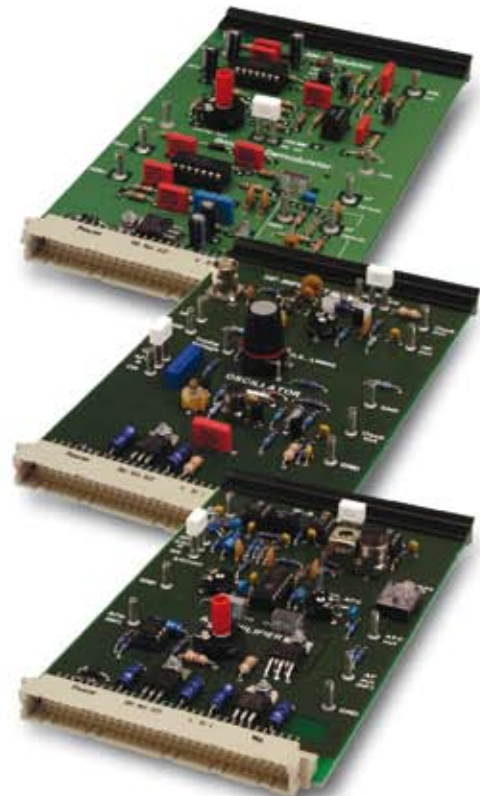
Emisor y grado de modulación

Receptor superheterodino

Los emisores y receptores de las líneas de transmisión por radio continúan desempeñando un papel dominante en la tecnología de comunicación. Aquí carece de importancia si se trata de una transmisión tradicional de radio o de un procedimiento moderno proyectado hacia redes móviles de comunicación y transmisión de datos.

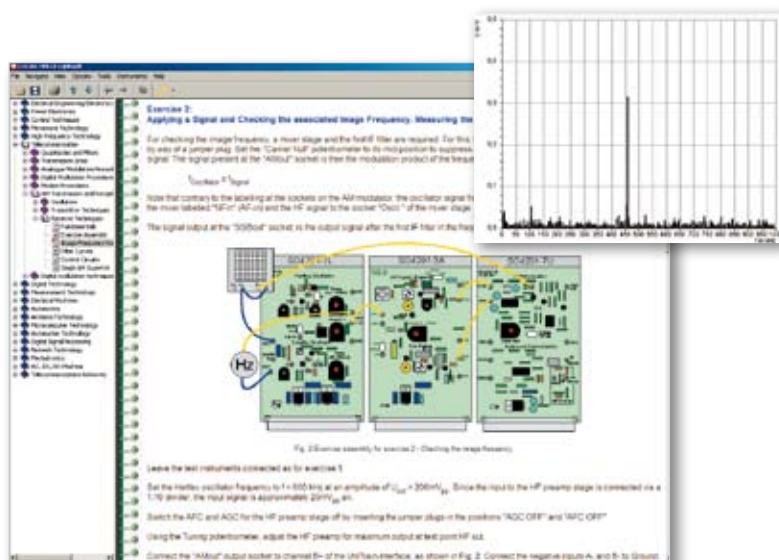
Contenidos de aprendizaje

- Estructura y funcionamiento de los osciladores de alta frecuencia: osciladores Hartley y Colpitts
- Análisis de la condición de oscilación (autoexcitación)
- Estructura y análisis de un emisor y receptor AM
- Receptor de amplificación directa y receptor superheterodino
- Control automático de amplificación (AGC) y corrección automática de frecuencia (AFC)
- Análisis de un discriminador de fase
- Selección de imagen (selección remota) y selección directa
- Determinación de la frecuencia imagen con receptores superheterodinos
- Análisis por medición técnica de las curvas de filtrado de la etapa de entrada de AF y del amplificador de FI
- Estructura de un receptor superheterodino AM sencillo, de media onda, con sintonización completa



Equipo complementario para SO4204-9M:
N.º de artículo: SO4204-9N, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Tecnología de emisión y recepción AM"
- 1 tarjeta de experimentación de "Modulador/demodulador AM"
- 1 tarjeta de experimentación de "Etapa de entrada de AM"
- 1 tarjeta de experimentación de "Amplificador FI"



Registro de datos con RFID

Estándares RFID

Transpondedor

Transmisión de datos

Aunque se trate de una tecnología verdaderamente reciente, el reconocimiento de objetos por radiofrecuencia, sin necesidad de contacto, está presente en muchos momentos de nuestra cotidianidad. Los sistemas RFID se emplean, entre otras áreas, en controles de acceso, para asegurar mercancías en sitios de venta y en la logística orientada al control del flujo de bienes de consumo.

Contenidos de aprendizaje

- Estructura y funcionamiento de sistemas RFID
- Enumeración de propiedades y alcances de diferentes sistemas RFID
- Enumeración de diferentes tipos de transpondedores
- Conocimiento de los procedimientos que permiten la integración de energía y la transmisión de datos
- Análisis de codificación y transmisión de datos
- Análisis por medición técnica de mensajes RFID en conformidad con la norma ISO15693
- Almacenamiento y lectura de datos en transpondedores
- Análisis del protocolo RFID: comandos estándar, banderas y procedimientos anticolidión



N.º de artículo: SO4204-9S, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Registro de datos con RFID"
- 1 tarjeta de experimentación con "Lector RFID"
- 1 tarjeta de experimentación con "Antena RFID"
- 1 tarjeta de experimentación con "Transpondedor de medición"
- 1 juego de "Transpondedor"



Tecnología de red TCP/IP

Ethernet

Estructuras de red

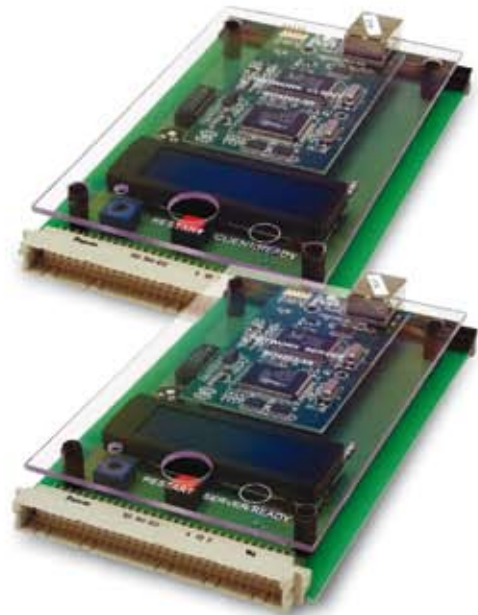
Protocolos

Direccionamiento

El avance triunfal de Internet se debe a la extraordinaria importancia que tienen para la tecnología de redes los protocolos de transmisión. Sin ellos no podría funcionar ninguna red de ordenadores.

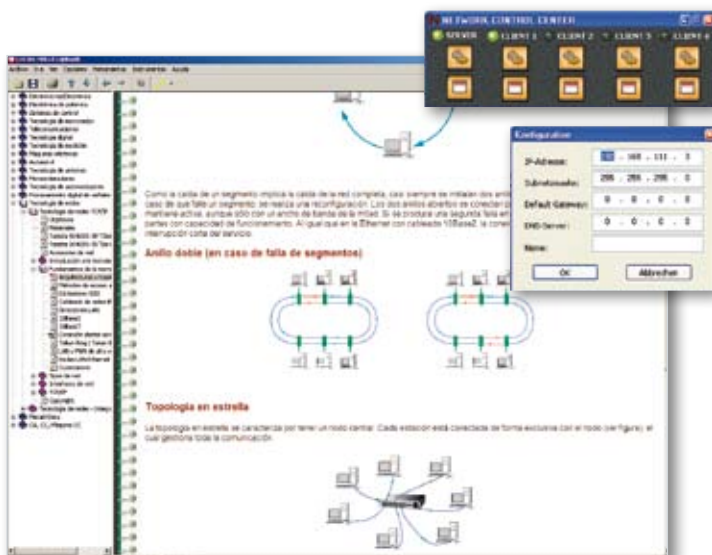
Contenidos de aprendizaje

- Estándares de red y diferencias entre LAN, MAN, WAN, GAN, y el modelo de capas OSI
- Interfaces de red y sus tareas
- Estructuras de red: Ethernet, token ring, token bus
- Estructura y componentes de una red Ethernet
- Principio del direccionamiento (dirección MAC) en la red local
- Montaje y prueba de una red de ordenadores en estructura cliente-servidor y Peer to Peer
- La familia de protocolos de Internet TCP/IP
- Direccionamiento de la IP, cambio de la dirección de red de un PC
- Montaje de una red subordinada por medio de una máscara de subred
- Posibilidad de integración de múltiples cursos o en una red LAN ya existente



N.º de artículo: SO4204-9Q, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Tecnología de red TCP/IP"
- 1 tarjeta de experimentación de "Cliente de red"
- 1 tarjeta de experimentación de "Servidor de red"
- 1 "switch" de red
- 2 cables de conexión Cat5 "estándar"
- 1 cable de conexión Cat5 tipo "cross over"



Integración de clientes

Conexión de la red

Configuración

Servicios de la red

Hoy en día, casi todos los PC se encuentran integrados a una red. Para conectar un nuevo ordenador se requiere, por tanto, su integración en un sistema y el establecimiento de las interfaces y servicios.

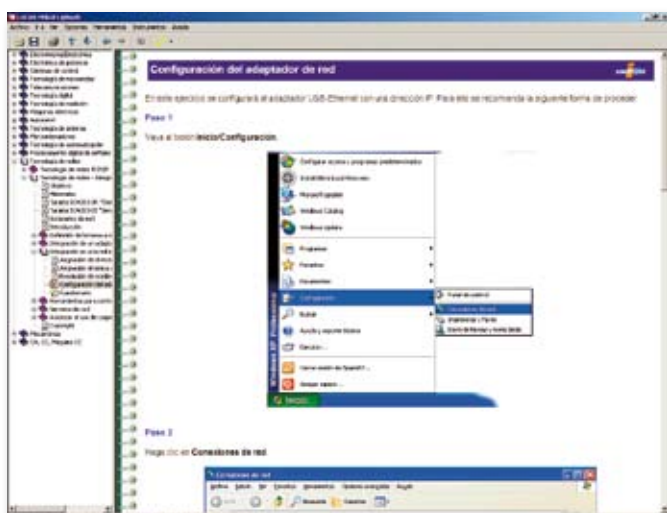
Contenidos de aprendizaje

- Integración de un adaptador de red en un PC
- Conexión del terminal de la línea, cable
- La capa 1, el código de Manchester
- Configuración del adaptador de red (hardware) en el sistema operativo Windows XP
- Configuración de la interfaz de red y de los controladores correspondientes
- Integración en una red ya existente
- Empleo de herramientas para verificación del funcionamiento
- DHCP
- Resolución de nombres en redes Windows (archivo host, archivo lmhost, WINS)
- Utilización de servicios (http, ftp)
- Habilitaciones



Equipo complementario para SO4204-9Q:
N.º de artículo: SO4204-9R, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Integración de clientes"
- 1 adaptador de Ethernet USB 2.0
- 1 cable de conexión Cat5 estándar



Fundamentos de la tecnología de antenas

Línea de transmisión de radio

Longitud de onda

Polarización

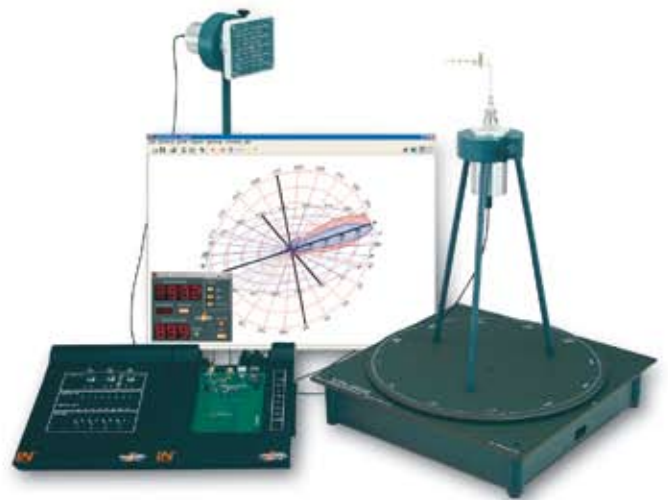
Diagramas de directividad

Los sistemas de transmisión por radio y, por ende, las antenas, resultan imprescindibles en la vida cotidiana si se piensa en las propias emisoras, en la telefonía móvil, en la navegación asistida por satélite o en la vigilancia del espacio aéreo, para nombrar sólo algunos ejemplos.

Contenidos de aprendizaje

- Formas de antenas y ejemplos.
- Física de la radiación y la recepción
- La resistencia de una antena al igual que su adaptación
- Simetría (balun)
- Característica de radiación en los campos cercano y lejano
- Formación del diagrama de directividad
- Medición de diagramas de directividad de diferentes antenas
- Análisis de:
 - Antenas monopolo y dipolo
 - Antenas Yagi
 - Antenas Helix
 - Antenas Patch y microstrip

Se dispone de tres variantes diferentes de frecuencia de 8,5, 9,0 y 9,5 GHz para el funcionamiento simultáneo en varios puestos de trabajo de un recinto.



N.º de artículo: **SO4204-9W**, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Fundamentos de la tecnología de antenas"
- 1 X-Band LNC (receptor)
- 1 interfaz selectiva de antena X-Band LNC
- 1 X-Band-DRO (emisor)
- 1 plataforma rotatoria controlada por motor paso a paso
- 1 monopolo
- 1 dipolo de semionda
- 1 dipolo de onda completa
- 1 dipolo plegado
- 2 antenas Yagi (3 elementos, 6 elementos)
- 2 antenas Helix (derecha, izquierda)
- 3 antenas patch (lineal, derecha, izquierda)
- 1 antena microstrip
- 1 juego auxiliar de montaje y cables



Sistemas complejos de antenas

Antenas patch

Antenas de bocina

Antenas de ranura

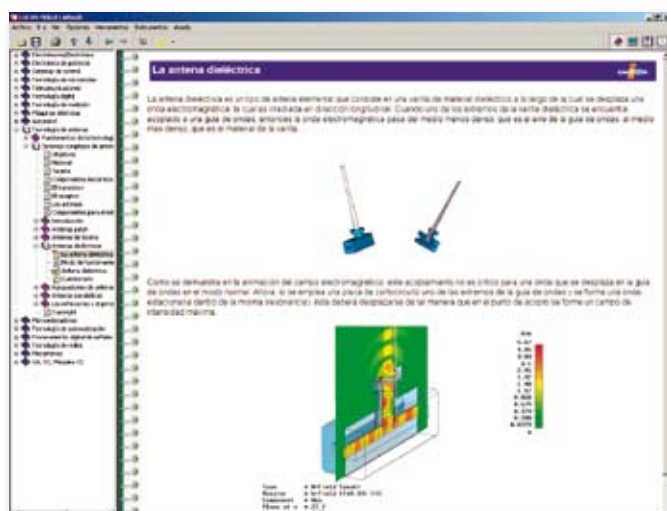
Antenas microstrip

Antenas parabólicas

Las antenas se necesitan para la emisión y recepción de señales de radio. Existen antenas adecuadas especialmente a cada aplicación, para todos los rangos de frecuencia, distancias, señales que se deben transmitir y para la seguridad de transmisión exigida.

Contenidos de aprendizaje

- Análisis del funcionamiento de diferentes tipos de antena
- Formación del diagrama de directividad
- Medición de diagramas de directividad de diferentes antenas
- Condición de campo lejano
- Reflectores parabólicos
- Elemento primario
- Grupos de antenas y redes de antenas
- Relación de fase de los grupos de antenas
- Reflexiones en líneas de transmisión de señales de radio
- Radiación secundaria
- El transpondedor pasivo de radar, lentes de Lüneberg



Equipo complementario para SO4204-9W:

N.º de artículo: SO4204-9X, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Sistemas complejos de antenas"
- 1 tarjeta de experimentación
- "Ancho de banda de interfaces para antenas de banda X"
- 1 antena microstrip
- 1 antena de ranura
- 1 antena dieléctrica
- 1 antena parabólica configurable
- 3 antenas de bocina (10, 15, 20 dB)
- 1 disco de reflexión
- 1 lente de Lüneberg
- 1 resistencia terminal
- 1 paso coaxial de guía ondas
- 1 posicionador E-H
- 1 Banda E
- 1 adaptador RB100
- 1 juego de elementos auxiliares de montaje
- 1 maleta de transporte de aluminio

Fundamentos de tecnología de microondas

Guía ondas

Magnitudes de conducción

Reflexiones

En la tecnología de radares, en la comunicación por satélite o también en la telefonía móvil, las microondas tienen una elevada importancia para la transmisión de señales. La transferencia a las antenas de emisión y recepción se realiza en este caso por medio de guía ondas.

Contenidos de aprendizaje

- Teoría de conductores y magnitudes de conductores
- Registro de características de corriente/tensión
- Líneas de ranura
- Reflexión, respuesta de ondas estacionaria y adaptación
- Dimensión del guía ondas y frecuencia de operación
- Propagación de ondas en el conductor guía
- Cortocircuito al final de la línea, longitud de onda
- Medición de la influencia de dieléctricos



N.º de artículo: SO4204-9U, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Fundamentos de tecnología de microondas"
- 1 tarjeta de experimentación de interfaz de medición de banda X con LNC
- 1 oscilador Gunn
- 1 línea ranurada con sensor de desplazamiento y sonda de medición
- 1 aislador
- 4 terminales diferentes de guía ondas
- 3 dieléctricos
- 1 juego de accesorios de montaje, cables de medición y adaptadores
- 1 maleta de transporte de aluminio



Componentes de guía ondas

- Generadores
- Acopladores
- Circulador

Para el montaje de circuitos complejos de microondas, en tecnología de guía ondas, se necesitan componentes especiales como los acopladores, circuladores y las ramificaciones. Gracias a ellos se puede implementar el funcionamiento deseado del circuito.

Contenidos de aprendizaje

- Generadores de alta frecuencia: oscilador Gunn, klystron, magnetrón
- Característica de los acopladores direccionales y en cruz
- Respuesta de reflexión y atenuación
- Separación de señales con el empleo de circuladores
- Elemento de atenuación
- Adaptación de impedancia en los sistemas guía ondas
- Ramificaciones de línea



Equipo complementario para SO4204-9U
N.º de artículo: SO4204-9V, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Componentes de guía ondas"
- 2 antenas de bocina
- 1 detector paralelo
- 1 acoplador direccional y en cruz
- 1 codo en plano E y un codo en plano H
- 1 cortocircuito desplazable
- 1 acoplador giratorio de guía ondas
- 1 circulador de ferrita
- 1 juego de adaptadores y terminales
- 1 juego de elementos auxiliares de montaje

Tecnología de líneas microstrip

Tecnología Circuitos de filtros MMIC

La fabricación de circuitos de alta frecuencia integrados, basados en semiconductores, sólo se ha vuelto posible gracias a la tecnología de líneas de microcintas. Los conductores planares de ondas, durante las dos últimas décadas, han conquistado múltiples áreas de aplicación.

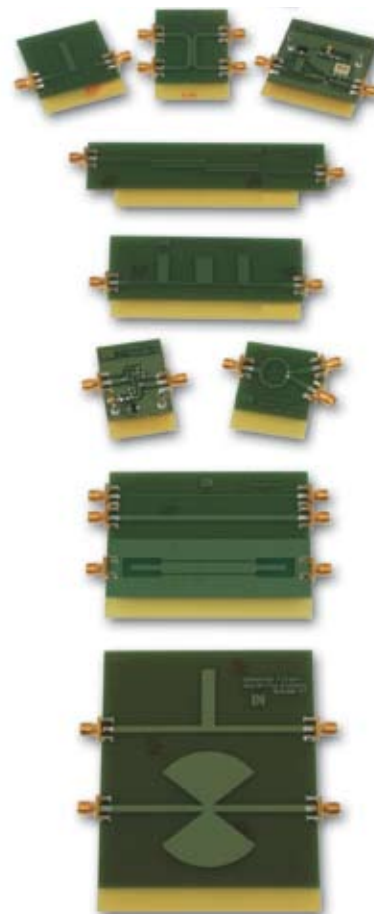
Contenidos de aprendizaje

- Estructura de las líneas de microcintas
- Teoría de conducción y propagación de ondas
- Determinación de la respuesta de transmisión: medición de respuesta en frecuencia de 1 a 2 GHz
- Caracterización por medio de parámetros de dispersión
- Estructura y funcionamiento de acopladores y divisores
- Análisis por medición técnica de un divisor Wilkinson y de un acoplador híbrido
- Estructura y funcionamiento de los filtros de líneas de microcintas
- Análisis por medición técnica de filtros y amplificadores
- Amplificador en tecnología MMIC



- N.º de artículo: SO4204-9Y**, compuesto de:
- 1 CD con el curso "Tecnología de líneas microstrip"
 - 1 tarjeta de experimentación de "Analizador de red"
 - 1 juego de componentes para líneas de microcintas
 - 2 cables SMA
 - 1 conector SMA y resistencia terminal





Archivo 2.a de Guayas (caracteres) [subprograma: final]

Capacitancia:

$$C' = \frac{2\pi \cdot \epsilon_{ef}}{\ln\left(\frac{H}{S} \cdot \frac{1+W}{4H}\right)} ; \frac{W}{H} \leq 1$$

$$C' = \epsilon_{ef} \left[\frac{W}{H} + 1.393 + 0.667 \cdot \ln\left(\frac{W}{H} + 1.444\right) \right] ; \frac{W}{H} > 1$$

Inductancia:

$$L' = \frac{\mu_0 \cdot \epsilon_{ef}}{C'}$$

Constante dieléctrica efectiva

Se necesita una constante dieléctrica efectiva para construir la distribución de campo en un dieléctrico en capas, cuya capa superior sea la atmósfera ambiente.

1. Cinta conductora
2. Substrato ϵ_r
3. Plano de tierra

conductor de microcinta

$$\epsilon_{ef} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{H}{W}}}$$

plador direccional

plador direccional, como su nombre lo indica, permite el acoplamiento de las ondas directas e inversas de una línea de acuerdo con la dirección de recorrido. Por consiguiente, este acoplador es apropiado para determinar el factor de reflexión en las variables que de él se



se par-impair usando un acoplador direccional como ejemplo

El componente P_3 en el puerto 1, el componente principal de potencia aparece en el puerto 3 y solamente se reduce por el componente de desacoplamiento P_4 en el puerto 2. Inversamente, no se encuentran componentes de la fuente de alimentación del puerto 1 en el puerto 4 (preferiblemente mínimo de P_4 que de todas maneras aparece en el puerto 4, determina la calidad del acoplador direccional. Si la distribución en ondas causa una reflexión de la potencia en el puerto 3, la distribución de la potencia se mueve en forma acorde, y la componente principal de reflexión aparece en el puerto 4. Los dos circuitos colineales y acoplados electromagnéticamente tienen una longitud y la longitud del acoplamiento determina la distribución de la potencia entre los puertos 2 y 4.



Archivo 2.a de Guayas (caracteres) [subprograma: final]

1. Conecte el transmisor del analizador de red al puerto de entrada (1) del filtro pasabajo de quinto orden.
2. Conecte el puerto de salida (2) al receptor del analizador de red.

Procedimiento

1. Abra el instrumento Diagrama de Bode por medio del icono . Inicie la medición pulsando el símbolo .

2. Añada los valores máximo y mínimo de la función de transferencia $F(\omega)$ usando la función de cursor del diagrama de Bode .

3. Copie el resultado en la ventana dispuesta para dicho fin.

Procesamiento digital de señales

Componentes del sistema

Sistemas LTI

Filtros FIR e IIR

Generación digital de señales

Gracias a los microprocesadores cada vez más potentes y veloces, el procesamiento digital de señales de audio y vídeo ha adquirido suma importancia. Algunas aplicaciones integran métodos de reducción de datos, filtrado, al igual que generación y manipulación de señales.

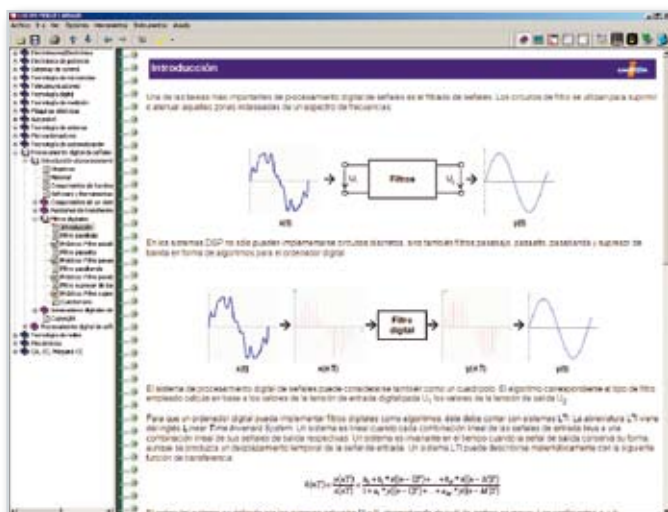
Contenidos de aprendizaje

- Diseño y operación de un sistema de procesamiento digital de señales
- Función de transferencia discreta
- Amplificación digital y divisor digital de tensión
- Sistemas LTI
- Análisis de circuitos de filtros digitales basado en experimentos
- Filtros FIR e IIR
- Generación de señales por medio de procesamiento digital
- Análisis de señales periódicas basado en experimentos
- Influencia de los algoritmos de cálculo en la forma de la señal



N.º de artículo: **SO4204-6P**, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Introducción al procesamiento digital de señales"
- 1 plataforma de trabajo MCLS
- 1 módulo de procesamiento digital de señales con procesador ARM de 32 bits
- 1 software de herramientas para módulos de procesamiento digital de señales
- 1 teclado
- 1 interfaz serie



Transformada de Fourier

Síntesis de señales

Cálculos de filtrado

Efectos de sonido

Gracias al procesamiento digital de señales, ahora resulta posible emplear sencillos algoritmos de cálculo para determinar con exactitud las características de los filtros y sonidos o de los efectos visuales. Las herramientas de software adecuadas permiten el desarrollo de circuitos económicos y flexibles.

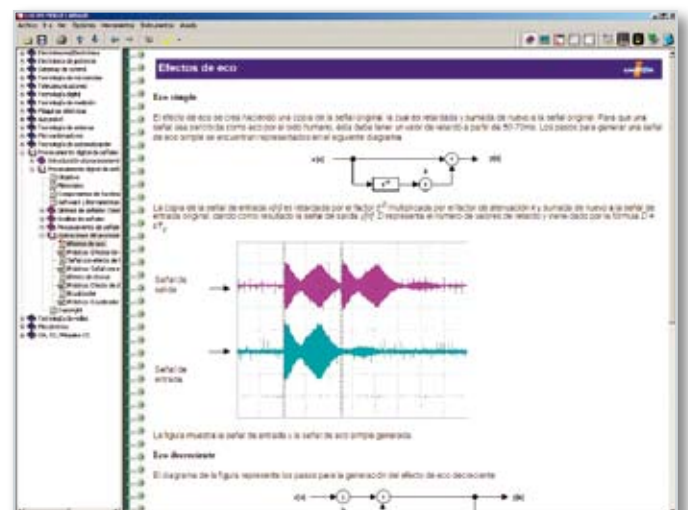
Contenidos de aprendizaje

- Síntesis de señales periódicas por medio de procesamiento digital de señales
- Transformada de Fourier (DFT y FFT)
- Sistemas LTI recursivos y no recursivos
- Métodos de diseño de filtros digitales
- Diseño de filtros con varias características: Butterworth, Tschebyscheff, Cauer
- Diseño de filtros FIR e IIR
- Diseño de filtros manual y asistido por software
- Programación de efectos de sonido
- Ecuador digital



Equipo complementario para SO4204-6P
N.º de artículo: SO4204-6Q, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Procesamiento aplicado de señales digitales"
- 1 cable Cinch estéreo
- 1 par de auriculares estéreo



Redes de telecomunicación

Estructuras de red

Direccionamiento

Señalización

Gestión de red

Ya no es posible imaginar la vida actual sin redes de telecomunicación que enlacen todo el planeta. Este curso expone una visión de conjunto acerca de los hechos básicos que rigen las redes modernas de telecomunicaciones.

Contenidos de aprendizaje

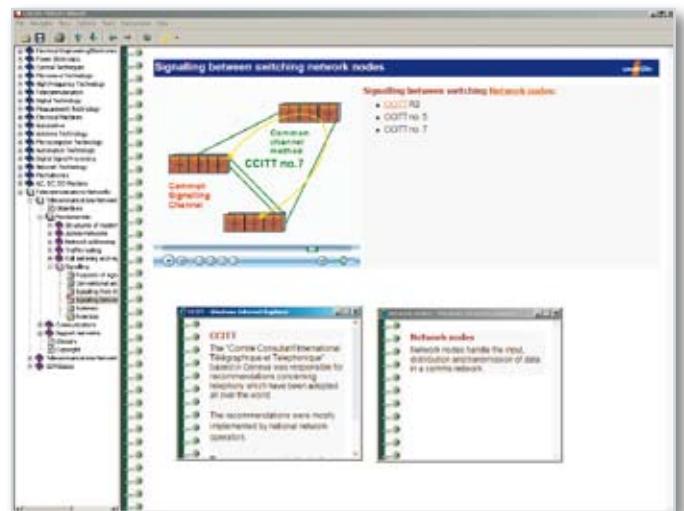
- Estructuras de las redes modernas de telecomunicación
- Redes de acceso
- Direccionamiento de redes
- Enrutamiento de datos
- Contabilidad de mensajes y registro
- Señalización
- Redes de transferencia
- Jerarquía digital plesio crónica (PDH)
- Jerarquía digital síncrona (SDH)
- Redes de asistencia
- La red de señalización C7
- La red inteligente (IN)
- Gestión de red por medio de TMN

Particularidades

- Salida de voz
- Idiomas: alemán, inglés y ruso

N.º de artículo: **SO2700-1A**, compuesto de:

1 CD con el curso "Redes de telecomunicación 1"



PSTN, GSM, ISDN

Redes de banda ancha

ATM

Convergencia de red

Actualmente, en las redes modernas, se requiere la transmisión de voz, datos y servicios multimedia a través de banda ancha. Las diferentes redes públicas (PSTN, PLMN) crecerán cada vez más en el futuro.

Contenidos de aprendizaje

- Public Switched Telephone Network (PSTN)
- Digitalización en red remota y local
- Red de servicios integrados (RDSI)
- Redes de telecomunicaciones móviles (GSM)
- Metropolitan Area Network (MAN)
- La evolución de las redes
- Redes de acceso inalámbrico de banda ancha
- La red de alimentación de energía como red de acceso
- La red de servicio completo
- Acceso rápido a Internet a través de red de telefonía analógica
- ATM y RDSI de banda ancha

Particularidades

- Salida de voz
- Idiomas: alemán, inglés y ruso

N.º de artículo: **SO2700-1B**, compuesto de:

1 CD con el curso "Redes de telecomunicación 2"



RDSI

Servicios

Conexión básica

Señalización

Conexión de equipos terminales

Con la introducción de la RDSI se volvió posible disponer de servicios como el envío de mensajes por fax, la transmisión de voz o de datos, o la videotelefonía, a través de una sola conexión a la red.

Contenidos de aprendizaje

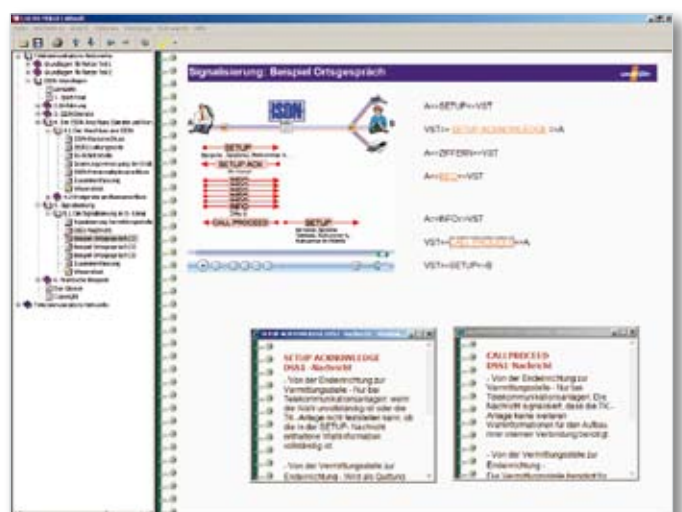
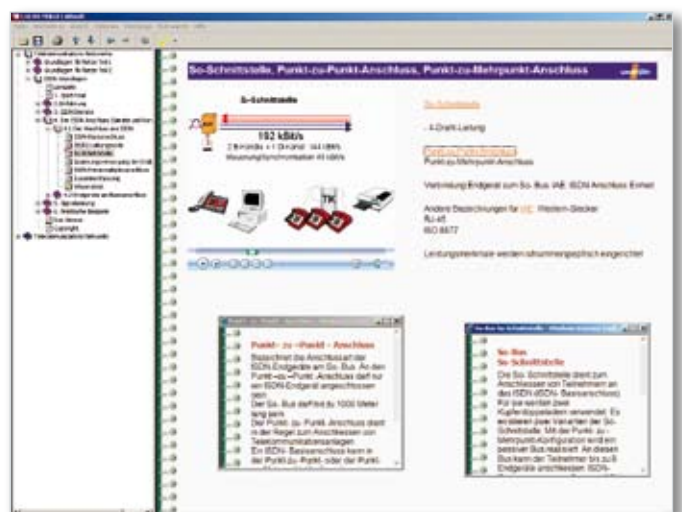
- El desarrollo de la RDSI
- Servicios y características de prestaciones de la RDSI
- Terminología
- Servicios de transferencia
- Teleservicios
- La conexión RDSI (equipos y configuración)
- La conexión a la RDSI
- Equipos terminales y conexión básica
- Señalización
- La señalización en el canal D
- Ejemplos prácticos de aplicaciones RDSI
- Telefonía
- Transmisión de datos
- Videotelefonía

Particularidades

- Salida de voz
- Idiomas: alemán

N.º de artículo: SO2700-1C, compuesto de:

1 CD con el curso "RDSI"



Tecnología de control automático

Elementos del control en bucle cerrado

Controladores continuos y discontinuos

Sistemas controlados reales

Determinación y optimización de los parámetros de controles en bucle cerrado

Control Fuzzy





Sistema UniTrain-I

- Laboratorio portátil completo
- Cursos multimedia
- Interfaz de medición y control de alta tecnología
- Teoría y práctica simultáneas



Interfaz UniTrain-I con USB

- Osciloscopio con 2 entradas diferenciales analógicas
- Velocidad de exploración de 40 Msample/s
- 9 rangos de medición de 100 mV a 50 V
- 22 rangos de tiempo de 1 μ s a 10 s
- 16 entradas y salidas digitales
- Generador de funciones de hasta 1 MHz
- 8 relés para simulación de fallos



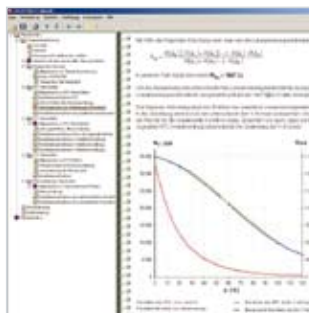
Experimentador UniTrain-I

- Alojamiento de las tarjetas de experimentación
- Tensión de experimentación de ± 15 V, 400 mA
- Tensión de experimentación de 5 V, 1 A
- Fuente variable de corriente continua o trifásica de 0 a 20 V, 1 A
- Interfaz IrDa para multímetro
- Interfaz serie adicional para tarjetas



Instrumentos de medición y fuentes de alimentación integrados

- Multímetro, amperímetro, voltímetro
- Osciloscopio de 2 canales con memoria
- Generador de funciones y de formas de ondas
- Diagrama de tiempo y de respuesta a un escalón
- Trazador de diagramas de Bode
- ... y muchos otros instrumentos



LabSoft, software de aprendizaje y experimentación

- Amplia selección de cursos
- Teoría extensa
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Navegación libre
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos



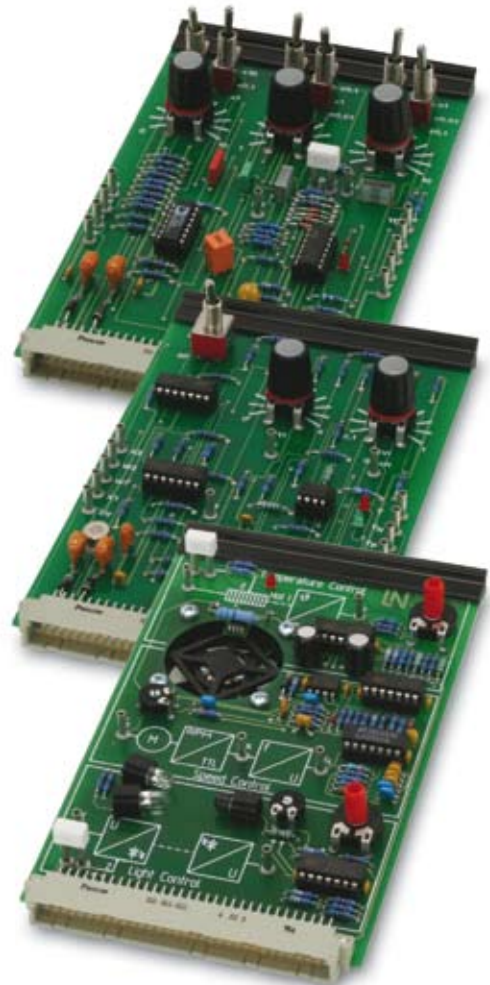
Introducción práctica a la tecnología de control automático

- Control automático de temperatura
- Control automático de velocidad de giro
- Control automático de luminosidad
- Control automático de caudal

En la era de la automatización, la tecnología de control en bucle cerrado adquiere la más elevada importancia dentro de los sistemas técnicos modernos.

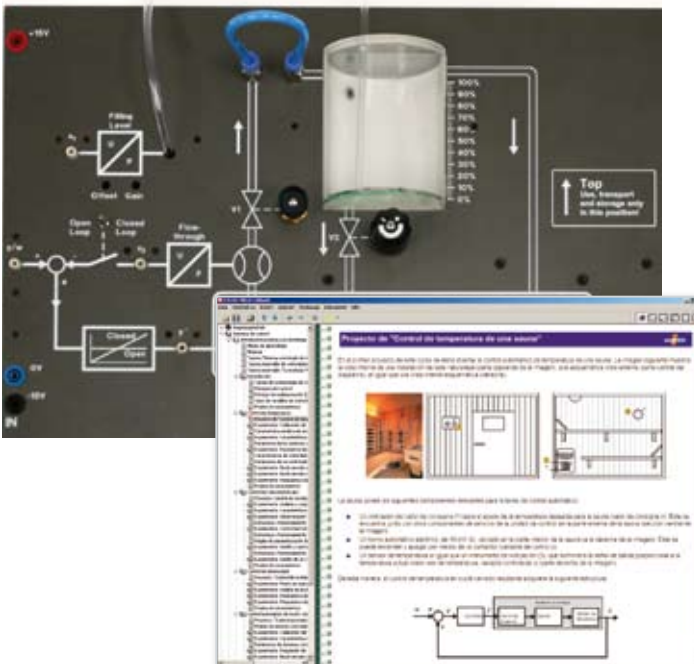
Contenidos de aprendizaje

- Principios de funcionamiento de los controles en bucle abierto y en bucle cerrado
- Estructura y funcionamiento de controladores continuos y discontinuos
- Análisis cercanos a la práctica de bucles cerrados con controladores continuos
- Bucle cerrado de temperatura de una sauna con controlador de 2 posiciones
- Estructura y optimización de un bucle cerrado de velocidad de giro con controladores continuos
- Respuesta a las variables de referencia y perturbación de un control de luminosidad en bucle cerrado
- Bucle cerrado de caudal con controlador de 2 posiciones y controlador PI (modelo de sistema opcional "Control automático de nivel" SO3620-1H)



N.º de artículo: SO4204-8E, compuesto de

- 1 CD con el curso "Introducción práctica a la tecnología de control automático"
- 1 tarjeta de experimentación de "Controlador de dos y tres posiciones"
- 1 tarjeta de experimentación de "Controlador PID"
- 1 tarjeta de experimentación de "Sistema controlado de temperatura, velocidad de giro y luminosidad"



Análisis de bucles de control automático

Elementos del control en bucle cerrado

Controladores continuos

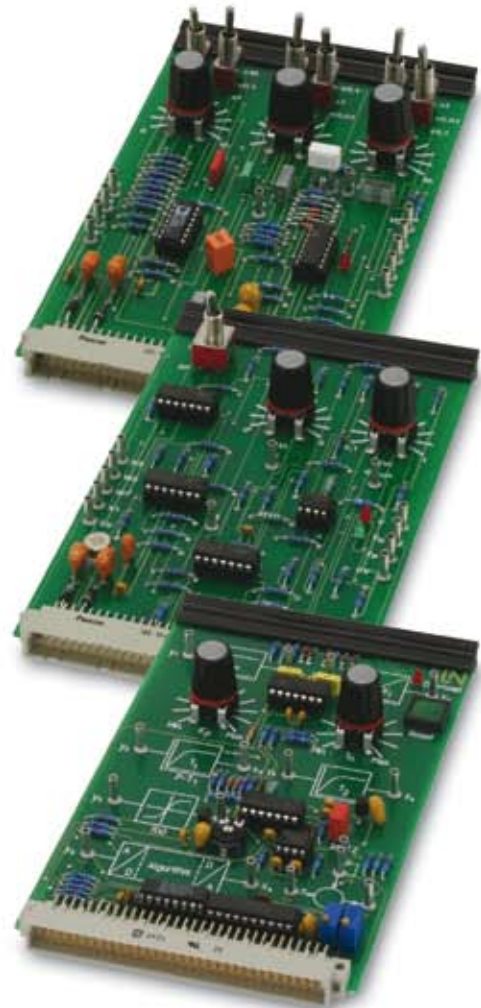
Controladores discontinuos

Control en bucle cerrado

El curso de "Componentes y control en bucle cerrado" describe ilustrativamente los principios de la tecnología de control automático.

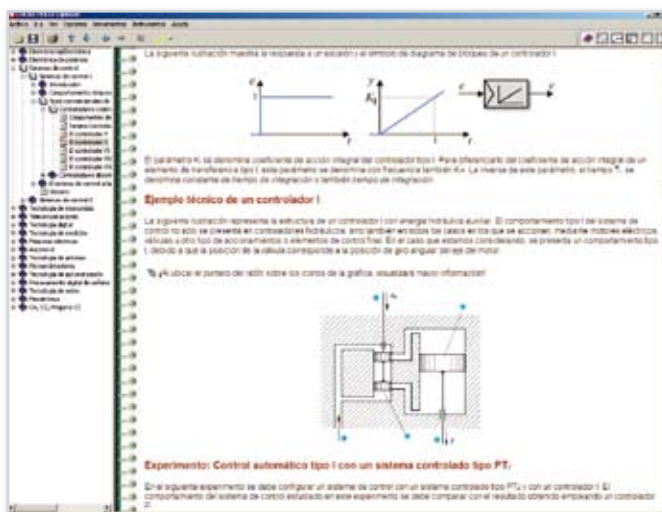
Contenidos de aprendizaje

- Determinación de la respuesta y los parámetros de los diferentes elementos de control:
 - Elemento P
 - Elemento I
 - 2 elementos PT1
 - No linealidad
 - Elemento aritmético
- Constatación de los tipos adecuados de controlador
- Optimización de controles en bucle cerrado
- Análisis de control en bucle cerrado y de sistemas controlados por medio de diagramas de Bode
- Aprendizaje acerca de la respuesta estática y dinámica de los elementos del bucle cerrado y de los sistemas controlados en bucle cerrado



N.º de artículo: **SO4204-8F**, compuesto de

- 1 CD con el curso "Análisis de bucles de control automático"
- 1 tarjeta de experimentación de "Controlador de dos y tres posiciones"
- 1 tarjeta de experimentación de "Controlador PID"
- 1 tarjeta de experimentación de "Simulación de sistema controlado"



Sistemas controlados, diseño y optimización

- Sistemas controlados reales
- Regulación de ajustes
- Optimización del control
- Análisis de estabilidad

Este equipo complementario del curso "Análisis de controles en bucle cerrado", con sistemas controlados reales, permite profundizar ilustrativamente en los conocimientos de la tecnología de control automático.

Contenidos de aprendizaje

- Determinación de los parámetros de sistemas controlados reales:
 - Sistema controlado de temperatura
 - Sistema controlado de velocidad de giro
 - Sistema controlado de luminosidad
- Observación de la respuesta del bucle cerrado con controladores continuos y discontinuos
- Análisis de la respuesta a las variables de referencia y de perturbación
- Realización del diseño y de la optimización en los dominios del tiempo y la frecuencia
- Evaluación de la calidad del control y del análisis de estabilidad en el rango de frecuencia por medio del trazado del diagrama de Bode o de la curva de Nyquist



Equipo complementario para SO4204-8F
N.º de artículo: SO4204-8G, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Sistemas controlados, diseño y optimización"
- 1 tarjeta de experimentación de "Sistema controlado de temperatura, velocidad de giro y luminosidad"



Control numérico y control fuzzy

Control digital

Simulación de software

Integración en estructuras reales de control

Los controladores fuzzy entran en acción cuando se trata de controlar variables múltiples y complejas y sistemas no lineales. Estas estructuras de lógica difusa se pueden integrar al sistema UniTrain-I de tecnología de control por medio de un paquete de software complementario.

Contenidos de aprendizaje

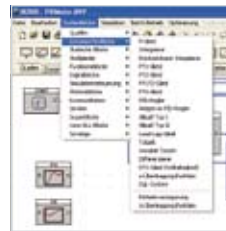
- Análisis, síntesis y simulación de sistemas de control convencionales
- Implementación de sistemas fuzzy
- Medición en tiempo real y en sistemas reales

N.º de artículo: **SO6001-5Q**, compuesto de:

1 CD con el software "WinFACT"

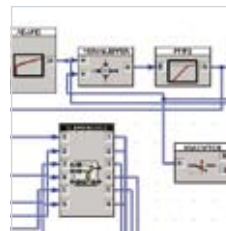


Sistema de simulación orientado a diagramas de bloque



Amplia biblioteca para montaje de estructuras de control

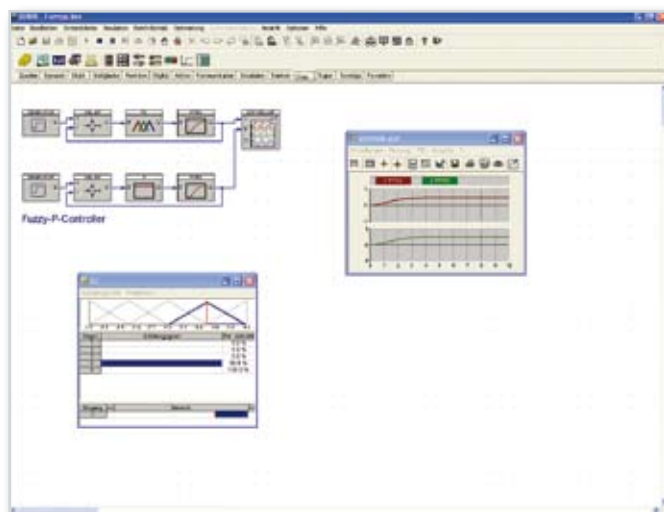
- Generadores de señales
- Elementos de transferencia lineal y no lineal
- Sistemas en tiempo discreto
- Tecnología digital
- Instrumentos virtuales



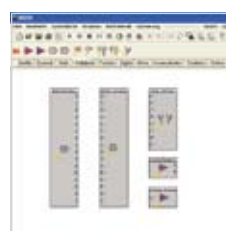
Combinación de sistemas parciales en módulos reutilizables



Módulo gráfico para representación de datos de medición



Diseño de sistemas fuzzy



Medición en tiempo real en conjunción con hardware real

Tecnología de medición

Tensión	Temperatura
Corriente	Presión
Potencia	Fuerza
Resistencia	Par de giro
Inductancia	Desplazamiento
Capacidad	Ángulo
Factor de potencia	Velocidad de giro
Trabajo	
Frecuencia	





Sistema UniTrain-I

- Laboratorio portátil completo
- Cursos multimedia
- Interfaz de alta tecnología de medición y control
- Teoría y práctica simultáneas



Interfaz UniTrain-I con USB

- Osciloscopio con 2 entradas diferenciales analógicas
- Velocidad de exploración de 40 Msample/s
- 9 rangos de medición de 100 mV a 50 V
- 22 rangos de tiempo de 1 μ s a 10 s
- 16 entradas y salidas digitales
- Generador de funciones de hasta 1 MHz
- 8 relés para simulación de fallos



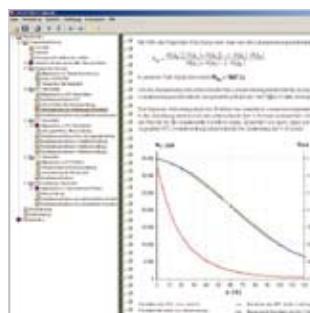
Experimentador UniTrain-I

- Alojamiento de las tarjetas de experimentación
- Tensión de experimentación de ± 15 V, 400 mA
- Tensión de experimentación de 5 V, 1 A
- Fuente variable de corriente continua o trifásica de 0 a 20 V, 1 A
- Interfaz IrDa para multímetro
- Interfaz serie adicional para tarjetas



Instrumentos de medición y fuentes de alimentación integrados

- Multímetro, amperímetro, voltímetro
- Osciloscopio de 2 canales con memoria
- Generador de funciones y de formas de ondas
- Fuente de alimentación triple de corriente alterna y continua
- Fuente de alimentación de corriente trifásica
- ... y muchos otros instrumentos



LabSoft, software de aprendizaje y experimentación

- Amplia selección de cursos
- Teoría extensa
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Navegación libre
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos

Medición de magnitudes eléctricas

Corriente/tensión

Potencia

Trabajo

Frecuencia

La iniciación en la tecnología de medición eléctrica comienza por los medidores de hierro móvil y de bobina móvil. Dichos instrumentos se emplean para la medición de tensiones y de corrientes, al igual que para analizar la influencia que la forma de las curvas ejerce sobre los resultados obtenidos y para ampliar los rangos de medición por medio de resistencias adicionales.

Contenidos de aprendizaje

- ¿Qué implica la medición de potencia?
- Explicación del principio de medición por medio de un circuito de corriente continua
- Estudio de las diferencias entre mediciones de potencia eficaz, aparente y reactiva en experimentos sencillos con circuitos de corriente alterna
- Medición y explicación del factor de potencia
- Mediciones de carga y de trabajo eléctrico por medio de un contador de ferrita



N.º de artículo: **SO4204-8A**, compuesto de

- 1 CD con el curso "Medición de magnitudes eléctricas"
- 1 tarjeta de experimentación para medición de tensión y corriente
- 1 tarjeta de experimentación para medición de potencia, $\cos \varphi$ y frecuencia



Mediciones RLC

Resistencia

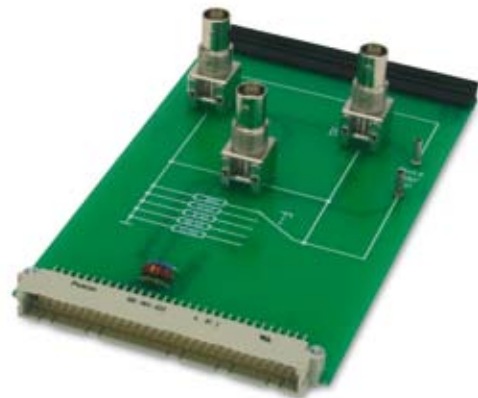
Inductancia

Capacidad

Los procedimientos de medición de impedancia y por puentes, para la determinación de los parámetros de componentes pasivos, como las resistencias, capacidades e inductancias, se implementan desde hace muchos años.

Contenidos de aprendizaje

- Medición de redes RLC por medio de circuitos puente compensados, por ejemplo:
 - Puente de Wheatstone
 - Puente de Maxwell-Wien y
 - Puente de Wien
- Explicación del principio de medición
- Medición con instrumento de red RLC
- Comparación de los resultados de medición



N.º de artículo: **SO4204-8D**, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Mediciones RLC"
- 1 tarjeta de experimentación para mediciones de redes RLC con puentes de medición
- 1 tarjeta de experimentación para mediciones de redes RLC con medición de impedancia
- 3 cables de medición BNC-BNC



Medición de magnitudes no eléctricas

Temperatura

Presión

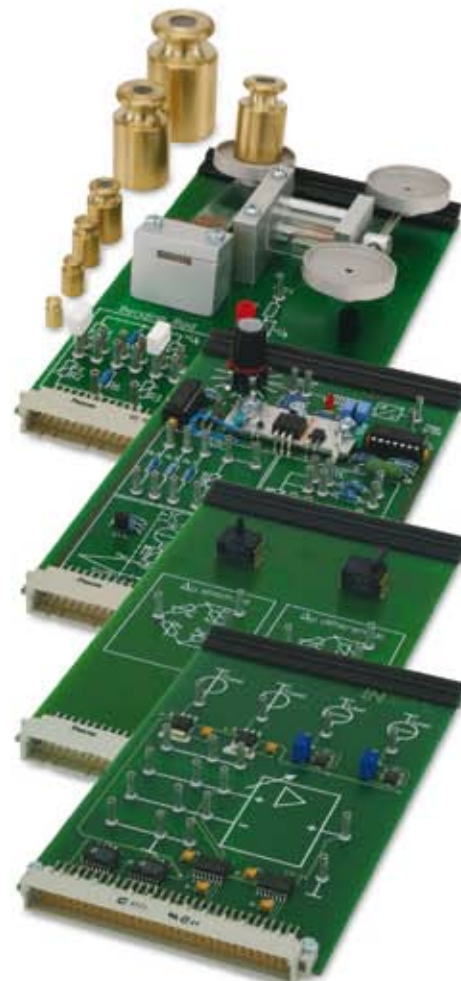
Fuerza

Par de giro

En la actual práctica industrial se vuelve cada vez más necesario el control de magnitudes físicas, su visualización o su procesamiento electrónico. Para ello, dichas "magnitudes no eléctricas" deben convertirse en eléctricas empleando los medios adecuados.

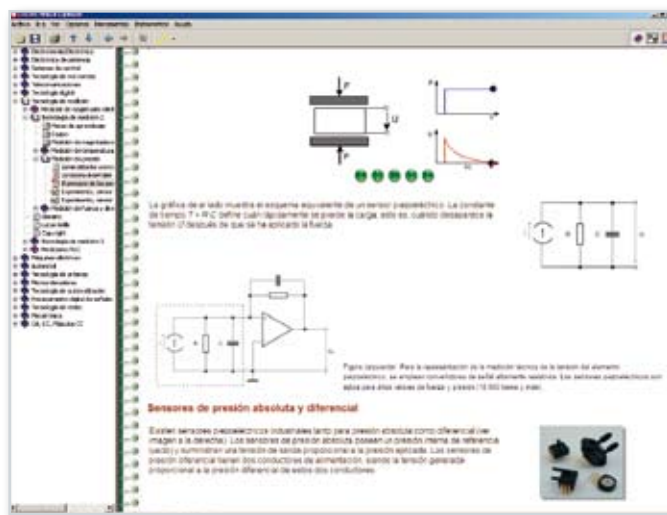
Contenidos de aprendizaje

- Explicación de la influencia de los circuitos de medición
- Característica de los diferentes sensores de temperatura: NTC, Pt 100, KTY, termoelemento
- Medición de presión: sensores piezoeléctricos, inductivos y resistivos
- Principio de la medición de fuerza por medio de galgas extensométricas
- Barra de flexión y barra de torsión
- Curva característica de los diferentes sensores
- Método de linealización de características no lineales
- Enumeración de las posibles fuentes de fallos



N.º de artículo: **SO4204-8B**, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Medición de magnitudes no eléctricas"
- 1 tarjeta de experimentación para medición de temperatura
- 1 tarjeta de experimentación para medición de presión
- 1 tarjeta de experimentación para medición de fuerza y par de giro
- 1 tarjeta de experimentación de amplificador de medida
- 1 juego de pesas
- 1 transductor de presión



Desplazamiento

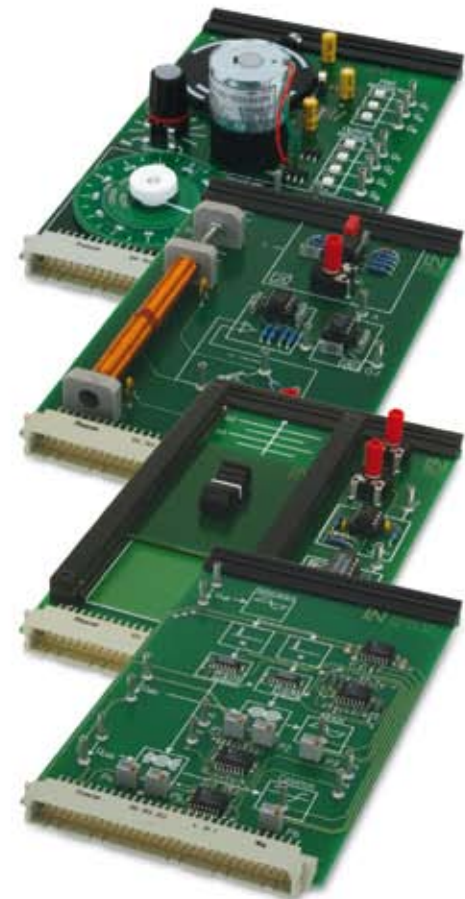
Ángulo

Velocidad de giro

En las aplicaciones de producción, propias de la mecatrónica o la tecnología de accionamientos, la rápida y precisa detección de valores de desplazamiento, ángulo y velocidad de giro es decisiva para la dinámica, la rentabilidad y la calidad.

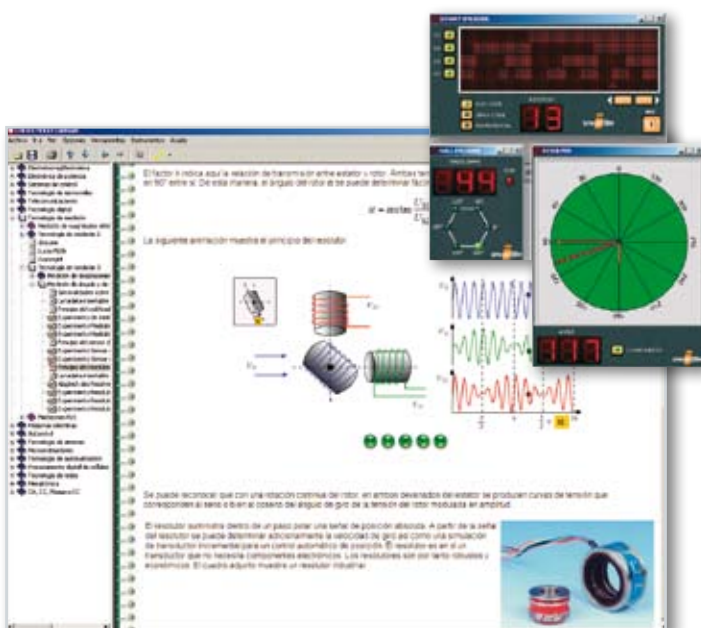
Contenidos de aprendizaje

- Procedimientos analógicos y digitales de medición angular, de desplazamiento y de velocidad de giro
- Conocimiento de los sensores necesarios, su modo de funcionamiento y sus características
- Determinación experimental de curvas características
- Calibración de circuitos de medición
- Experimentos con sensores capacitivos e inductivos
- Aplicación de sensores ópticos y de efecto Hall para mediciones de posición de ejes rotatorios
- Ejecución de mediciones experimentales de desplazamiento con codificador-decodificador incremental, BCD y Grey
- Análisis en un eje rotatorio con el empleo de un resolutor



N.º de artículo: SO4204-8C, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Medición de magnitudes no eléctricas"
- 1 tarjeta de experimentación con transductor inductivo de desplazamiento
- 1 tarjeta de experimentación con transductor capacitivo de desplazamiento
- 1 tarjeta de experimentación para medición de ángulo y velocidad de giro
- 1 tarjeta de experimentación de amplificador de medida de resolutor
- 3 discos codificados



Tecnología digital

Puertas lógicas y biestables

Circuitos secuenciales

Circuitos de aplicación

Circuitos de convertidor





Sistema UniTrain-I

- Laboratorio portátil completo
- Cursos multimedia
- Interfaz de medición y control de alta tecnología
- Teoría y práctica simultáneas



Interfaz UniTrain-I con USB

- Osciloscopio con 2 entradas diferenciales analógicas
- Velocidad de exploración de 40 Msample/s
- 9 rangos de medición de 100 mV a 50 V
- 22 rangos de tiempo de 1 μ s a 10 s
- 16 entradas y salidas digitales
- Generador de funciones de hasta 1 MHz
- 8 relés para simulación de fallos



Experimentador UniTrain-I

- Alojamiento de las tarjetas de experimentación
- Tensión de experimentación de ± 15 V, 400 mA
- Tensión de experimentación de 5 V, 1 A
- Fuente variable de corriente continua o trifásica de 0 a 20 V, 1 A
- Interfaz IrDa para multímetro
- Interfaz serie adicional para tarjetas



Instrumentos de medición y fuentes de alimentación integrados

- Multímetro, amperímetro, voltímetro
- Osciloscopio de 2 canales con memoria
- Generador de funciones y de formas de ondas
- Analizador lógico de 32 bits
- Entradas y salidas digitales
- ... y muchos otros instrumentos



LabSoft, software de aprendizaje y experimentación

- Amplia selección de cursos
- Teoría extensa
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Navegación libre
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos

Puertas y flip-flops

Álgebra de Boole

Puertas lógicas

Biestables

Los ordenadores y los sistemas de funcionamiento digital determinan nuestra cotidianidad. Los sistemas digitales se emplean en las tecnologías de comunicación, de audio y vídeo, en las de medición, de automatización, en el sector del automóvil, y en todas las áreas en las que se procesan, transmiten o almacenan datos e informaciones.

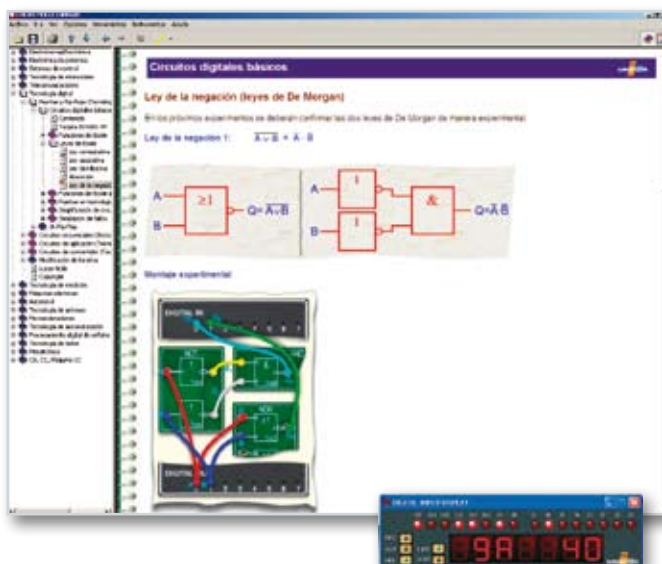
Contenidos de aprendizaje

- Circuitos lógicos fundamentales
- Tabla de verdad, símbolos gráficos y diagramas de pulsos
- Demostración experimental de las funciones y leyes de Boole
- Estructura de los circuitos lógicos básicos en tecnología NAND y NOR
- Minimización de circuitos lógicos por medio de diagramas de Karnaugh y de Veitch
- Funcionamiento con biestables
- Biestables JK: señal de entrada dinámica y estática, operación en monoimpulso
- Análisis de un circuito contador
- Localización de fallos



N.º de artículo: SO4204-6A, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Puertas y flip-flops"
- 1 tarjeta de experimentación de circuitos básicos digitales
- 1 tarjeta de experimentación con biestable JK



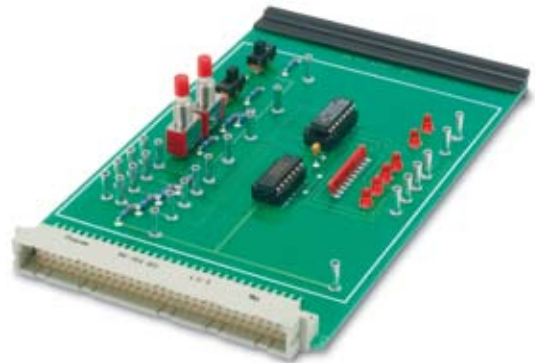
Circuitos secuenciales

Biestable
Contador
Divisor
Registro

Los circuitos secuenciales poseen una importancia excepcional en la tecnología de ordenadores. Los biestables y los contadores, registradores y divisores, construidos a partir de ellos, constituyen los componentes básicos de cada microprocesador.

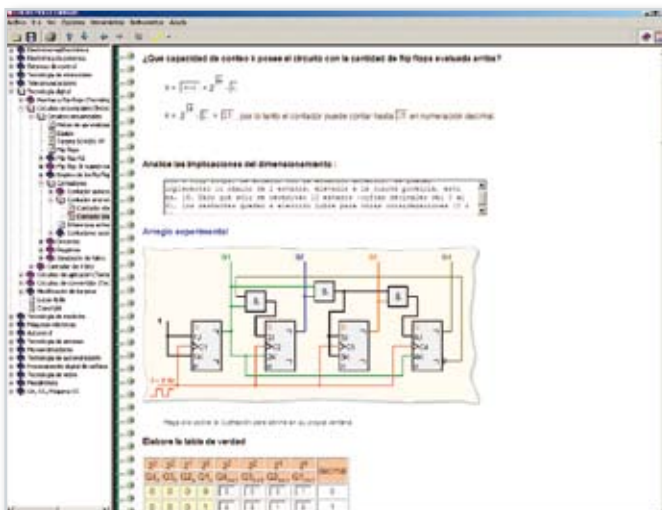
Contenidos de aprendizaje

- Estructura y análisis de diferentes biestables y registradores
- Diseño, montaje y pruebas con contadores y divisores
- Diseño, montaje y pruebas con registros de desplazamiento con salida en serie y en paralelo
- Mediciones en contadores síncronos y asíncronos
- Estructura y análisis de contadores ascendentes y descendentes de código binario
- Análisis del funcionamiento de conmutadores y pulsadores libres de rebote
- Localización de fallos



N.º de artículo: SO4204-6C, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Circuitos secuenciales"
- 1 tarjeta experimental de circuitos secuenciales
- 1 tarjeta experimental con contador de 4 bits



Circuitos aplicados

Sumador Multiplexor Demultiplexor

También los sumadores y los (de)multiplexores tienen su aplicación principal en la tecnología de ordenadores. Los sumadores son componentes de la unidad aritmético lógica (ALU) de un microprocesador, los (de)multiplexores se necesitan siempre que sea necesario convertir flujos de datos en paralelo en flujos de datos en serie.

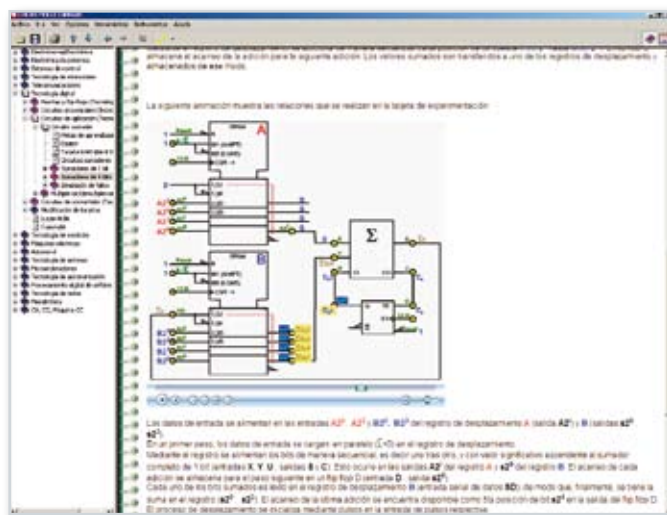
Contenidos de aprendizaje

- Estructura y análisis de un semisumador y un sumador completo de 1 bit
- Estructura y análisis de un sumador completo de 4 bits con salida en paralelo
- Estructura y análisis de un sumador completo de 4 bits (salida en serie) con registro de desplazamiento
- Estructura y funcionamiento de multiplexores y demultiplexores
- Líneas de datos y de direccionamiento
- Análisis por medición técnica de circuitos de multiplexor y demultiplexor
- Localización de fallos



N.º de artículo: **SO4204-6E**, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Circuitos aplicados"
- 1 tarjeta de experimentación de sumador
- 1 tarjeta de experimentación de multiplexor/demultiplexor



Circuitos convertidores

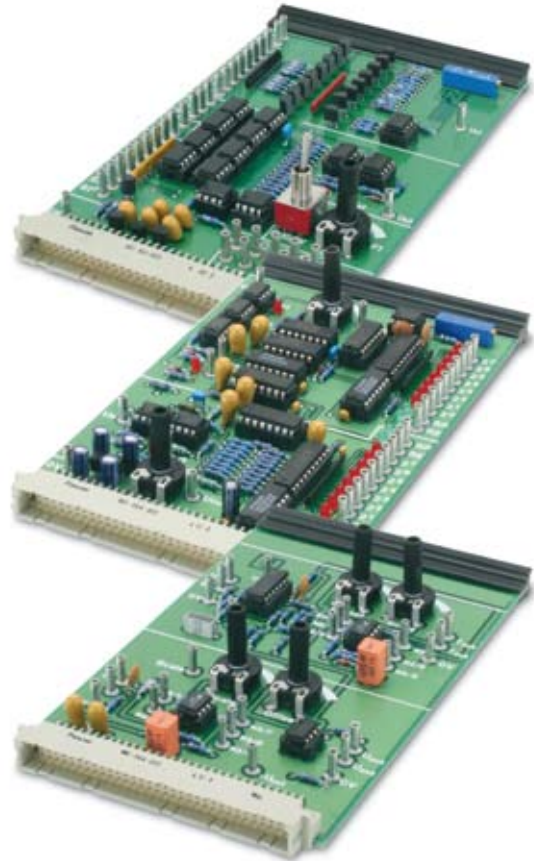
Convertidor A/D - D/A

Convertidor f/U - U/f

Los convertidores A/D y D/A constituyen la interfaz entre el mundo real y el de los ordenadores y permiten el procesamiento digital de datos. Se emplean en casi todas las áreas de la electrotecnia y, por esta razón, tienen una gran importancia en la instrucción.

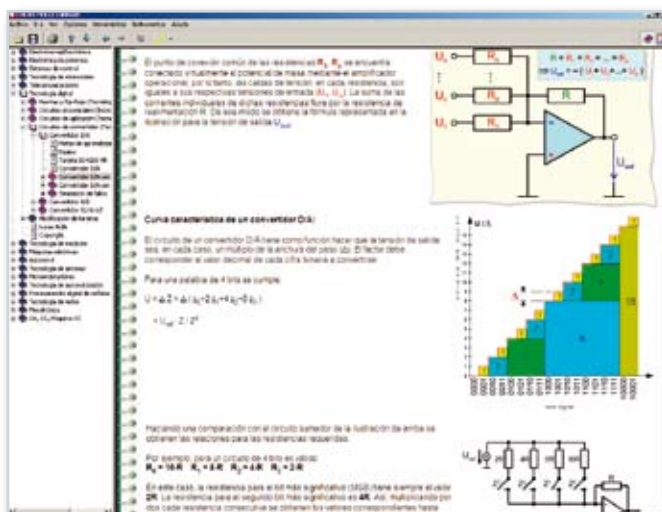
Contenidos de aprendizaje

- Estructura y funcionamiento de un convertidor DA (red R-2R, con resistencias ponderadas)
- Registro de la característica estática y dinámica del convertidor DA
- Análisis de un circuito de aplicación de convertidor DA
- Estructura y funcionamiento de los convertidores AD (procedimientos de recuento y de doble pendiente)
- Estructura y funcionamiento de los convertidores U/f y f/U
- Registro de características y medición de señales internas
- Compensación de la tensión de referencia con convertidores U/f y f/U
- Localización de fallos



N.º de artículo: SO4204-6F, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Circuitos convertidores"
- 1 tarjeta de experimentación de convertidor A/D
- 1 tarjeta de experimentación de convertidor D/A
- 1 tarjeta de experimentación de convertidor U/f-f/U

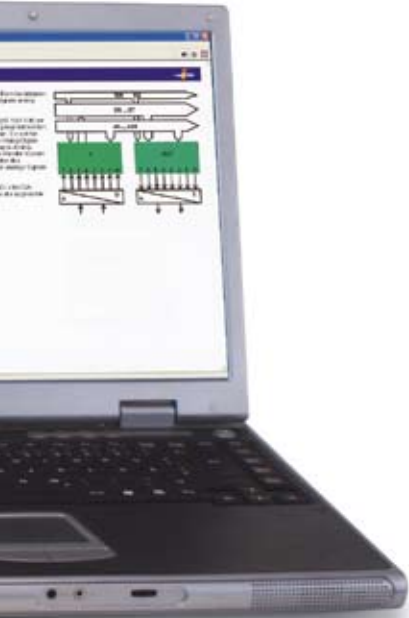


Tecnología de microordenadores

Fundamentos de la tecnología de ordenadores

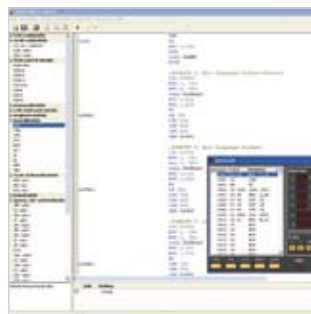
Aplicaciones y programación





Tarjetas de experimentación

- Microordenador y circuitos de aplicación
- Cubiertas de plexiglás con impresión serigráfica
- Identificación de módulos y direcciones



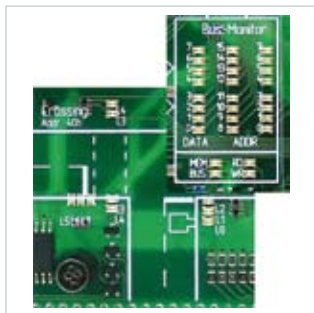
Editor de programas y depurador

- Depurador: secuencia de programa y operación paso a paso
- Visualización de programa, memoria y registros
- Editor de códigos con lista de comandos y visualización de fallos



Microcontrolador

- Microcontrolador de 32 bits
- Programación en Assembler
- Emulador de procesador 8085



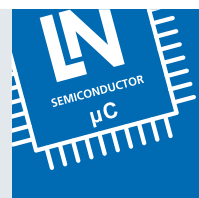
Microordenador y circuitos de aplicación

- Visualización por LED de dirección y bus de datos
- Acceso al bus de direccionamiento y de datos
- Interfaz RS 232
- Programación: Instalación de semáforo, display de matriz y otros



Documentación

- Documentación relacionada con el usuario
- Los resultados se almacenan en el programa de aprendizaje
- Prueba de conocimientos con evaluación automática



Fundamentos de la tecnología de computador

CPU

Memoria

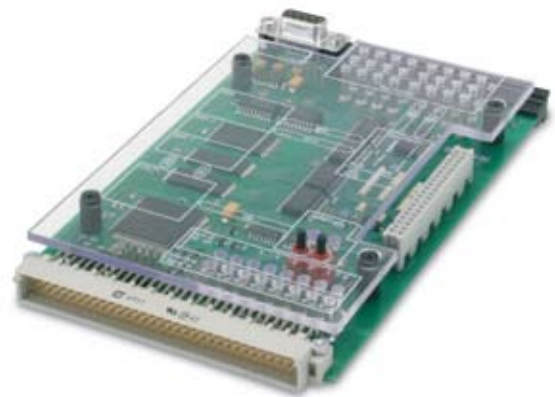
Registro

Buses

Hoy en día, la presencia de los ordenadores está sobrentendida, los microprocesadores o microcontroladores se encuentran en la mayoría de los aparatos eléctricos. Pero, ¿cómo funciona un microprocesador, cuáles son sus módulos básicos y cómo se controla su funcionamiento conjunto a través del programa?

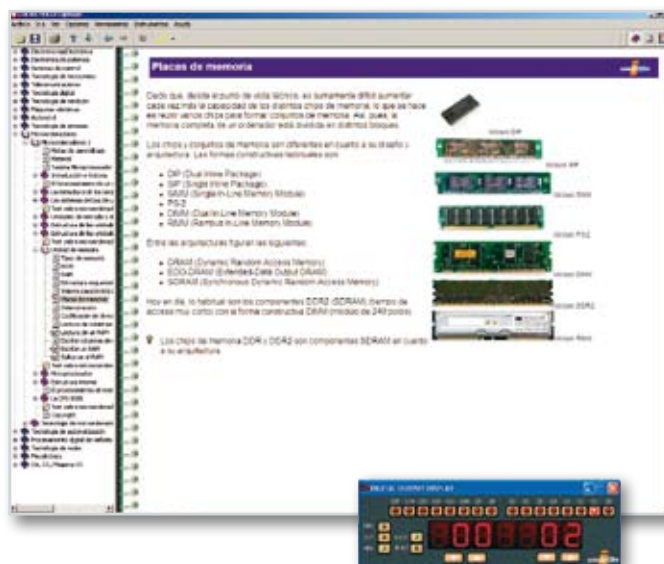
Contenidos de aprendizaje

- Arquitectura de un microordenador
- Componentes del microprocesador (unidad aritmético lógica, registro, pila, decodificador de instrucciones, contador del programa)
- Estructura del Intel 8085
- Sistema de memoria de un microordenador
- Sistema de bus en un microordenador
- Lectura de datos en el bus de direccionamiento, control y datos
- El juego de instrucciones de la CPU
- Registro y análisis de secuencias individuales de programa
- Diferencias entre programas lineales y ramificados



N.º de artículo: **SO4204-6H**, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Fundamentos de la tecnología de computador"
- 1 tarjeta de experimentación con microordenador



Aplicaciones y programación

Bucles

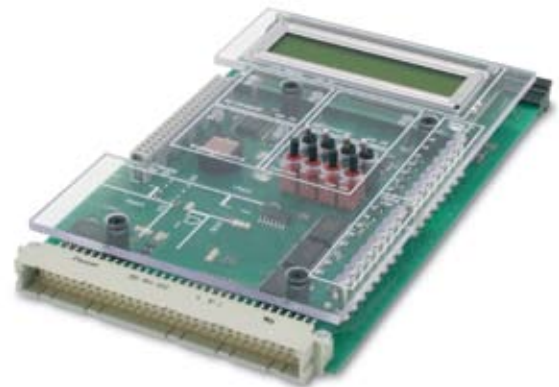
Interrupciones

Subprogramas

Para el empleo eficiente de microprocesadores se requieren programas estructurados con una buena documentación. Para aprender las técnicas de programación, que también se emplean en lenguajes de programación más elevados, el entorno ideal de trabajo es el lenguaje maquina. Con él se pueden entender directamente en el hardware las consecuencias de los pasos individuales de programación.

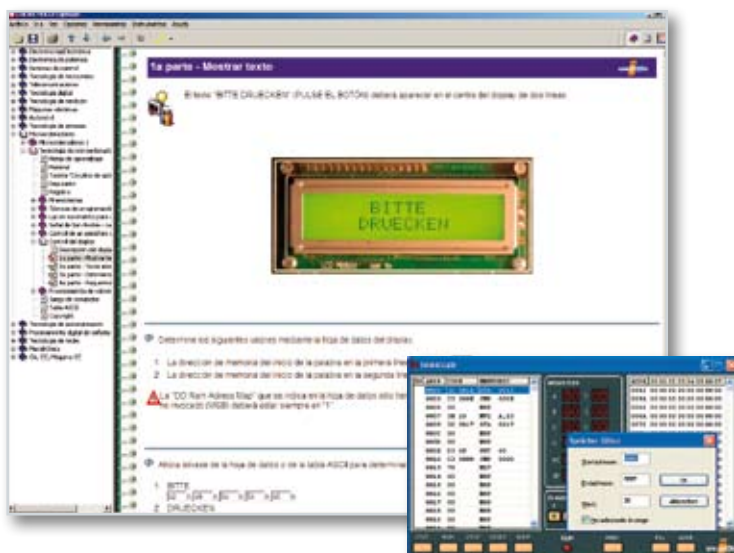
Contenidos de aprendizaje

- Evaluación y creación de programas en Assembler
- Análisis de tiempos de ejecución del programa
- Programación de contadores y bucles
- Elaboración de programas para salida alfanumérica en el display
- Programación de llamadas de subprogramas e interrupciones
- Programación y análisis de un control de semáforo
- Programas de transmisión en serie de datos
- Técnicas de análisis de fallos (depuración)



Equipo complementario para SO4204-6H
N.º de artículo: SO4204-6J, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Aplicaciones y programación"
- 1 tarjeta de experimentación con aplicaciones de microordenador
- 1 cable de banda plana de 40 polos



Tecnología de automatización

Sensórica industrial

Electroneumática

Controles lógicos programables (PLC)

Lenguajes de programación de PLC

Sistemas de bus de campo





Sistema UniTrain-I

- Laboratorio portátil completo
- Cursos multimedia
- Interfaz de medición y control de alta tecnología
- Teoría y práctica simultáneas



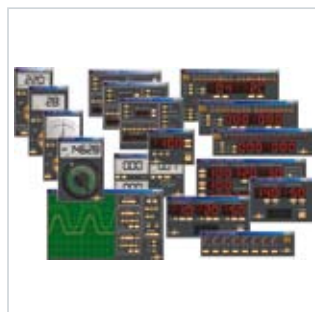
Interfaz UniTrain-I con USB

- Osciloscopio con 2 entradas diferenciales analógicas
- Velocidad de exploración de 40 Msample/s
- 9 rangos de medición de 100 mV a 50 V
- 22 rangos de tiempo de 1 μ s a 10 s
- 16 entradas y salidas digitales
- Generador de funciones de hasta 1 MHz
- 8 relés para simulación de fallos



Experimentador UniTrain-I

- Alojamiento de las tarjetas de experimentación
- Tensión de experimentación de ± 15 V, 400 mA
- Tensión de experimentación de 5 V, 1 A
- Fuente variable de corriente continua o trifásica de 0 a 20 V, 1 A
- Interfaz IrDa para multímetro
- Interfaz serie adicional para tarjetas



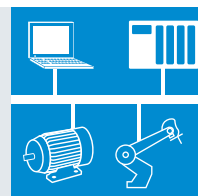
Instrumentos de medición y fuentes de alimentación integrados

- Multímetro, amperímetro, voltímetro
- Osciloscopio de 2 canales con memoria
- Generador de funciones y de formas de ondas
- Monitor PROFIBUS
- Verificador PROFIBUS
- ... y muchos otros instrumentos



LabSoft, software de aprendizaje y experimentación

- Amplia selección de cursos
- Teoría extensa
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Navegación libre
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos



Sensórica en la automatización

Sensores industriales

Para la supervisión de procesos técnicos por medio de controles programables se necesitan elementos sensores. Estos convierten magnitudes físicas en señales eléctricas de salida y asumen la función de los sentidos humanos. Por tanto, el conocimiento de la sensórica resulta fundamentalmente imprescindible para cualquier técnico en automatización.

Contenidos de aprendizaje

- Trabajo con interruptores de proximidad capacitivos e inductivos
- Trabajo con diferentes sensores, por ejemplo, de campo magnético u ópticos
- ¿Qué sensor reacciona ante los diferentes tipos de material?
- Determinación de la distancia, histéresis y frecuencia de conmutación
- Procedimiento asistido por PC de reconocimiento de muestras de materiales



N.º de artículo: SO4204-8U, compuesto de:

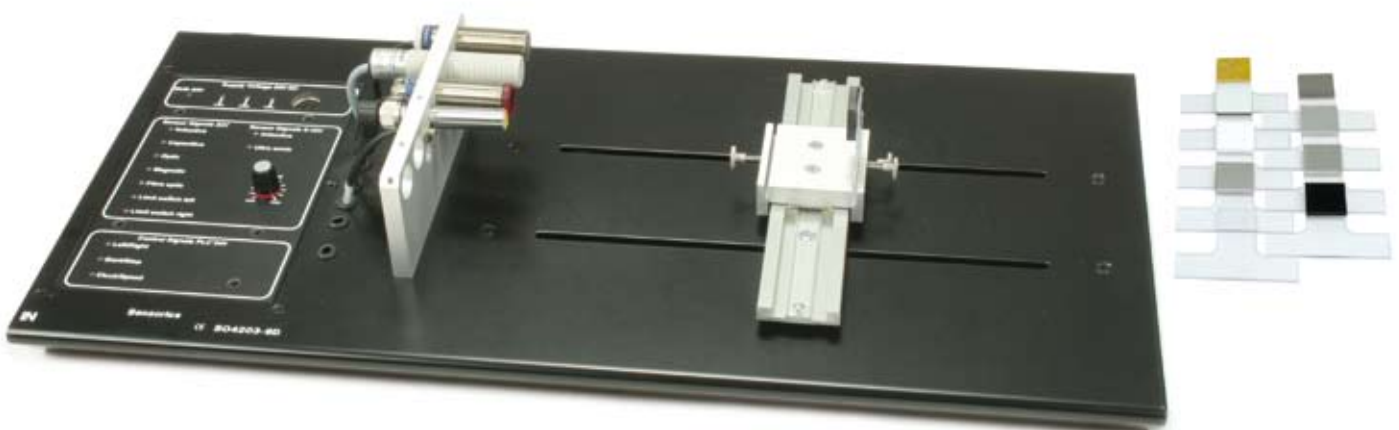
- 1 CD con el curso "Sensórica en la automatización"
- 1 panel de experimentación de "Sensórica"
- 1 juego de muestras de material

Opcional:

N.º de artículo: SO4002-4A
Sensor analógico, opcional

N.º de artículo: SO4002-4B
Sensor ultrasónico, opcional

N.º de artículo: SO4203-2V
Maleta de aluminio para transportar el panel de experimentación



Neumática / Electroneumática

Cilindro neumático

Válvulas distribuidoras

Elementos de control

El aire comprimido, como portador de energía, concita cada vez más la atención en los últimos años. Frecuentemente se emplean sistemas neumáticos para el transporte de materiales, para taladrar, esmerilar, tensar, clasificar, controlar y regular. Entre otros motivos, esto se debe a que, para ciertas tareas de automatización, ninguna otra herramienta de trabajo se puede aplicar de manera tan sencilla y económica.

Contenidos de aprendizaje

- Funcionamiento de cilindros de efecto simple y de acción completa
- Conocimiento de los distintos tipos de válvulas de distribución
- Funcionamiento y estructura de los controles electroneumáticos
- Controles cableados
- Controles lógicos programables
- Registro de diagramas de desplazamiento en función del tiempo
- Controles dependientes del tiempo



N.º de artículo: SO4204-8V, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Neumática / Electroneumática"
- 1 panel de experimentación de "Electroneumática"
- 3 válvulas de estrangulación de retención
- 1 juego de mangueras neumáticas

Opcional:

N.º de artículo: SO4203-2V

Maleta de aluminio para transportar el panel de experimentación



Automatización compacta, PLC y tecnología de bus

Controles lógicos programables (PLC)

El panorama industrial actual, altamente automatizado, se caracteriza por máquinas que, prácticamente, trabajan de manera autónoma. Por lo general, estas instalaciones operan bajo la dirección de controles lógicos programables. El desarrollo ulterior como control automático descentralizado, en conjunción con sistemas de bus de campo, adquiere mayor importancia.

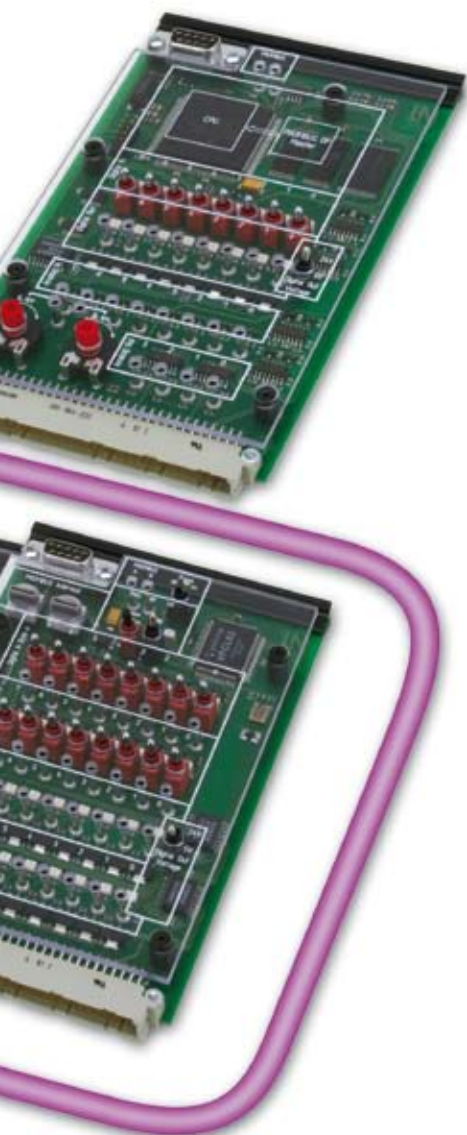
Contenidos de aprendizaje

- Introducción a los fundamentos y conceptos básicos de los PLC al igual que a su funcionamiento
- Introducción a la programación de PLC
- Creación de operaciones lógicas, por medio de elementos de memoria, hasta arribar a la implementación de redes más complejas
- Programación de tiempos, contadores y funciones propias
- Elaboración de un circuito de semáforo
- Conversión de magnitudes de medición no eléctricas en señales eléctricas



N.º de artículo: SO4204-8N, compuesto de

- 1 CD con el curso "Automatización compacta, PLC y tecnología de bus"
- 1 tarjeta de experimentación de "CPU con PROFIBUS DP maestro"
- 2 tarjetas de experimentación de "PROFIBUS DP esclavo"
- 1 tarjeta de experimentación de "Modelos de aplicación de PLC"

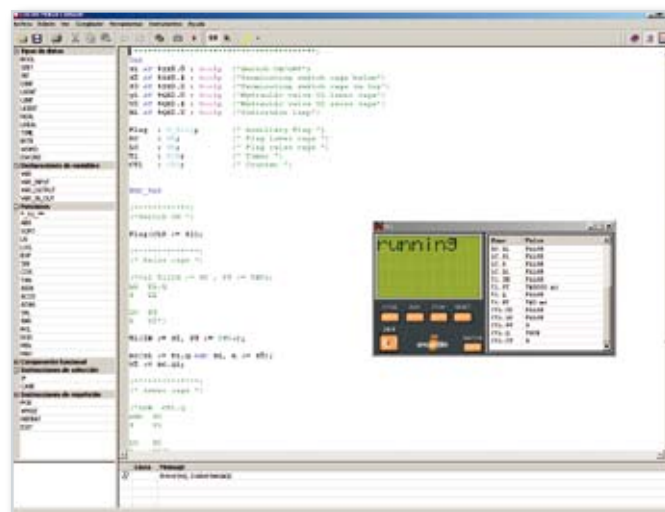


Sistemas de bus de campo PROFIBUS

Ya no se contempla al PLC como la única unidad central de una planta de producción automatizada. La integración de sensores, de tecnología de accionamientos y otros actuadores, al igual que de componentes de operación y vigilancia, constituyen una solución común en la automatización. Es posible la integración completa de las diferentes estructuras, por ejemplo, empleando sistemas de bus de campo estandarizados.

Contenidos de aprendizaje

- Operación de la periferia descentralizada por medio de una red con PROFIBUS DP maestro y PROFIBUS DP esclavo
- Programación y puesta en marcha de un bus de campo por medio de herramientas de software especiales, como el monitor PROFIBUS y el verificador PROFIBUS
- Conocimiento de las estructuras de transmisión de datos y los protocolos
- Transmisión y análisis de fallos



Mecatrónica

Transporte

Separación

Montaje

Procesamiento

Verificación

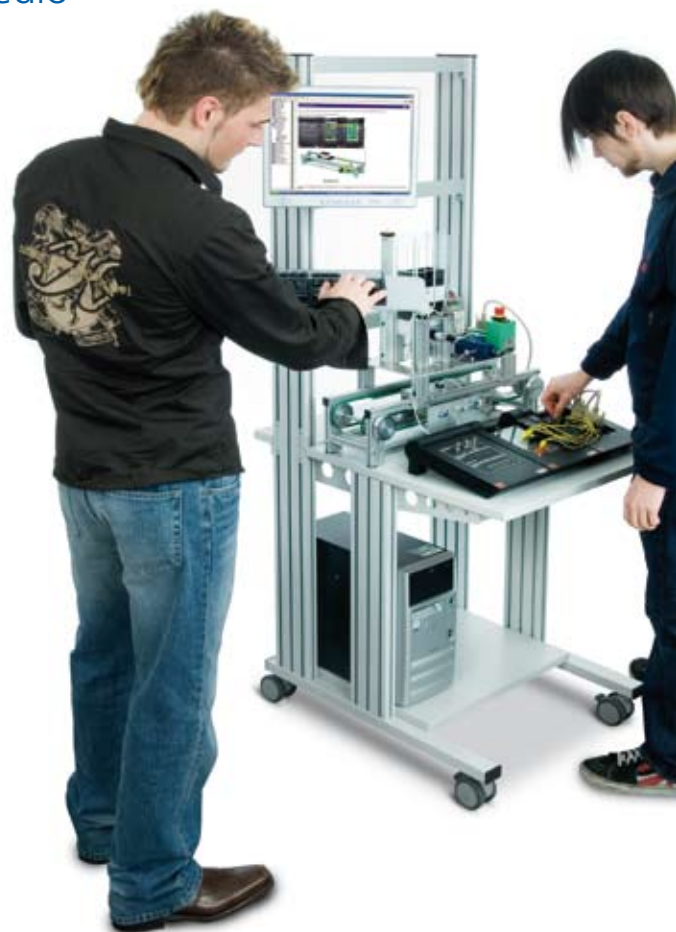
Manipulación

Almacenamiento

Posicionamiento

Almacenamiento intermedio

Planta de producción





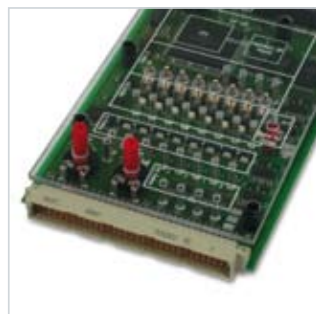
Sistema UniTrain-I

- Laboratorio portátil completo
- Cursos multimedia
- Interfaz de medición y control de alta tecnología
- Teoría y práctica simultáneas



Interfaz UniTrain-I con USB

- Osciloscopio con 2 entradas diferenciales analógicas
- Velocidad de exploración de 40 Msample/s
- 9 rangos de medición de 100 mV a 50 V
- 22 rangos de tiempo de 1 μ s a 10 s
- 16 entradas y salidas digitales
- Generador de funciones de hasta 1 MHz
- 8 relés para simulación de fallos



Tarjeta de experimentación de CPU con maestro DP de PROFIBUS

- 8 entradas digitales
- 8 salidas digitales
- 8 entradas analógicas
- 4 salidas analógicas
- Interfaz PROFIBUS



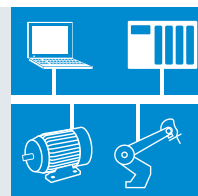
Entorno de trabajo y de programación

- PLC
- Display de entradas y salidas digitales
- Monitor PROFIBUS
- Verificador PROFIBUS



LabSoft, software de aprendizaje y experimentación

- Amplia selección de cursos
- Teoría extensa
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Navegación libre
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos

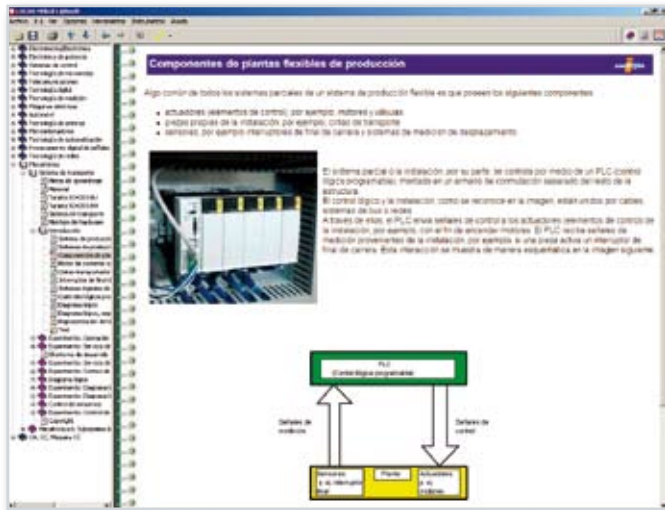
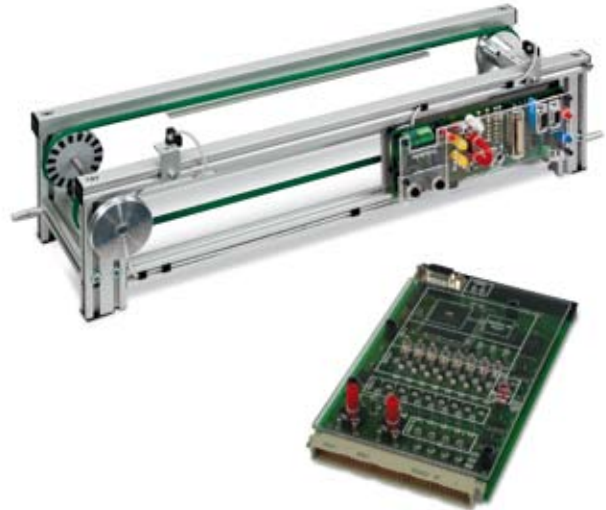


Sistema de transporte IMS®

Sistema de transporte con accionamiento de continua

Contenidos de aprendizaje

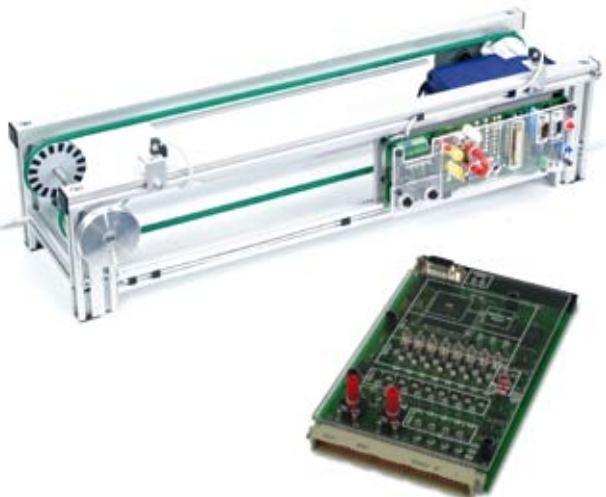
- Generación de movimientos controlados en un eje
- Posicionamiento incremental del portador de piezas
- Enclavamiento del movimiento de avance y de retorno
- Programación del control de deslizamiento y de reposo
- Manipulación de diferentes circuitos de seguridad y enclavamientos
- Comprensión del funcionamiento y la función de los sensores
- Conexión del sistema de bus de campo PROFIBUS DP y puesta en marcha



N.º de artículo: SO4204-8K, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Sistema de transporte con accionamiento de continua"
- 1 tarjeta de experimentación de "CPU con PROFIBUS DP maestro"
- 1 cable de PROFIBUS para conexión de la cinta transportadora

Para el estudio del curso se necesita la cinta transportadora IMS® 1.2.



Sistema de transporte con accionamiento de trifásica

Contenidos de aprendizaje

- Montaje, ajuste y prueba de los componentes mecánicos
- Control del número de revoluciones y el sentido de marcha de un accionamiento convertidor de frecuencia
- Realización de un movimiento por control manual
- Transporte automático y con tiempo de parada de un portador de piezas de trabajo
- Programación de secuencias de movimiento con desconexión final y control de deslizamiento

N.º de artículo: SO4204-8L, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Sistema de transporte con accionamiento de trifásica"
- 1 tarjeta de experimentación de "CPU con PROFIBUS DP maestro"
- 1 cable de PROFIBUS para conexión de la cinta transportadora

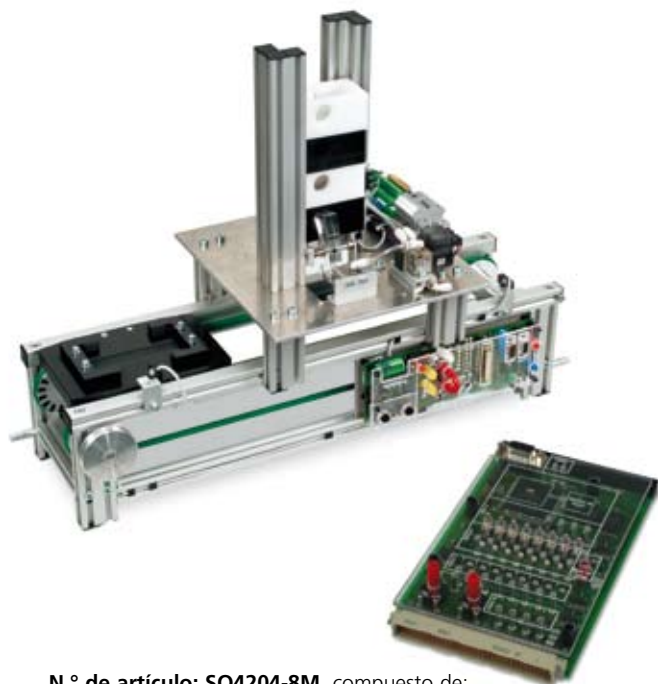
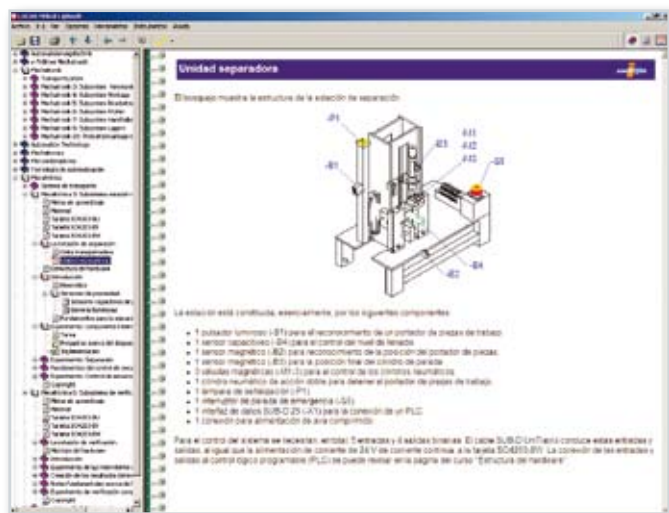
Para la realización del curso se necesita la cinta transportadora IMS® 1.3.

Subsistemas IMS®

Separación

Contenidos de aprendizaje

- Montaje, ajuste y verificación de cilindros neumáticos y válvulas
- Conocimiento de un subsistema para el montaje de partes inferiores y superiores de una pieza de trabajo
- Definición del proceso de separación de piezas
- Programación del desarrollo de la producción en operación manual y automática



N.º de artículo: SO4204-8M, compuesto de:
 1 CD con el curso "Subsistema de separación"
 1 tarjeta de experimentación de "CPU con PROFIBUS DP maestro"
 1 cable de PROFIBUS para conexión de la cinta transportadora y la estación

Para el estudio del curso se necesita la cinta transportadora IMS® 1.2 y el subsistema de "Separación" IMS® 3.

Montaje

Contenidos de aprendizaje

- Montaje, ajuste y verificación de cilindros neumáticos y válvulas
- Conocimiento de un subsistema para el montaje de partes inferiores y superiores de una pieza de trabajo
- Definición del proceso de montaje de piezas
- Programación del desarrollo de la producción en operación manual y automática



N.º de artículo: SO4204-80, compuesto de:
 1 CD con el curso "Subsistema de montaje"
 1 tarjeta de experimentación de "CPU con PROFIBUS DP maestro"
 1 cable de PROFIBUS para conexión de la cinta transportadora y la estación

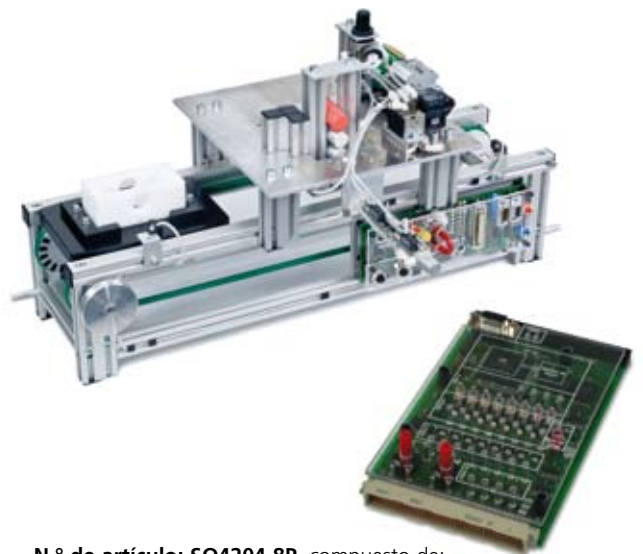
Para el estudio del curso se necesita la cinta transportadora IMS® 1.2 y el subsistema de "Montaje" IMS® 4.

Subsistemas IMS®

Procesamiento

Contenidos de aprendizaje

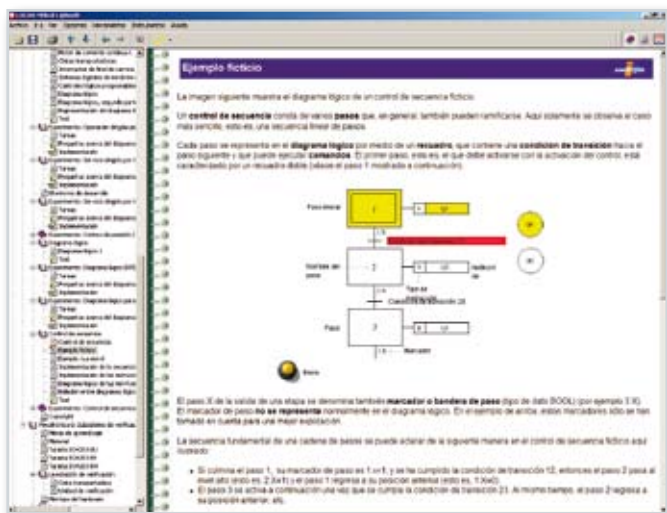
- Montaje, ajuste y verificación de cilindros neumáticos y válvulas
- Identificación de la pieza de trabajo
- Control de la etapa de trabajo
- Definición del desarrollo de un procesamiento sencillo de piezas de trabajo
- Programación del desarrollo de la producción en operación manual y automática



N.º de artículo: SO4204-8P, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Subsistema de procesamiento"
- 1 tarjeta de experimentación de "CPU con PROFIBUS DP maestro"
- 1 cable de PROFIBUS para conexión de la cinta transportadora y la estación

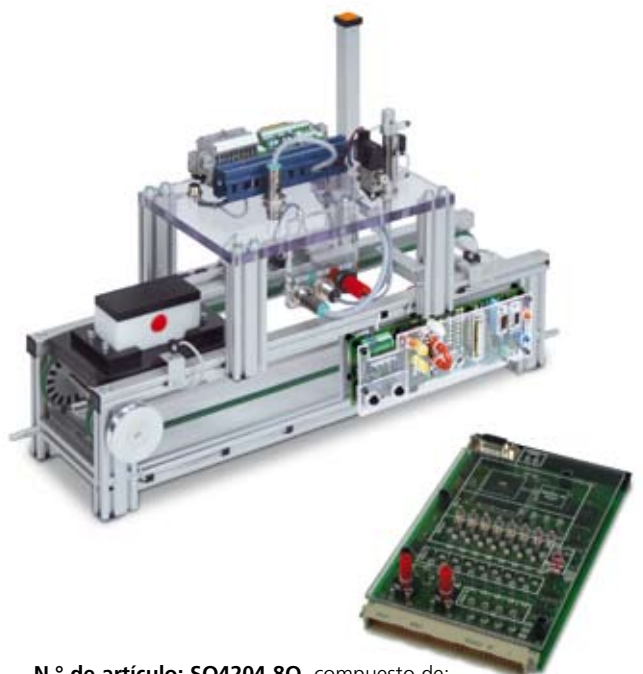
Para el estudio del curso se necesita la cinta transportadora IMS® 1.2 y el subsistema de "Procesamiento" IMS® 5.



Verificación

Contenidos de aprendizaje

- Montaje, ajuste y verificación de cilindros neumáticos y válvulas
- Sensores de verificación ópticos, inductivos, capacitivos y magnéticos
- Definición del desarrollo del proceso de verificación de una pieza sencilla de trabajo
- Programación del desarrollo de verificación en operación manual y automática



N.º de artículo: SO4204-8Q, compuesto de:

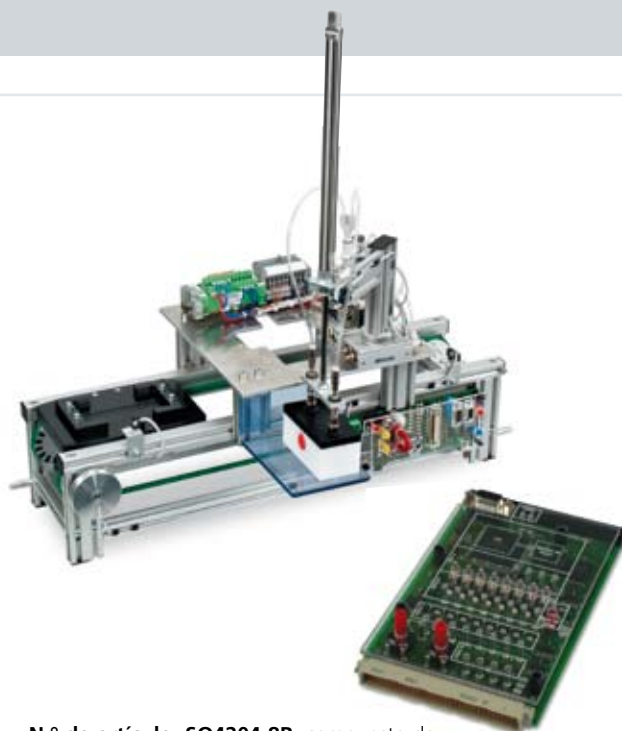
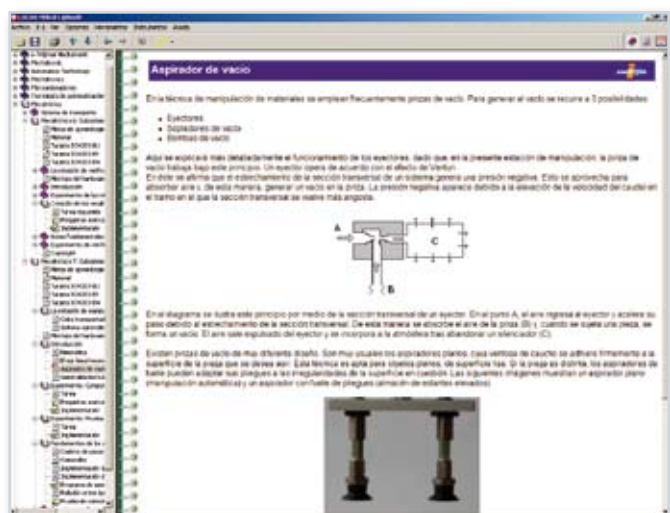
- 1 CD con el curso "Subsistema de verificación"
- 1 tarjeta de experimentación de "CPU con PROFIBUS DP maestro"
- 1 cable de PROFIBUS para conexión de la cinta transportadora y la estación

Para el estudio del curso se necesita la cinta transportadora IMS® 1.2 y el subsistema de "Verificación" IMS® 5.

Manipulación

Contenidos de aprendizaje

- Montaje, ajuste y verificación de cilindros neumáticos y válvulas
- Generador de vacío, aspirador de vacío con análisis por sensores
- Definición del desarrollo del proceso de una clasificación sencilla de piezas de trabajo
- Puesta en marcha y control de una unidad neumática lineal
- Programación del desarrollo de la clasificación en operación manual y automática



N.º de artículo: SO4204-8R, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Subsistema de manipulación"
- 1 tarjeta de experimentación "CPU con PROFIBUS DP maestro"
- 1 cable PROFIBUS para conexión de la cinta transportadora y la estación

Para el estudio del curso se necesita la cinta transportadora IMS® 1.2 y el subsistema "Manipulación".

Almacenamiento

Contenidos de aprendizaje

- Montaje, ajuste y verificación de cilindros neumáticos y válvulas
- Definición del desarrollo de procesos de un almacén de estantes elevados
- Posicionamiento de los niveles del almacén por medio de un sensor incremental
- Programación de una cadena de pasos
- Programación del desarrollo completo del almacenamiento en operación manual y automática



N.º de artículo: SO4204-8S, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Subsistema de almacenamiento"
- 1 tarjeta de experimentación de "CPU con PROFIBUS DP maestro"
- 1 cable de PROFIBUS para conexión de la cinta transportadora y la estación

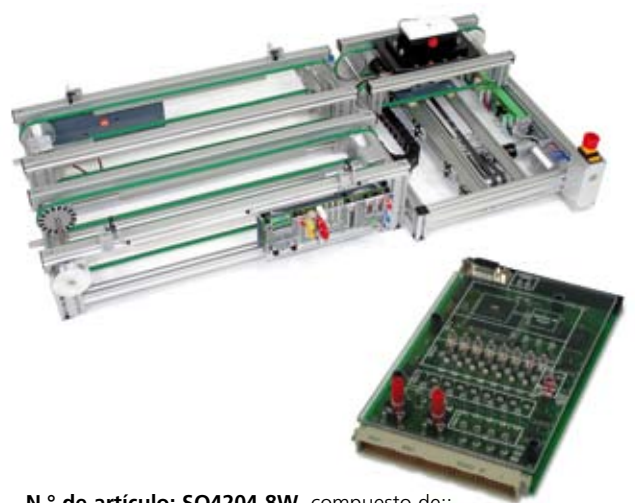
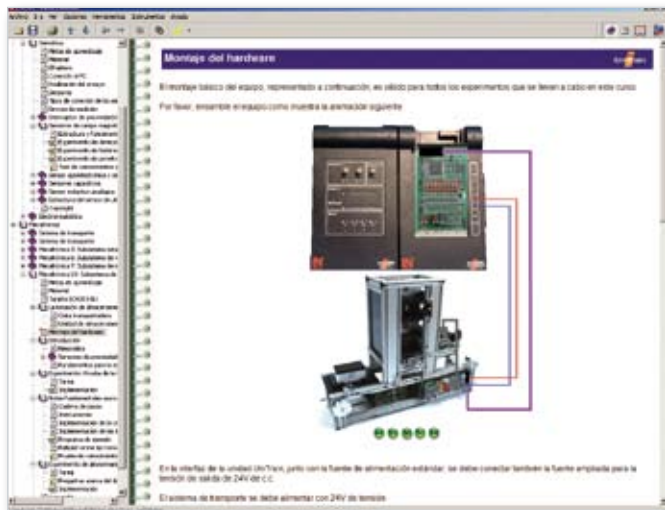
Para el estudio del curso se necesita la cinta transportadora IMS® 1.2 y el subsistema de "Almacenamiento" IMS® 8.

Subsistemas IMS®

Posicionamiento

Contenidos de aprendizaje

- Montaje, ajuste y prueba de cilindros neumáticos, válvulas y sensores
- Conocimiento de la unidad de posicionamiento
- Puesta en marcha y control de una unidad lineal
- Definición de la secuencia del proceso
- Programación de la secuencia de posicionamiento en operación manual y automática



N.º de artículo: SO4204-8W, compuesto de::

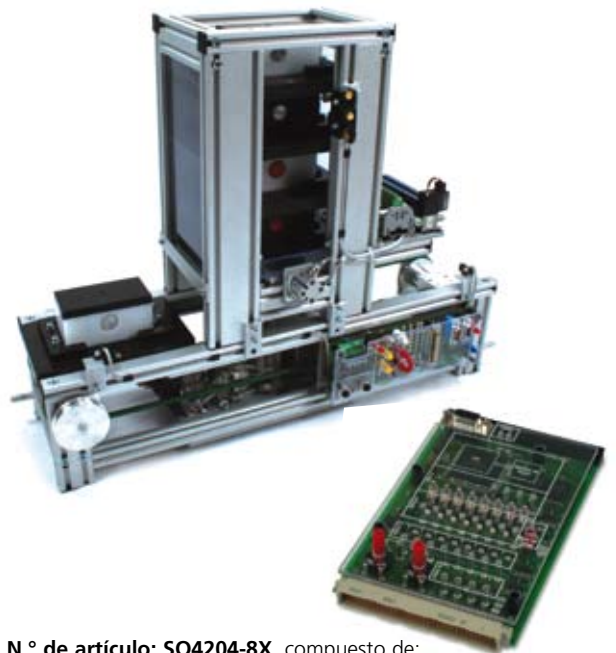
- 1 CD con el curso de "Subsistema de posicionamiento"
- 1 tarjeta de experimentación de "CPU con PROFIBUS DP maestro"
- 1 cable de PROFIBUS para conexión de la cinta transportadora y la estación

Para la realización del curso se necesita la cinta transportadora IMS® 1.2 y el subsistema de "Posicionamiento" IMS® 9.

Almacenamiento intermedio

Contenidos de aprendizaje

- Montaje, ajuste y prueba de cilindros neumáticos, válvulas y sensores
- Conocimiento de la unidad de almacenamiento intermedio
- Definición de la secuencia del proceso
- Programación del desarrollo de la secuencia de producción en operación manual y automática



N.º de artículo: SO4204-8X, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Subsistema de almacenamiento intermedio"
- 1 tarjeta de experimentación de "CPU con PROFIBUS DP maestro"
- 1 cable de PROFIBUS para conexión de la cinta transportadora y la estación

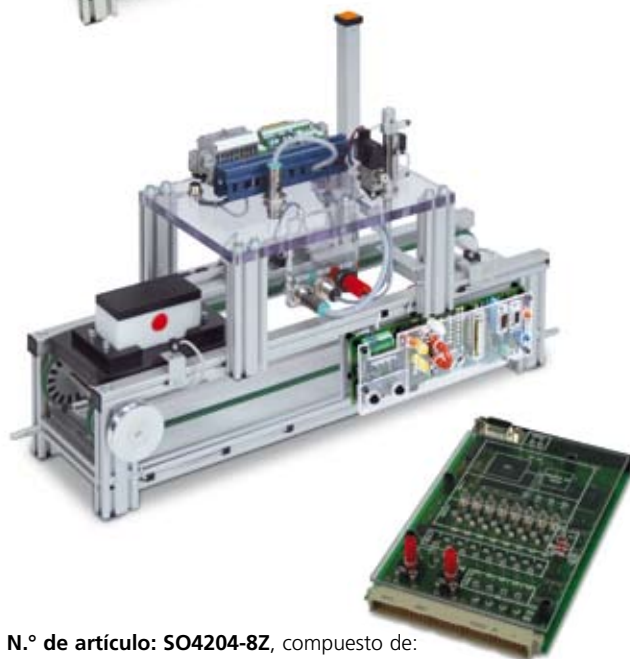
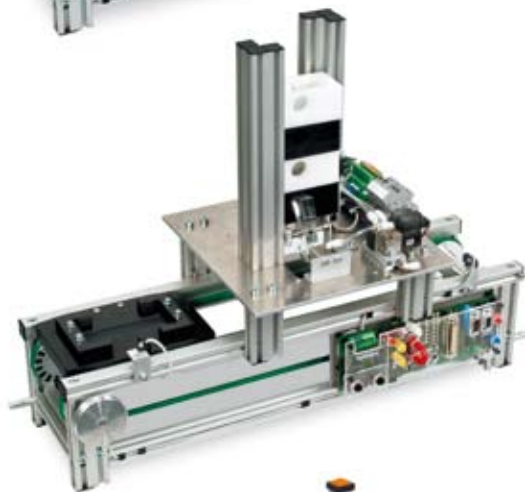
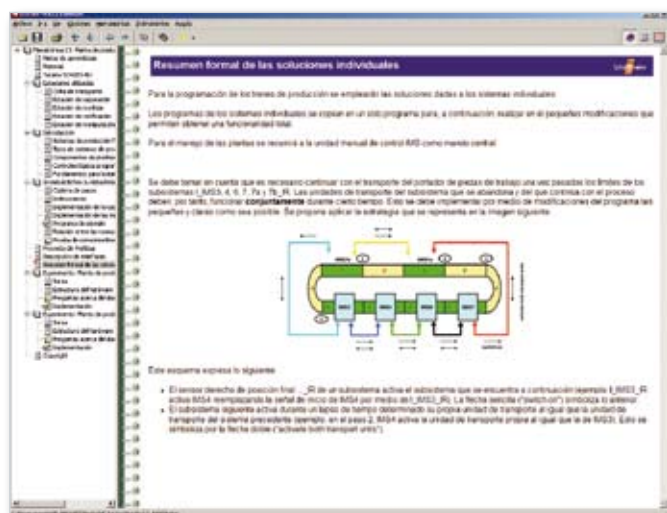
Para la realización del curso se necesita la cinta transportadora IMS® 1.2 y el subsistema de "Almacenamiento intermedio" IMS® 10.

Planta de producción IMS®

Planta de producción

Contenidos de aprendizaje

- Montaje, ajuste y prueba de cilindros neumáticos, válvulas y sensores
- Definición de la secuencia del proceso
- Planificación y puesta en marcha de un proyecto con PROFIBUS
- Enlace de varios sistemas individuales para la conformación de un sistema compuesto
- Programación de la secuencia de producción



N.º de artículo: SO4204-8Z, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Planta de producción"
- 1 tarjeta de experimentación de "CPU con PROFIBUS DP maestro"
- 1 cable de PROFIBUS para conexión de la planta de producción

Para la realización del curso se requiere la "Planta de producción con tres subsistemas" IMS® 23, o bien la "Planta de producción con cuatro subsistemas" IMS® 24.

Tecnología del automóvil

Tecnología electrónica y digital

Sensores y actuadores

Generación de tensión

Diagnóstico

Sistemas confort

Sistemas de bus

Conductores de fibra óptica

Dirección

Chasis

Frenos

Transmisión





Sistema UniTrain-I

- Laboratorio portátil completo
- Cursos multimedia
- Interfaz de medición y control de alta tecnología
- Teoría y práctica simultáneas



Interfaz UniTrain-I con USB

- Osciloscopio con 2 entradas diferenciales analógicas
- Velocidad de exploración de 40 Msample/s
- 9 rangos de medición de 100 mV a 50 V
- 22 rangos de tiempo de 1 μ s a 10 s
- 16 entradas y salidas digitales
- Generador de funciones de hasta 1 MHz
- 8 relés para simulación de fallos



Experimentador UniTrain-I

- Alojamiento de las tarjetas de experimentación
- Tensión de experimentación de ± 15 V, 400 mA
- Tensión de experimentación de 5 V, 1 A
- Fuente variable de corriente continua o trifásica de 0 a 20 V, 1 A
- Interfaz IrDa para multímetro
- Interfaz serie adicional para tarjetas



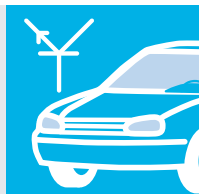
Instrumentos de medición y fuentes de alimentación integrados

- Multímetro, amperímetro, voltímetro
- Osciloscopio de 2 canales con memoria
- Generador de funciones y de formas de curvas
- Fuente de alimentación triple de corriente alterna y continua
- Fuente de alimentación de corriente trifásica
- ... y muchos otros instrumentos



LabSoft, software de aprendizaje y experimentación

- Amplia selección de cursos
- Teoría extensa
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Navegación libre
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos



Corriente continua y alterna del automóvil

Tecnología de corriente continua

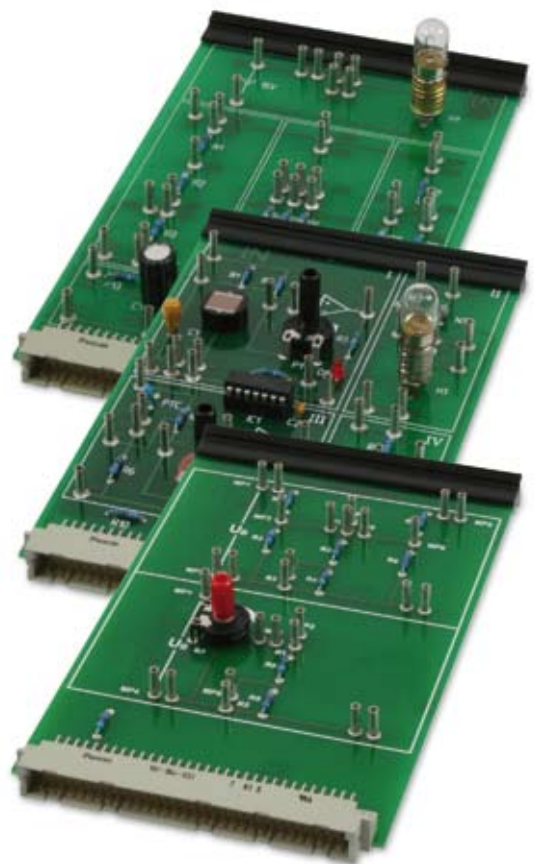
Tecnología de corriente alterna

Componentes

La creciente importancia de los componentes eléctricos y electrónicos en el automóvil ha vuelto necesario un aprendizaje de los fundamentos de la electrotecnia orientado hacia la acción.

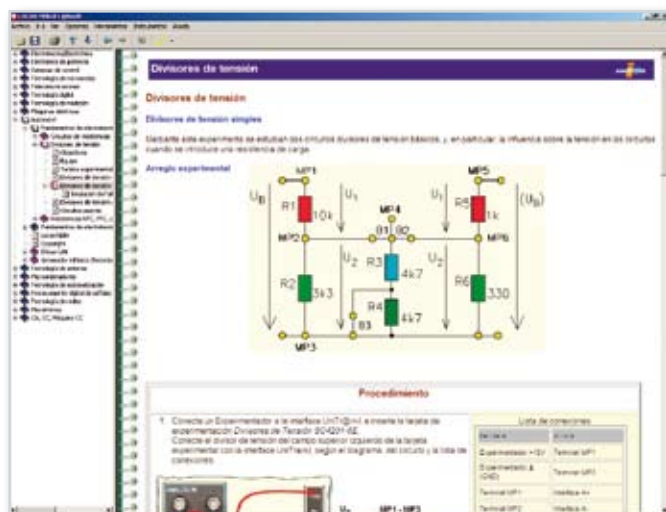
Contenidos de aprendizaje

- Conceptos básicos: corriente, tensión, resistencia
- Manipulación de fuentes de tensión e instrumentos de medición
- Comprobación experimental de las leyes de Ohm y de Kirchhoff
- Mediciones en circuitos en serie y en paralelo y en divisores de tensión
- Registro de características de resistencias variables (LDR, NTC, PTC, VDR)
- Localización de fallos



N.º de artículo: SO4204-7A, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Corriente continua y alterna del automóvil"
- 1 tarjeta de experimentación de "Circuitos de resistencias"
- 1 tarjeta de experimentación de "Divisor de tensión"
- 1 tarjeta de experimentación de "Resistencias variables"



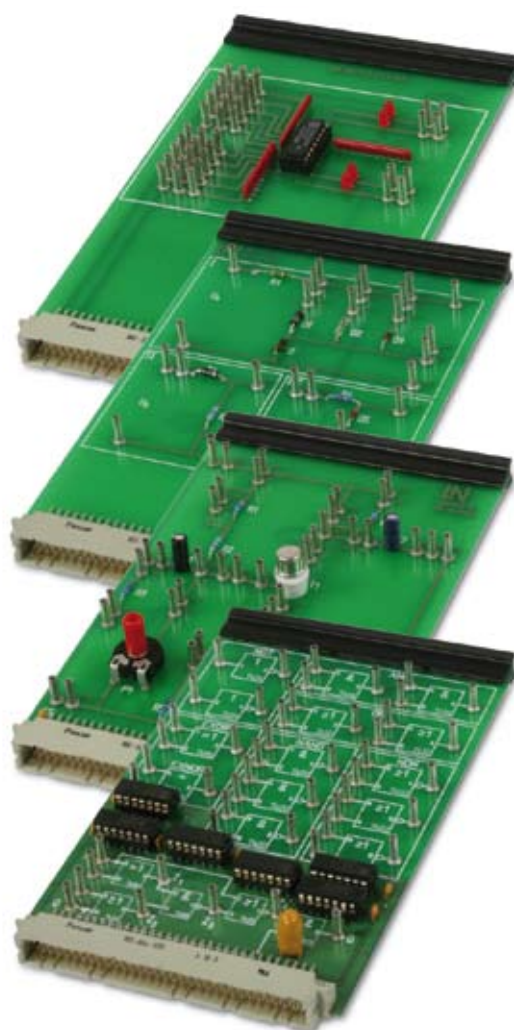
Electrónica y técnica digital en el automóvil

Componentes semiconductores Circuitos de transistores y amplificador Tecnología digital

El conocimiento de las propiedades y el funcionamiento de los componentes electrónicos constituye la base para la comprensión y el análisis de los componentes electrónicos y los circuitos del automóvil.

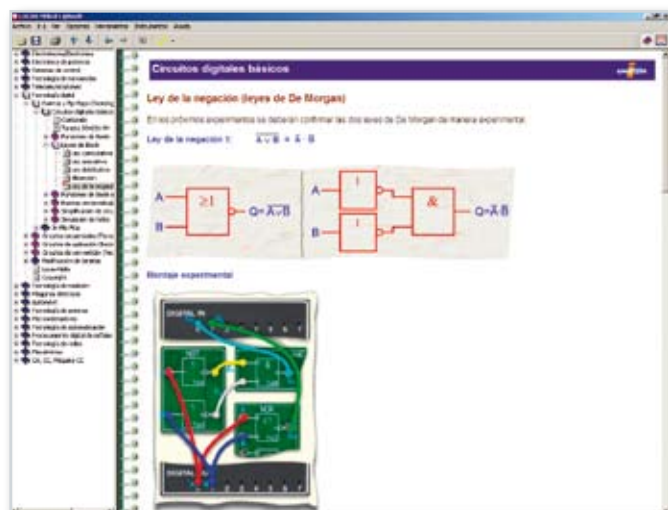
Contenidos de aprendizaje

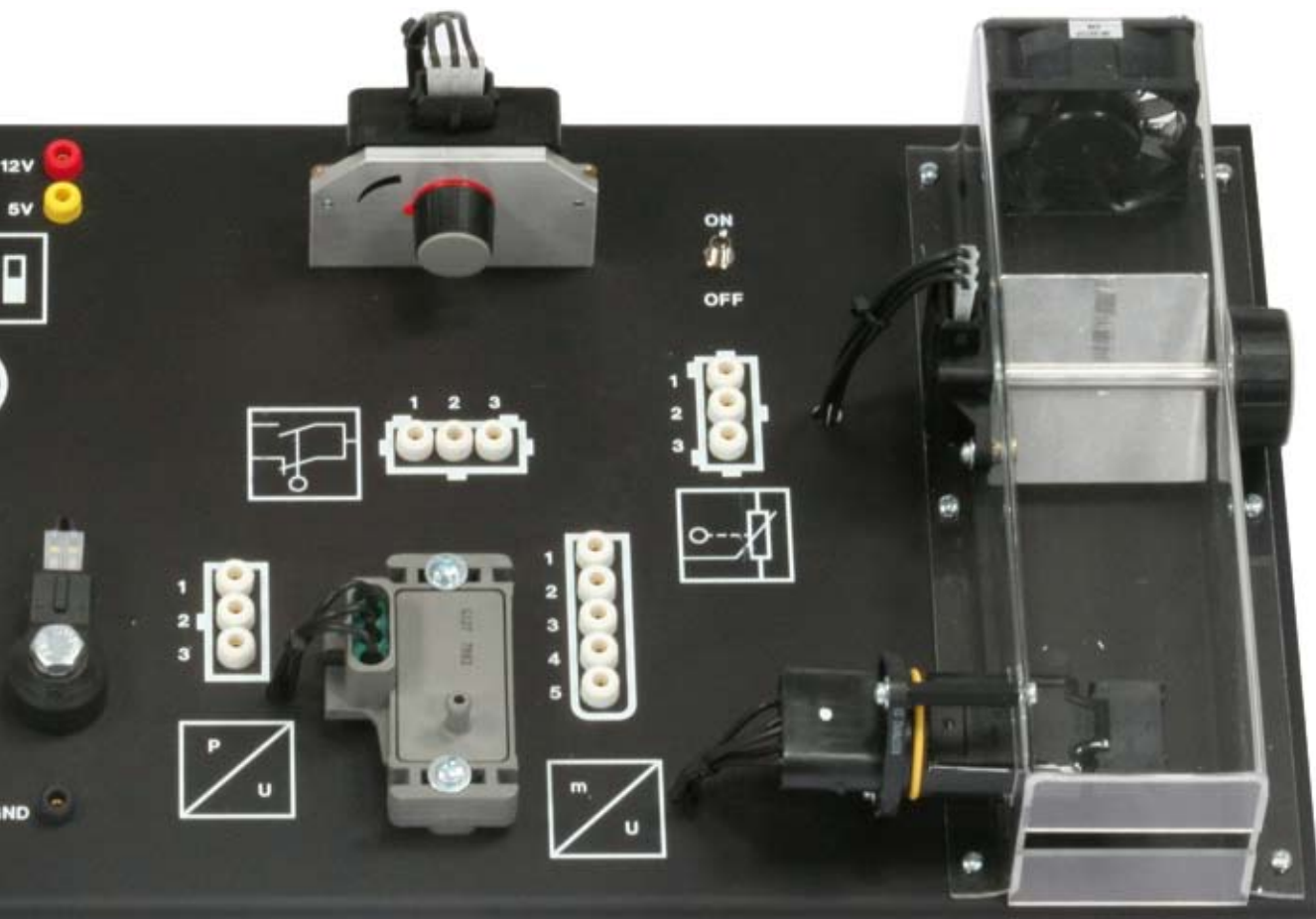
- Determinación del efecto de válvula y de rectificación de un diodo
- Registro de características de diodos
- Circuitos básicos de transistor
- Ajuste experimental del punto de operación del circuito de transistor
- Ganancia en circuitos de emisor y de colector
- Estructura de circuitos lógicos básicos
- Funciones y leyes de Boole
- Respuesta estática y dinámica de conmutación de los biestables JK
- Estructura de un circuito contador



N.º de artículo: **SO4204-7B**, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Electrónica y técnica digital en el automóvil"
- 1 tarjeta de experimentación de "Diodos"
- 1 tarjeta de experimentación de "Circuitos básicos de transistor"
- 1 tarjeta de experimentación de "Circuitos básicos digitales"
- 1 tarjeta de experimentación de "Biestable JK"





N.º de artículo: SO4204-7F, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Sensores del automóvil"
- 1 panel de experimentación de "Sensores del automóvil"

Opcional:

N.º de artículo: SO4203-2V

Maleta de aluminio para transportar el panel de experimentación



Generador de corriente trifásica

Campo eléctrico

Inducción

Rectificación

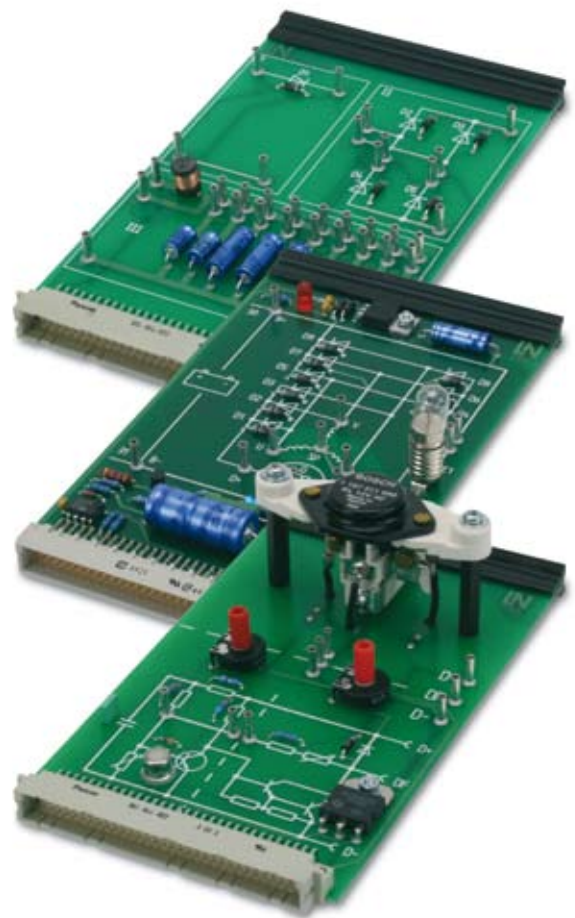
Generación de tensión

Regulación de tensión

Casi todos los vehículos modernos se encuentran equipados con un alternador trifásico para la generación de la energía eléctrica necesaria.

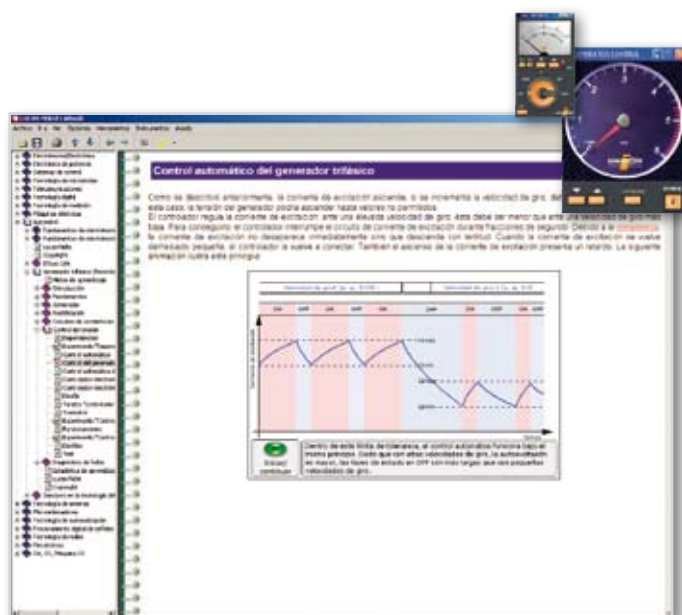
Contenidos de aprendizaje

- El principio del generador
- Corriente trifásica
- Diodos y rectificación
- Funcionamiento de un generador de corriente trifásica no controlado
- El regulador discreto de tensión
- El regulador integrado de tensión
- El generador de corriente trifásica controlado
- Diagnóstico de fallos



N.º de artículo: SO4204-7D, compuesta de:

- 1 CD con el curso "Generador de corriente trifásica"
- 1 tarjeta de experimentación de "Rectificador para vehículos"
- 1 tarjeta de experimentación de "vAlternador del automóvil"
- 1 tarjeta de experimentación de "Regulador de tensión del automóvil"



Señales moduladas por ancho de pulso (PWM)

Principio de la modulación PWM

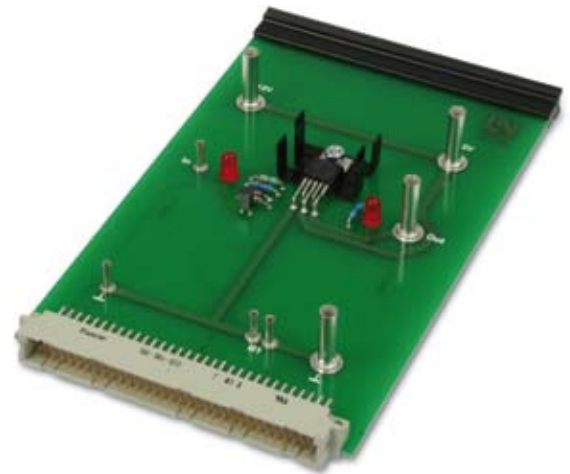
Reducción de la potencia

Diagnóstico

En muchas áreas de los actuadores de automóviles, las potencias de los componentes que se someten al control deben ser variables. Los actuadores que adoptan valores intermedios, que se encuentran entre los estados de conexión y desconexión, se controlan por medio de señales moduladas por ancho de pulsos.

Contenidos de aprendizaje

- El principio de la modulación PWM
- Áreas de aplicación de la modulación PWM en el automóvil
- Adaptación de potencia de cargas eléctricas por PWM
- Medición de las magnitudes de una señal PWM: frecuencia, amplitud, factor de trabajo,
- Ancho de pulso, formas de los flancos y las señales
- Circuito de control y circuito de trabajo
- Medición de señales PWM
- Diagnóstico de componentes controlados por modulación PWM



N.º de artículo: SO4204-7J, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Señales moduladas por ancho de pulso (PWM)"
- 1 tarjeta de experimentación de "Etapa final de FET"

Para el estudio del curso se recomienda una fuente de alimentación externa de 12 a 15 V (por ejemplo, LN SO3216-1C)



Bus CAN

Nivel de bus El protocolo CAN Programación Diagnóstico

Los vehículos modernos poseen numerosas unidades electrónicas de control, que se comunican constantemente entre sí por medio de sistemas de bus.

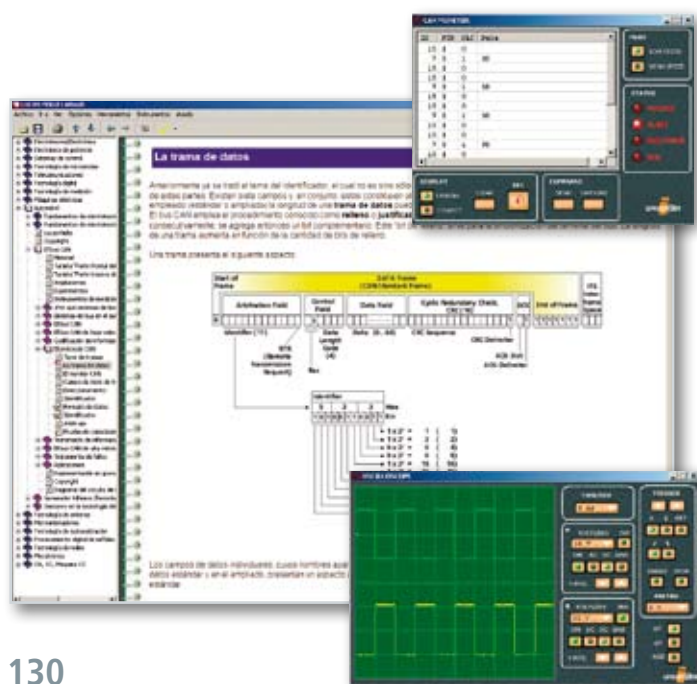
Contenidos de aprendizaje

- Motivos del empleo de sistemas de bus en los automóviles
- Topología y componentes del sistema de bus CAN para el automóvil
- Conocimiento de las diferencias entre el bus CAN de alta velocidad y el de baja velocidad
- Propiedades eléctricas del bus CAN
- Tasa de datos, identificador, direccionamiento y arbitraje (CAN de alta y de baja velocidad)
- Estructura de la trama de un mensaje CAN
- Análisis de mensajes CAN por medio de monitor CAN y osciloscopio
- Edición y envío de mensajes CAN a través del PC
- Localización de fallos



N.º de artículo: **SO4204-7K**, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Bus CAN"
- 1 tarjeta de experimentación de "Parte frontal del vehículo"
- 1 tarjeta de experimentación de "Parte trasera del vehículo"



Proyectos de aprendizaje del bus CAN

Tecnología CAN de iluminación

Programación

Diagnóstico

El proyecto de aprendizaje "Tecnología de iluminación" amplía el bus CAN por medio de una unidad de control adicional (interfaz de tecnología de iluminación) y posibilita el control de cualquier tipo de instalación de iluminación convencional. Éstas se pueden manipular por medio de los interruptores y pulsadores de las tarjetas UniTrain-I del curso "Bus CAN".

Tecnología confort con el bus CAN

Programación

Diagnóstico

El proyecto de aprendizaje "Puerta del copiloto" combina la puerta original de un vehículo con el sistema de experimentación. De esta manera se pueden controlar las funciones esenciales (por ejemplo, el elevavinas eléctrico o el retrovisor externo regulable) por medio de mensajes CAN originales de la casa Volkswagen. El tráfico resultante de datos en el bus CAN se puede analizar por medio del LabSoft.

Complemento de SO4204-7K

N.º de artículo: SO3216-2Z, compuesto de:

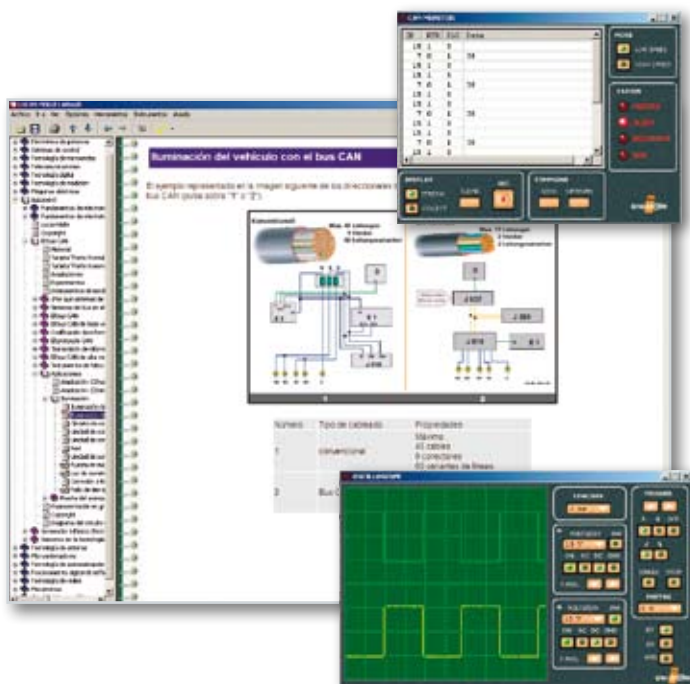
1 interfaz para "Tecnología de iluminación"
(La unidad de tecnología de iluminación ALC1 no forma parte del suministro)



Complemento de SO4204-7K

N.º de artículo: SO3216-2Y, compuesto de:

1 puerta para copiloto del "VW Golf V"



Bus LIN

El protocolo LIN

Formato de mensajes

Componentes del bus

Además del bus CAN, también se emplea el bus LIN de estructura algo más sencilla. Éste se utiliza, principalmente, para sistemas confort que no son relevantes para la seguridad.

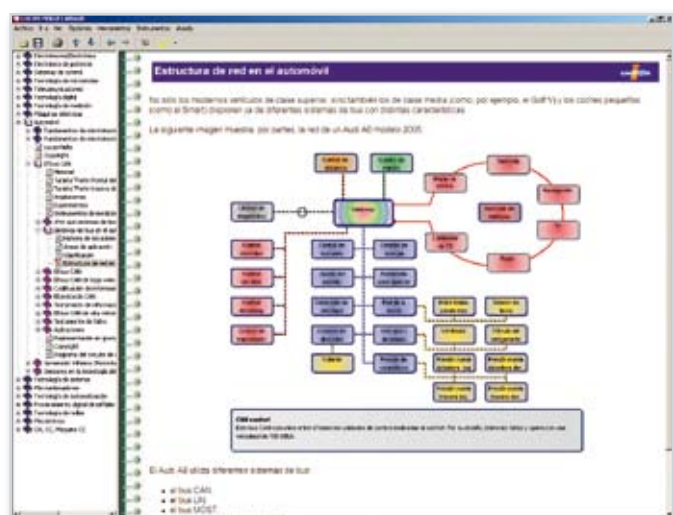
Contenidos de aprendizaje

- Desarrollo de los sistemas de bus en el automóvil
- Topología y componentes de un sistema de bus LIN
- Propiedades eléctricas del bus LIN
- Direccionamiento con el bus LIN
- Principio de los elementos esclavo y maestro
- Análisis basado en medición técnica de los campos de datos
- Estructura de la trama de mensajes
- Análisis de mensajes LIN
- Edición y envío de mensajes LIN
- Localización de fallos



N.º de artículo: SO4204-7E, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Bus LIN"
- 1 tarjeta de experimentación con "Elementos de servicio de elevavunas y espejo"
- 1 tarjeta de experimentación con "Motor del elevavunas"
- 1 "Espejo externo de automóvil"



Buses ópticos de datos en el automóvil

Transmisión de señales ópticas

Fibras ópticas

Sistemas de bus

Actualmente, los buses ópticos se integran a los coches de gama superior, principalmente, en los sistemas de información y entretenimiento. Debido a la creciente cantidad de datos que se deben procesar en el automóvil, estos sistemas se deberán ampliar en el futuro.

Contenidos de aprendizaje

- La red de datos del automóvil
- Motivos para el empleo de conductores de fibra óptica en los coches
- Fundamentos del bus MOST
- El protocolo MOST y las unidades de control
- Diagnóstico de fallo del anillo
- Montaje de conductores de fibra óptica en el automóvil
- Sistemas de bus óptico en el automóvil
- Fundamentos de la radiación óptica (refracción, reflexión)
- Atenuación de una línea de fibra óptica
- Mediciones eléctricas y ópticas en conductores de fibra óptica



N.º de artículo: SO4204-7H, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Buses ópticos de datos en el automóvil"
- 1 tarjeta de experimentación de "Sistemas de transmisión por fibra óptica en el automóvil"
- 1 calibre óptico
- 2 conductores de fibra óptica



Airbag, cinturón y reacción ante impactos

Airbag

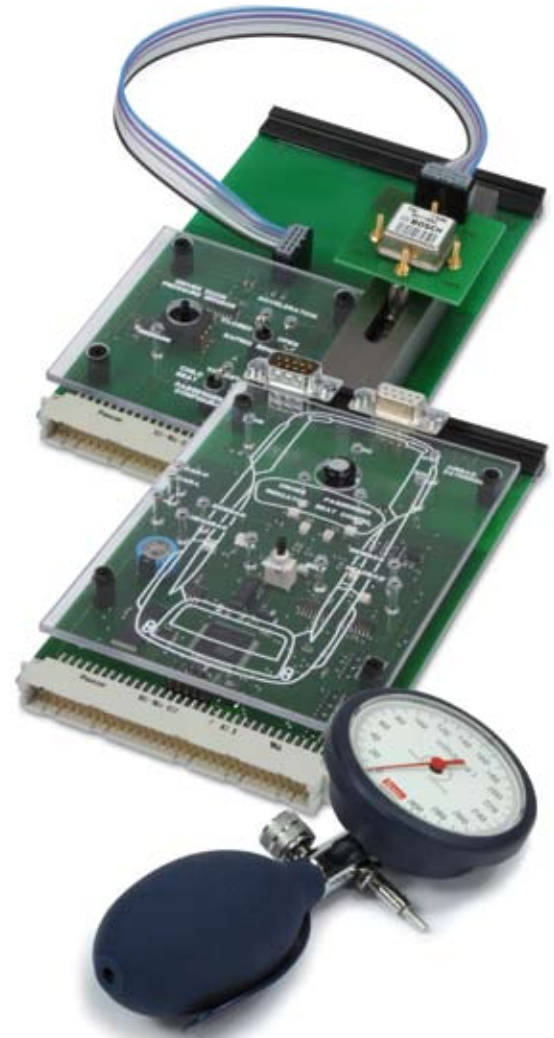
Cinturón de seguridad

Respuesta a los choques

Los sistemas activos de seguridad, como el airbag y el cinturón de seguridad, constituyen desde hace años parte del equipamiento en serie de todas las clases de vehículos. Para un funcionamiento correcto es necesaria una verificación regular.

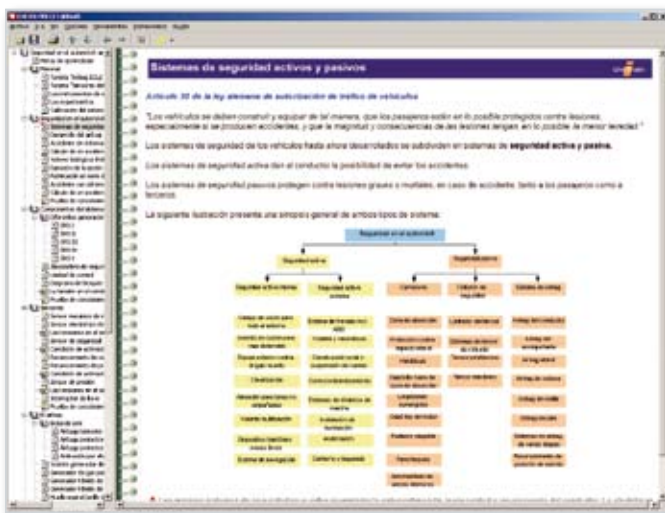
Contenidos de aprendizaje

- Seguridad activa y pasiva en el automóvil
- Funcionamiento de airbag y de cinturones de seguridad
- Interruptor de seguridad y detonadores
- Funcionamiento de sensores de presión y de aceleración
- Medición de aceleraciones
- Típicas situaciones de accidentes
- Tiempos y secuencias de activación
- Gestión de fallos en los sistemas de airbag
- Localización de fallos



N.º de artículo: **SO4204-6Z**, N.º compuesto de:

- 1 CD con el curso "Airbag, cinturón y reacción ante impactos"
- 1 tarjeta de experimentación de "Simulación de automóvil con airbags y cinturón de seguridad"
- 1 tarjeta de experimentación de "Sensores relevantes para el airbag"



Accionamiento híbrido en el automóvil

Configuraciones del accionamiento Modos de operación Accionamientos eléctricos

Si pensamos en el futuro de nuestro planeta, nos parecerá lógico y necesario el desarrollo y la producción de vehículos con accionamientos híbridos. Las emisiones bajas y un escaso consumo de combustible son los parámetros que indican la orientación que adoptan las generaciones de automóviles modernos.

Contenidos de aprendizaje

- Reglas relacionadas con la seguridad laboral durante el trabajo con vehículos híbridos
- Diferencias entre diversas configuraciones de accionamientos (sistema híbrido en serie o en paralelo, híbridos mixtos)
- Distintos modos de operación con accionamientos híbridos
- Estructura y funcionamiento de los accionamientos electrónicos de los vehículos híbridos
- Tareas del inversor y del circuito intermedio
- Estructura y funcionamiento de las máquinas de corriente trifásica
- Análisis experimental de la respuesta de operación de las máquinas de corriente trifásica
- Enumeración de los componentes de la red de a bordo de los vehículos híbridos
- Medición de las relaciones de tensión del convertidor de frecuencia
- Análisis de los flujos de energía y fuerza



N.º de artículo: SO4204-6V, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Accionamiento híbrido en vehículos"
- 1 tarjeta de experimentación en "Máquinas de corriente trifásica"
- 1 tarjeta de experimentación en "Convertidores estáticos de conmutación forzada"
- 1 tarjeta de experimentación con "Convertidor de frecuencia"
- 1 masa volante
- 3 rotores diferentes



Generación de impulsos y encendido

Encendido por bobina

Encendidos de transistor

Unidades de control del motor

Los motores de combustión interna de gasolina necesitan una instalación de encendido para la ignición de la mezcla de combustible y aire. Si en los vehículos antiguos se empleaban, en este caso, encendidos de bobina y de transistor, hoy en día, esta tarea la asumen las modernas unidades de control del motor.

Contenidos de aprendizaje

- Tensión, corriente
- Encendidos controlados por contacto (SZ)
- Encendido de transistor con sensor de inducción (TZ-I)
- Encendido de transistor con sensor de efecto Hall (TZ-H)
- Encendido sin distribuidor (DIS)
- Magnitudes físicas de medición
- Inducción
- Efecto Hall
- Control por picado
- Ángulo de encendido



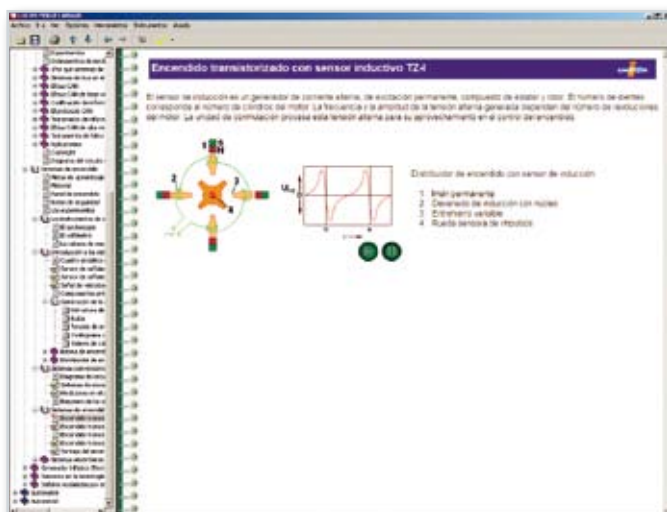
N.º de artículo: SO4204-7C, compuesto de:

- 1 CD con el curso "Generación de impulsos y encendido"
- 1 panel de experimentación con modelo mecánico de cigüeñal y cilindro

Opcional:

N.º de artículo: SO4203-2V

Maleta de aluminio para transportar el panel de experimentación



Sistema de inyección diesel Common Rail

Sensores y actuadores

Bombas de alta presión

Inyectores piezoeléctricos

Con la introducción de los métodos de inyección de alta presión, los motores diésel alcanzan cada vez mejores valores en lo concerniente a los gases de escape. Actualmente, los motores diésel han alcanzado en Europa casi un cincuenta por ciento de participación en el mercado. Con los más recientes sistemas de riel común, se logran potencias cada vez más altas y se reduce a su vez la contaminación ambiental.

Contenidos de aprendizaje

- Exigencias que se plantean a los sistemas de inyección de motores diésel
- Conocimiento de los diferentes diseños
- Estructura y funcionamiento del sistema de riel común
- Localización de fallos en los sistemas de riel común
- Análisis de la respuesta de inyección en sistemas convencionales y de riel común
- Comprensión de los procesos de formación de la mezcla y de la combustión
- Análisis del sistema de combustión
- Inyección de combustible
- Alimentación por baja y alta presión
- Comprensión de las pruebas eléctricas a que son sometidos los inyectores
- Conocimiento y revisión de la hidráulica del sistema de riel común



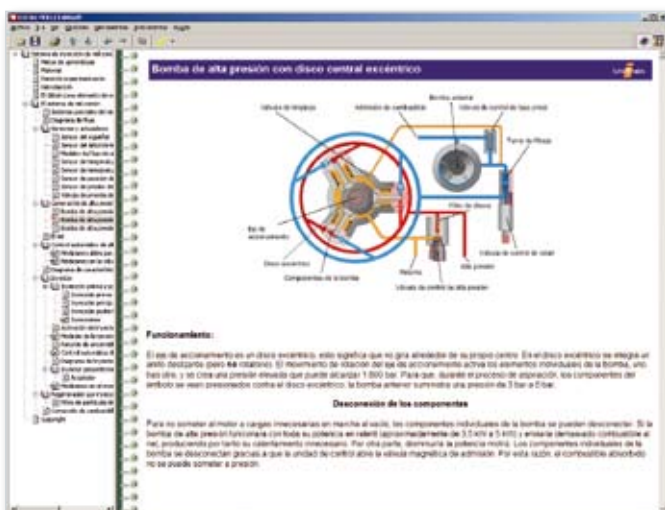
N.º de artículo: SO4204-6X, compuesto de:

1 CD con el curso de "Sistema de inyección diesel Common Rail"
1 panel de experimentación con modelo mecánico de cigüeñal y cilindro, así como indicación electrónica del número de revoluciones

Opcional:

N.º de artículo: SO4203-2V

Maleta de aluminio para transporte del panel de experimentación



Tecnología solar aplicada a los vehículos

Funcionamiento de las células solares Transformación de energía Posibilidades de aplicación en el automóvil

Gracias a la energía solar, también en los automóviles se puede disminuir el consumo de energías fósiles y, de esta manera, las emisiones de CO₂. Sin embargo, debido a la superficie limitada de la que se dispone, actualmente sólo se puede suministrar corriente a elementos de bajo consumo eléctrico por medio de células solares integradas al sistema de a bordo.

Contenidos de aprendizaje

- Conocimiento de la estructura y funcionamiento de las células solares
- Conceptos básicos de radiación solar
- Medición de tensión en circuito abierto y de corriente de cortocircuito
- Determinación del coeficiente de rendimiento de una célula solar
- Enumeración de las posibilidades de aplicación de la energía solar en los vehículos
- Posibles lugares de montaje de células solares en el automóvil
- Límites del aprovechamiento de la energía solar en los vehículos
- Análisis de plantas solares operando como fuente de alimentación directa o como acumulador



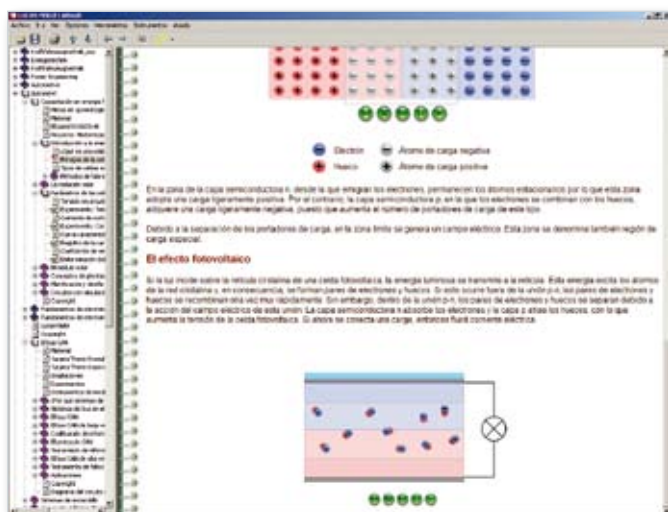
N.º de artículo: SO4204-6N, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Energía solar en el automóvil"
- 1 panel de experimentación en "Energía fotovoltaica"

Optional:

N.º de artículo: SO4203-2V

Maleta de aluminio para transporte del panel de experimentación



Pila de combustible

Generación de corriente

Componentes

Conceptos de accionamiento

Las pilas de combustible, en calidad de fuente de energía para accionamientos eléctricos de automóviles, se encuentran todavía en su fase de prueba; no obstante, ofrecen ventajas si se las compara con los acumuladores. Sin embargo, el amplio alcance, el escaso espacio requerido y la generación directa de energía en función de las necesidades, se enfrentan al problema de conseguir una alimentación de hidrógeno que cubra todas las necesidades.

Contenidos de aprendizaje

- Conocimiento de la estructura y funcionamiento de las pilas de combustible
- Conocimiento de los componentes de un accionamiento con pilas de combustible para vehículos
- Registro de características
- Enumeración de las ventajas y desventajas de las pilas de combustible en el automóvil
- Explicación de los procesos químicos de la electrolisis
- Determinación del coeficiente de rendimiento de una pila de combustible
- Análisis de circuitos en serie y en paralelo de pilas de combustible
- Registro de la curva característica de tensión y corriente del electrolizador



N.º de artículo: SO4204-6M, compuesto de:

- 1 CD con el curso de "Pila de combustible"
- 1 panel de experimentación con pila de combustible, electrolizador y cargas

Opcional:

N.º de artículo: SO4203-2V

Maleta de aluminio para transporte del panel de experimentación



Sistema de frenos

Instalaciones de freno

ABS, ESP, ASR

Asistente de freno

Los frenos de los vehículos modernos se vuelven cada vez más complejos. Los sistemas auxiliares electrónicos como ABS, ASR y ESP son, entre tanto, componentes estándar. Los frenos electro-mecánicos (break by wire) se encuentran en su fase de prueba y están muy cerca de su introducción en el mercado.

Contenidos de aprendizaje

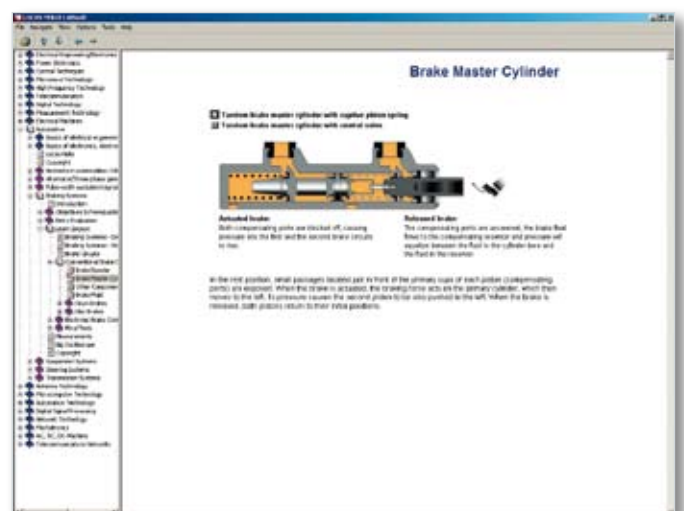
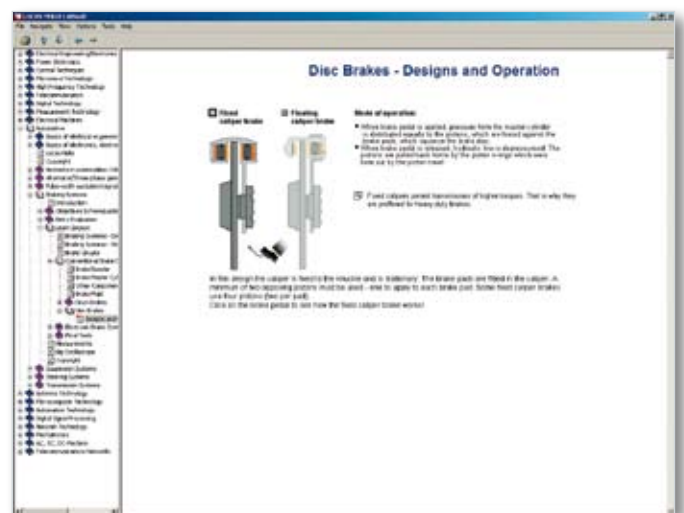
- Estructura del sistema de frenos
- Cilindro principal de freno
- Amplificador de fuerza de frenado
- Tambor de freno
- Frenos de disco
- ABS
- Control de tracción (ASR)
- Control electrónico de estabilidad (ESP)
- Asistente de freno
- Frenos electrohidráulicos
- Frenos electromecánicos

Particularidades

- Idiomas: alemán e inglés

N.º de artículo: SO4204-6R, compuesto de:

1 CD con el curso "Sistemas de frenos"



Tecnología de chasis

Suspensión

Amortiguadores

Atenuadores

Los sistemas de bastidor y suspensión deben efectuar múltiples tareas. Para que el recorrido sea cómodo y seguro, tienen que garantizar una buena tracción y al mismo tiempo absorber los impactos creados por las superficies irregulares de las vías.

Contenidos de aprendizaje

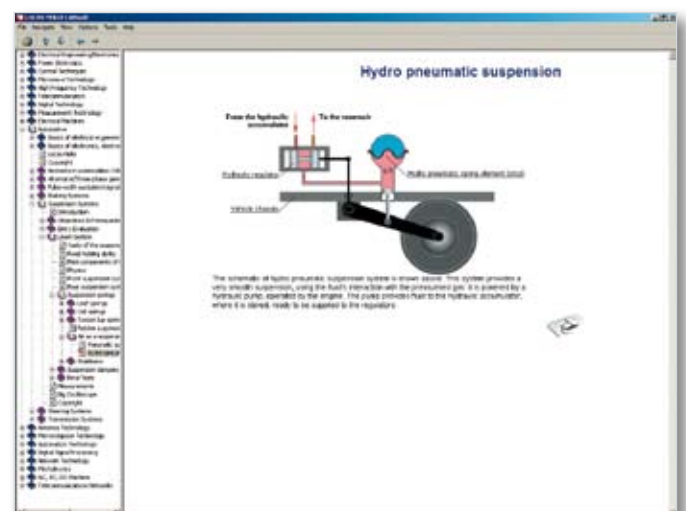
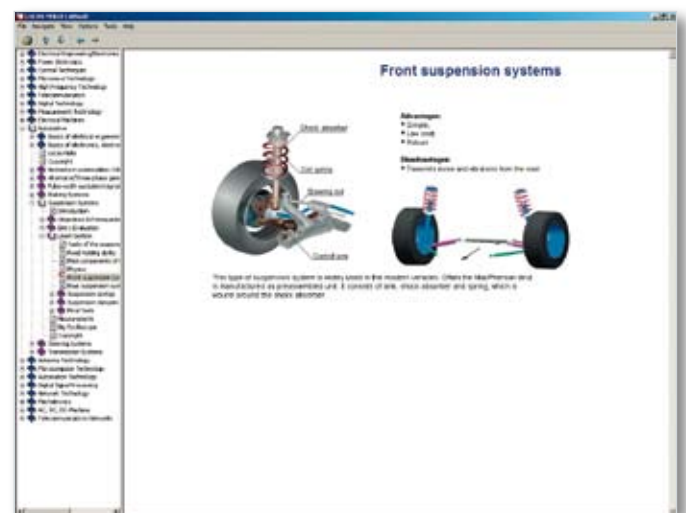
- Tareas del chasis
- Estructura y componentes de la suspensión del chasis
- Sistemas de suspensión del eje delantero
- Sistemas de suspensión del eje trasero
- Ballestas
- Muelles espirales
- Muelles de torsión
- Muelles de aire
- Estabilizadores
- Amortiguadores hidráulicos
- Amortiguadores telescópicos

Particularidades

- Idiomas: alemán e inglés

N.º de artículo: **SO4204-6S**, compuesto de:

1 CD con el curso "Tecnología de chasis"



Dirección y transmisión

Contenidos de aprendizaje

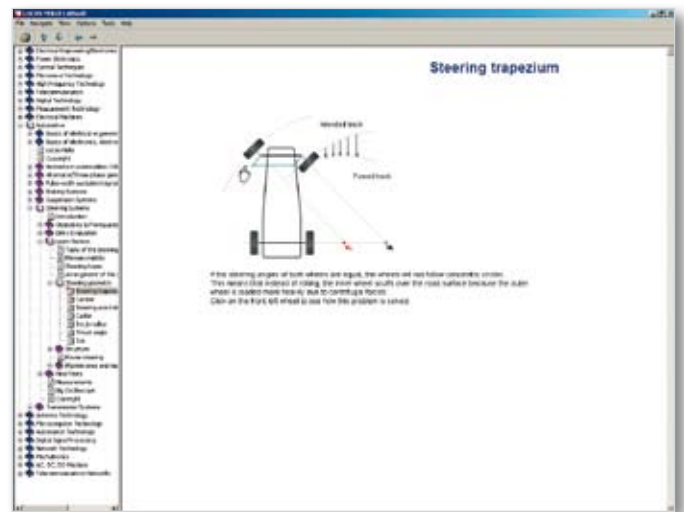
- Estructura y componentes de la dirección
- Geometría de la dirección: rastreo, ángulo de caída, seguimiento
- Inclinación
- Caja y varillaje de dirección
- Medición y ajuste de la dirección
- Diagnóstico

Particularidades

- Idiomas: alemán e inglés

N.º de artículo: SO4204-6T, compuesto de:

1 CD con el curso "Sistemas de dirección"



Contenidos de aprendizaje

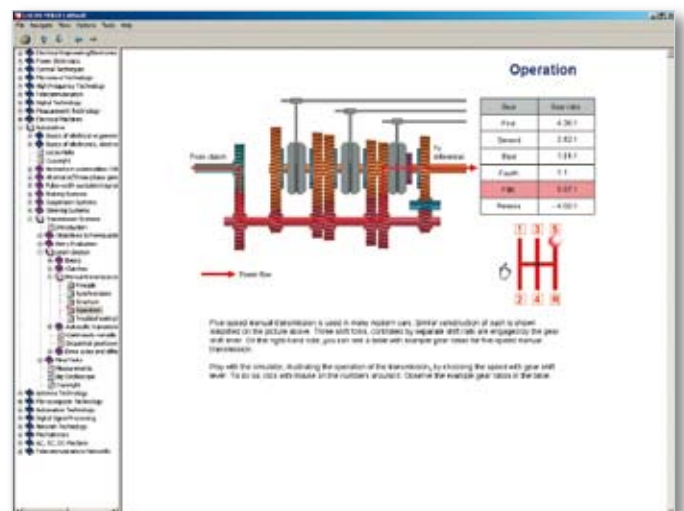
- Estructura y componentes del tren de accionamiento
- Embragues
- Transmisión manual y automática
- Transmisión planetaria y transductor de par de giro
- Transmisión continua
- Transmisión secuencial
- Transmisión diferencial
- Árbol de accionamiento
- Tracción delantera, trasera y en todas las ruedas

Particularidades

- Idiomas: alemán e inglés

N.º de artículo: SO4204-6U, compuesto de:

1 CD con el curso "Transmisión y accionamiento"



El todo es siempre algo más que la suma de sus partes.

Asesoramiento individual de Lucas-Nülle

¿Desea asesoramiento completo y detallado, o desea recibir una oferta concreta?

Puede ponerse en contacto por los siguientes medios:

Teléfono: +49 2273 567-0

Fax: +49 2273 567-39

Lucas-Nülle es sinónimo de sistemas de entrenamiento confeccionados a la medida para la formación profesional en las áreas de:



Tecnología de instalaciones eléctricas



Electroneumática e hidráulica



Tecnología de energía eléctrica



Tecnología de medición



Electrónica de potencia, máquinas eléctricas, tecnología de accionamientos



Microordenadores



Fundamentos de electrotecnia y electrónica



Tecnología de automatización



Tecnología de comunicación



Tecnología del automóvil



Tecnología de control automático



Sistemas de laboratorio

Solicite información detallada en las direcciones de contacto señaladas.

¡Nuestro personal le asesorará gustosamente!

Encontrará más información acerca de nuestros productos en:

www.lucas-nuelle.com

Lucas-Nülle Lehr- und Meßgeräte GmbH

Siemensstrasse 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf, Alemania
Tel.: +49 2273 567-0 · Fax: +49 2273 567-39
www.lucas-nuelle.com

