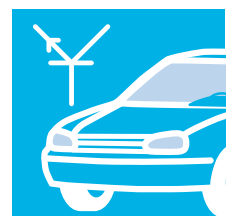
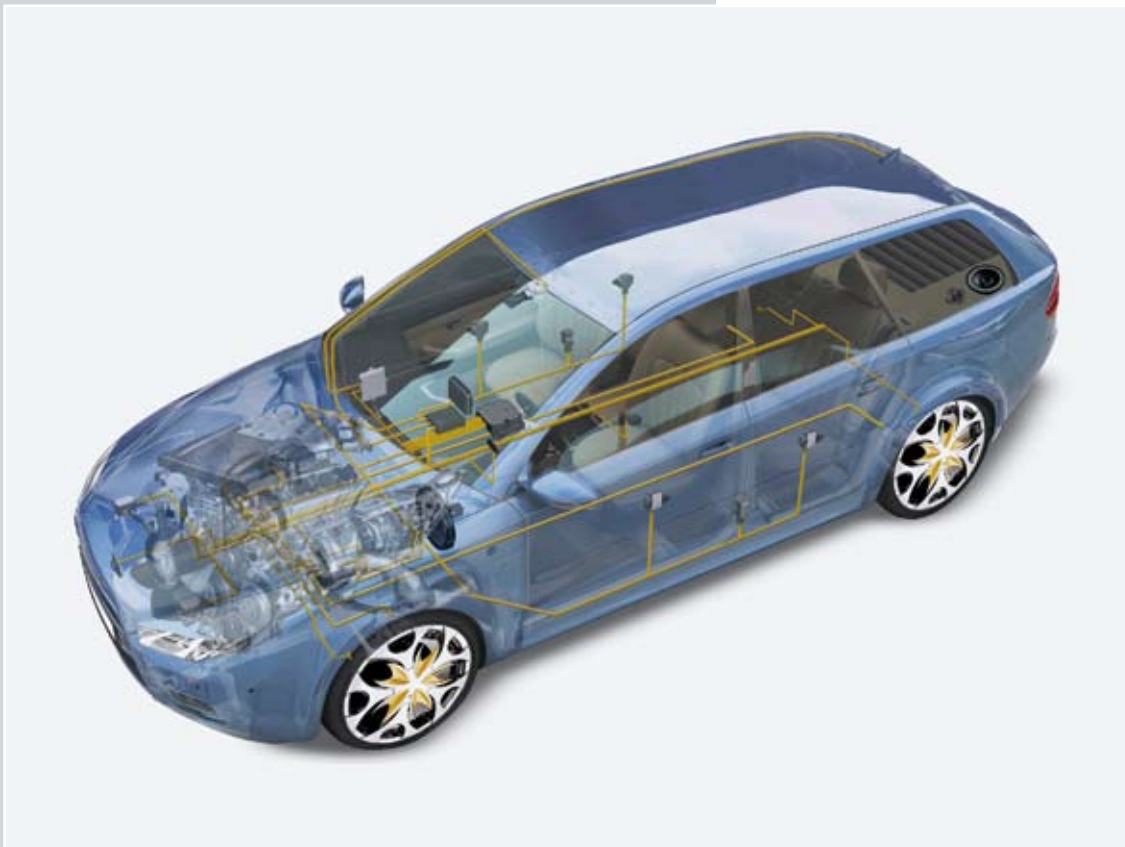


# Tecnología del automóvil para la formación y el perfeccionamiento profesional

Aprendizaje en el laboratorio  
de diagnósticos y prácticas



# Índice



<b>Cualificación gracias a la calidad</b>	
Sistemas de capacitación en tecnología del automóvil .....	4
<b>Diferentes sistemas para diferentes necesidades</b>	
UniTrain-I .....	6
Connect® .....	8
Sistema de elementos insertables .....	10
Sistema compacto .....	12
Sistema de paneles de experimentación .....	13
<b>Todo de un vistazo</b> .....	14
<b>Más que un laboratorio</b>	
Solución completa: laboratorio de diagnóstico de tecnología del automóvil .....	16
<b>Contenidos didácticos complejos presentados de manera viva</b>	
Medios de enseñanza orientados a proyectos y adecuados a todos los sistemas de capacitación .....	18
<b>Electricidad/electrónica</b> .....	20
Tecnología de corriente continua y alterna en el automóvil .....	22
Tecnología electrónica y digital en el automóvil .....	23
Alternador trifásico .....	24
Señales moduladas por ancho de pulso .....	25
Fundamentos de electricidad y electrónica en el automóvil .....	26
<b>Sensores y actuadores</b> .....	28
Medición de temperatura y revoluciones, sensor de picado, caudalímetro .....	30
Sensores en la gestión del motor .....	31
<b>Iluminación del vehículo</b> .....	32
Instalaciones de iluminación y señalización .....	34
Luz dinámica de curva .....	36
Tablero de mandos de buses CAN y LIN en modelo didáctico .....	37

# Índice

<b>Sistemas confort</b> .....	38
Navegación GPS .....	40
Alarma y bloqueo de marcha .....	41
Aire acondicionado con regulación de climatización .....	42
Control de comprobación .....	43
<b>Accionamientos alternativos</b> .....	44
Accionamiento híbrido en el automóvil .....	46
Modelo híbrido seccionado (Toyota Prius) .....	47
<b>Gestión del motor</b> .....	48
Sistemas de encendido .....	50
Connect®: Common Rail .....	51
Compact: Common Rail .....	52
Compact: Control electrónico diésel .....	53
Connect®: Motronic 2.8 (multipunto) .....	54
Connect®: Inyección directa de gasolina .....	55
Compact: Motronic ML 4.1 (multipunto) .....	56
Compact: KE-Jetronic (multipunto) .....	57
Compact: L-Jetronic 4.1 (multipunto) .....	58
Compact: D-Jetronic (monopunto) .....	59
Motor funcional .....	60
Connect® Fire: optimización de la potencia controlada por software en el banco de pruebas del motor .....	62
Connect® Light: software de enseñanza y aprendizaje .....	63
ConTest: software de pruebas y exámenes .....	63
<b>Diagnóstico de automóviles</b> .....	64
Diagnóstico de a bordo II .....	66
Memoria de datos de diagnóstico de a bordo II .....	67
Software de capacitación en autodiagnóstico .....	68
Maleta para diagnóstico de automóviles .....	69
Unidad con osciloscopio para diagnóstico de vehículos .....	70
Juego de diagnóstico de riel común: inyectores de alta presión en método de recirculación .....	72
Juego de diagnóstico de riel común: prueba de suministro de combustible a baja presión .....	73
<b>Chasis y seguridad durante la marcha</b> .....	74
Sistemas de freno ABS, ESP, ASR y asistente de frenado .....	76
Control de potencia de frenado con ABS y ASR .....	77
Sistema de antibloqueo ABS .....	78
Sistema de freno hidráulico .....	79
Airbag, tensor de cinturón y reacción ante impactos .....	80
SRS: airbag y tensor del cinturón .....	81
Suspensión, muelles y amortiguadores .....	82
Transmisión y accionamiento .....	83
Sistemas de dirección .....	83
<b>Sistemas en red</b> .....	84
Bus CAN .....	86
Tecnología de iluminación con el bus CAN .....	87
Puerta de vehículo con el bus CAN .....	87
Bus LIN .....	88
Conductores de fibra óptica .....	89
<b>Laboratorio de prácticas</b> .....	90
Análisis de gases de escape y lectura de datos EOBD .....	92
Máquina de montaje de neumáticos .....	93
Equilibradora .....	94
Medición de ejes .....	95
Plataforma hidráulica elevadora de dos columnas .....	96
Plataforma hidráulica elevadora de cuatro columnas .....	97
Equipo de mantenimiento de acondicionadores de aire completamente automático .....	98
Juego de herramientas de 77 piezas para automóviles .....	99
Juego de 94 llaves de vaso .....	100
Carro de herramientas con juego de 64 piezas .....	101
<b>Áreas didácticas</b> .....	104

# Cualificación gracias a la calidad

## Sistemas de capacitación en tecnología del automóvil

### El progreso técnico...

Los conceptos extraordinarios y el desarrollo vertiginoso de la tecnología al servicio del automóvil constituyen los retos del presente. La refinada cultura creada en torno a los coches, resultado de la combinación entre el excelente confort y la capacidad superior de movilidad, plantea las más elevadas exigencias a la industria y a los talleres. La electrónica, introducida en la estructura del automóvil en su conjunto, se ha convertido en una de las áreas más innovadoras.



### ... tiene una gran influencia en la formación profesional

Un sin número de patentes y nuevas tecnologías, que se han convertido en hitos de la tecnología del automóvil, requieren nuevos sistemas de enseñanza. Las innovaciones para la optimización de la seguridad, los sistemas inteligentes de propulsión, al igual que la integración de la comunicación móvil, son sólo unos cuantos ejemplos de la transformación que tiene lugar en este campo profesional. Dadas las elevadas exigencias que hoy en día se plantean a quienes se capacitan en el área del automóvil, surge la necesidad de contar con sistemas de capacitación modernos y orientados a la práctica. Proporcionar al estudiante la capacidad de realizar su trabajo autónoma y profesionalmente constituye una de las metas más importantes de la formación especializada.

## “La cualificación como clave de la habilidad práctica”

Una mayor satisfacción con el trabajo, al igual que autonomía, incluso durante la formación profesional, no son un producto de la casualidad, sino el resultado de una enseñanza orientada hacia los sistemas elaborados didácticamente por Lucas-Nülle. Aquí se cubren todos los contenidos de la formación profesional, lo cual abarca los fundamentos de la electricidad empleada en los coches, los sistemas de iluminación y confort, hasta arribar al trabajo en laboratorios de prácticas con automóviles. Los sistemas de enseñanza y capacitación, modulares y modificables a escala, conforman la base innovadora, de futuro asegurado, para una fundamentada y sólida formación profesional en este campo tecnológico.



# Diferentes sistemas para diferentes necesidades

## Laboratorio multimedia UniTrain-I con más de 100 cursos

El sistema de experimentación y capacitación multimedia UniTrain-I conduce al estudiante a través de experimentos dirigidos por medio de un software claramente estructurado, que se sirve de textos, gráficos, animaciones y pruebas de conocimientos. Junto al software didáctico, cada curso incluye una tarjeta de experimentación, con la que se pueden ejecutar las tareas prácticas. Los cursos con los temas de "Fundamentos de la electrotecnia", "Sensores en el automóvil" o "Sistemas de encendido" transmiten los conocimientos y la capacidad necesaria para comprender los procesos de conexión, diagnóstico y los servicios que se prestan dentro de la moderna tecnología del automóvil. Gracias a animaciones y numerosos experimentos realizados con sistemas reales, en los diferentes cursos se estudian los fundamentos, principios y propiedades de los componentes eléctricos y de los sistemas de seguridad, iluminación y gestión del motor.



### Sus ventajas

- Teoría y práctica al mismo tiempo y en el mismo lugar
- Alta motivación de los estudiantes gracias al uso del PC y de nuevos medios
- Éxito inmediato gracias a la guía estructurada del curso
- Rápida comprensión por medio de teoría ilustrada con animaciones
- Adquisición de habilidad práctica gracias a la experimentación propia
- Constante flujo de comentarios gracias al planteamiento de preguntas de comprensión y de pruebas de conocimientos
- Localización de fallos guiada por simulador de averías integrado
- Seguridad gracias al empleo de tensiones bajas de protección
- Enorme selección de cursos (se encuentran disponibles más de 100 temas)
- Soluciones modelo para profesores e instructores



### 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  $\mu$ s a 10 s
- 16 entradas y salidas digitales
- Generador de funciones de hasta 1 MHz
- 8 relés para simulación de fallos



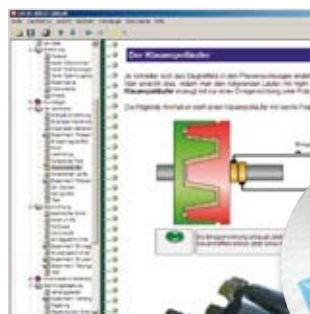
### Experimentador UniTrain-I

- Alojamiento de las tarjetas de experimentación
- Tensión de experimentación  $\pm 15$  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 de experimentación



### Instrumentos de medición y fuentes de alimentación integrados

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



### Software de aprendizaje y experimentación LabSoft

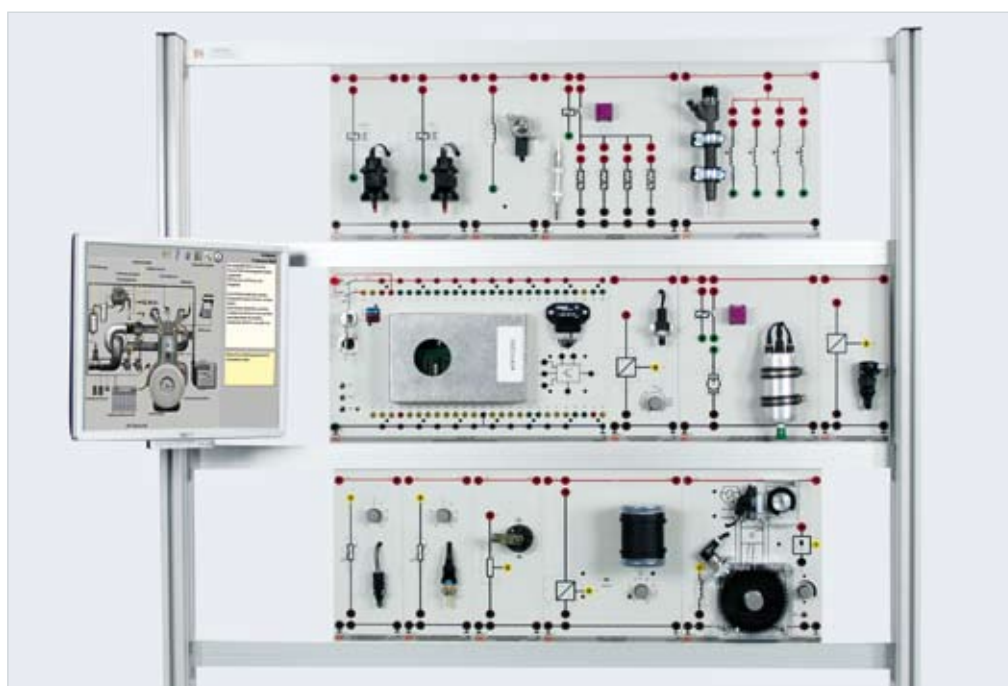
- Amplia selección de cursos
- Teoría completa
- Animaciones
- Experimentos interactivos con instrucciones
- Navegación libre
- Documentación de los resultados de medición
- Pruebas de conocimientos



# Diferentes sistemas para diferentes necesidades

## Connect®: sistema multimedia de enseñanza con componentes originales

El sistema Connect® está compuesto por una serie de paneles de formato DIN A4 dotados de componentes originales, provenientes de cada uno de los sistemas de gestión del motor. Un programa multimedia proporciona informaciones ilustrativas acerca de los elementos individuales y de los sistemas en su conjunto. En este software se describen detalladamente todos los componentes. Su funcionamiento se ilustra con exactitud por medio de vídeos y animaciones. Gracias a la comunicación establecida entre el software y el hardware de experimentación, se pueden poner en práctica los conocimientos adquiridos teóricamente. La modularidad del sistema permite implementar diferentes métodos de inyección de combustible reemplazando sencillamente determinadas piezas individuales.



### Sus ventajas

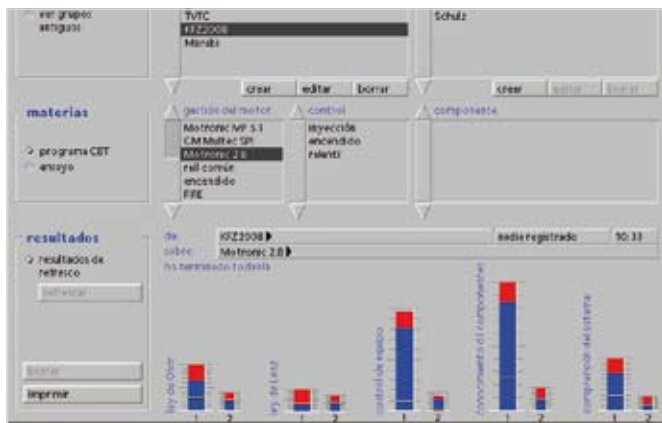
- La mejor integración de teoría y práctica gracias al empleo de componentes originales de vehículos
- Trabajo sencillo

### Adecuado para el aprendizaje básico y la formación profesional:

- Almacenamiento de las soluciones y posibilidad de transferirlas a otro sistema Connect®
- Empleo universal en talleres o salones de clases
- Control rápido de los avances del aprendizaje
- La más elevada seguridad para el usuario
- Aprendizaje orientado hacia el futuro

### El software CBT-contiene:

- Instrucciones dirigidas a la acción práctica
- Representaciones en detalle
- Controles de resultados y evaluación de los estudiantes
- Diagramas de montaje y de cableado del hardware
- Planteamiento de problemas y preguntas a los estudiantes
- Documentación técnica
- Vídeos
- Animaciones



### Connect® es adecuado para:

- Demostraciones
- Trabajo práctico de laboratorio
- Estudio autodidacta
- Trabajo en grupo



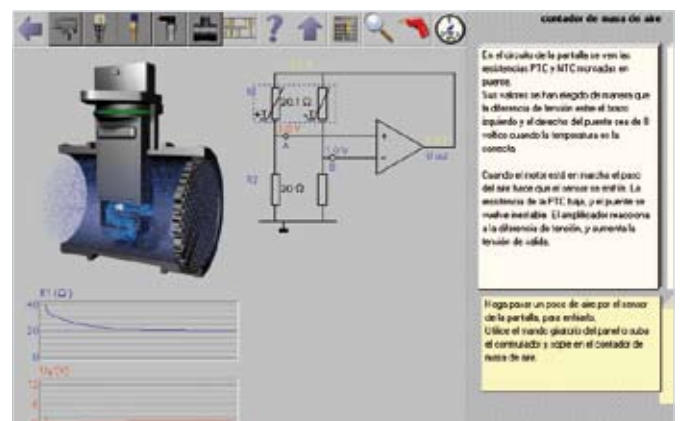
### Temas abordados

- Aprendizaje básico
- Formación especializada
- Medición de magnitudes eléctricas
- Sensores, actuadores
- Sistemas de gestión del motor
- Sistemas de encendido
- Transformación de magnitudes mecánicas en eléctricas



### Asistencia multimedia

- Funcionamiento de los componentes en representación multimedia
- Mejores resultados en el aprendizaje autodidacta
- Interfaz de usuario que se explica por sí misma
- Sencillo reinicio del trabajo con el programa en caso de interrupción



# Diferentes sistemas para diferentes necesidades

## Sistema de elementos insertables: un clásico para las prácticas de los estudiantes

Una formación profesional sólida, en lo concerniente a los fundamentos de la electrotecnia, constituye la base para la comprensión de las relaciones complejas que se presentan en las diferentes áreas de la automoción. El sistema de elementos insertables es el método modular tradicional para una formación profesional fundamentada y cercana a la práctica en las áreas de la electrotecnia y la electrónica. Se trata de un sistema robusto, especialmente apto para las prácticas de los estudiantes al igual que para la experimentación y la capacitación. El sistema permite que los montajes de experimentación sean idénticos a los diagramas de circuito.



### Sus ventajas

- Relación más intensa con la práctica
- Los estudiantes realizan ejercicios que se adaptan especialmente a los contenidos de la tecnología del automóvil
- Sobre la placa perforada, los montajes son idénticos a la representación gráfica
- Aprendizaje experimental de contextos complejos
- Material de empleo universal

## Un sistema, muchas posibilidades de aplicación

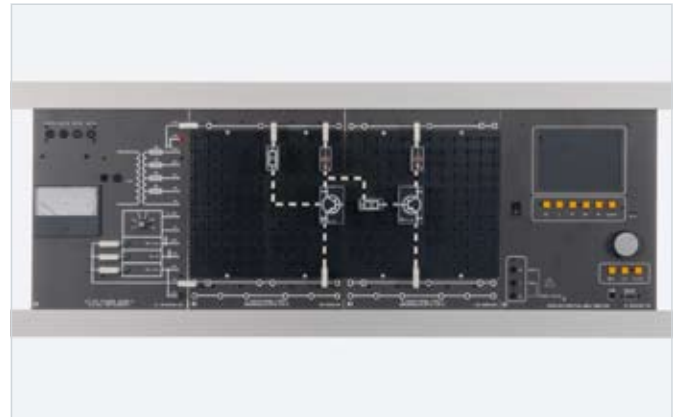
### Compacto y rápido

- Empleo versátil
- Alimentación de tensión integrada
- Generador de funciones integrado, fuente de tensión continua y alterna
- Almacenamiento seguro, bajo cubierta, de los componentes insertables



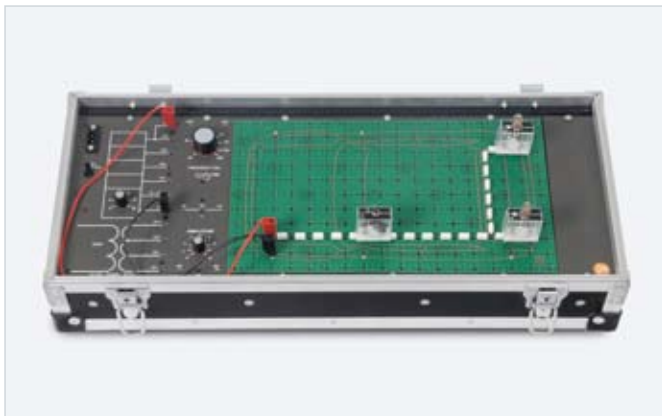
### Ideal para demostraciones

- Empleo en bastidores de experimentación para demostraciones
- Presentación de experimentos frente a pequeños grupos de estudiantes



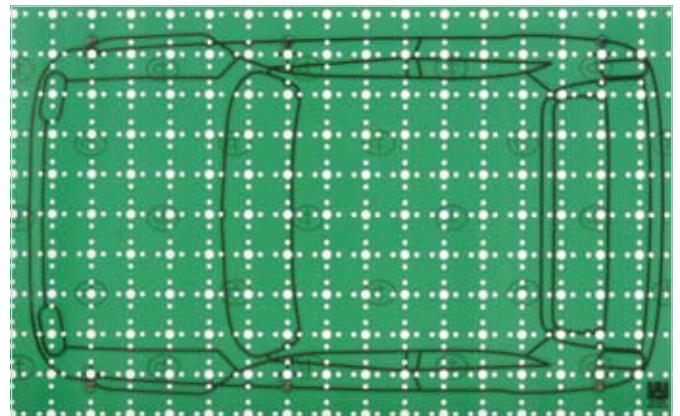
### Experimentos con plantillas

- Experimentos especialmente diseñados para el área del automóvil
- Sencilla transmisión de los fundamentos gracias a la relación con la práctica



### Plantillas

- Plantillas especiales de tecnología del automóvil para paneles insertables de 2/4 mm
- Conexión a masa integrada, típica de los automóviles, a través de la carrocería



# Diferentes sistemas para diferentes necesidades

## Compact: empleo inmediato

El sistema Compact pone a disposición una estructura funcional, equipada con todos los componentes didácticos necesarios. Todos los elementos requeridos para la operación del sistema se muestran claramente a la vista, montados en una placa de alojamiento de dimensiones generosas. En el caso de los componentes, se trata de piezas originales de vehículo, preparadas para funcionar y ponerse en marcha sencilla y rápidamente.

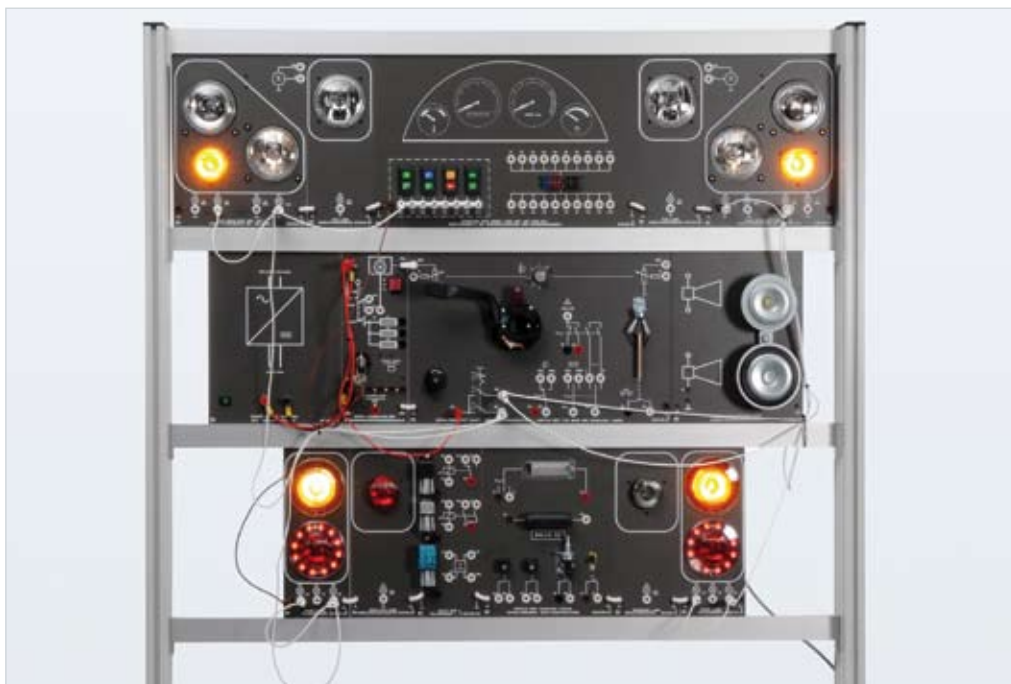


### Sus ventajas

- Formación profesional cercana a la práctica gracias al uso de componentes originales de vehículos
- Todos los elementos tienen plena capacidad de funcionamiento
- Representación clara de sistemas complejos
- Todos los componentes necesarios han sido preparados con fines didácticos
- Puesta en marcha sencilla y rápida

## Sistema de paneles de experimentación: el sistema modular

Ya sea que se trate de una clase dirigida a los estudiantes o de los experimentos orientados a las prácticas que estos realizan, con el sistema de paneles se pueden implementar diferentes métodos de enseñanza y aprendizaje. Los paneles didácticos se fabrican con placas estratificadas, recubiertas por ambas caras con resina de melanina de color antracita. La altura se ajusta de manera uniforme al formato establecido por la norma DIN A4. La alimentación necesaria de energía, al igual que todos los depósitos de fluidos, requeridos en determinadas circunstancias, están integrados al sistema, por lo que se excluye una dispendiosa configuración o preparación de los experimentos y el sistema también se puede poner en funcionamiento rápida y espontáneamente.



### Sus ventajas

- Versatilidad y flexibilidad gracias a la estructura modular
- Apto para los ejercicios de los alumnos y para experimentos de demostración
- Seguridad gracias al aislamiento doble (casquillos y cables de seguridad)
- Formación profesional cercana a la práctica gracias al uso de componentes originales de vehículos
- Claridad visual gracias a la superficie frontal rica en contrastes y a prueba de ralladuras de los paneles
- Tecnología moderna de medición con integración del PC
- Manuales de experimentación y práctica profesional impresos a color
- Hojas de trabajo para los estudiantes y soluciones modelo

# Todo de un vistazo

## Soluciones para la formación profesional en tecnología del automóvil

### Electricidad/electrónica

#### UniTrain-I

- Fundamentos de la electrotecnia
- Fundamentos de electrónica y tecnología digital
- Señales moduladas por ancho de pulso
- Alternador trifásico

#### Sistema de elementos insertables

- Fundamentos de la electrotecnia
- Electricidad y electrónica del automóvil
- Componentes semiconductores

### Sensores

#### UniTrain-I

- Sensores del automóvil

#### Sistema "Compact"

- Sensores en la gestión del motor

### Iluminación del vehículo

#### Sistema de paneles

- Iluminación principal y regulación del alcance de las luces
- Iluminación adicional
- Iluminación del remolque
- Señales acústicas
- Luz estática de curva

#### Sistema "Compact"

- Stand didáctico de tablero de mandos

### Sistemas confort

#### Sistema de paneles

- Alarma y bloqueo de marcha
- Control de comprobación

#### Sistema "Compact"

- Ingeniería climática "Climatronic"
- GPS

### Accionamientos alternativos

#### UniTrain-I

- Accionamiento híbrido en el automóvil

#### Sistema "Compact"

- Modelo híbrido seccionado (Toyota Prius)



### Chasis y seguridad durante la marcha

#### UniTrain-I

- Airbag y tensor del cinturón de seguridad
- Sistemas de frenado
- Tecnología de transmisión
- Tecnología de chasis
- Sistemas de dirección

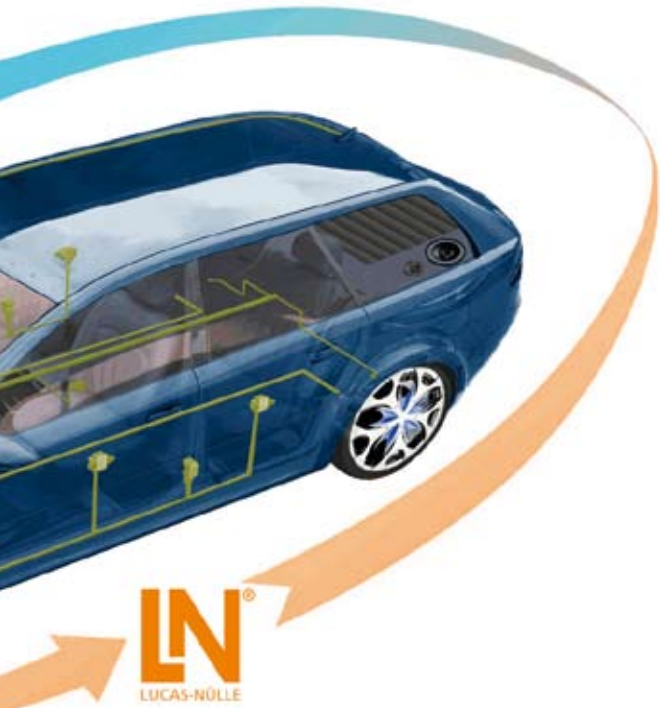
#### Sistema "Compact"

- Airbag (SRS) y tensor del cinturón de seguridad
- Sistemas de freno hidráulico
- ABS
- ABS y ASR

## Sistemas en red

### UniTrain-I

- Bus LIN
- Bus CAN
- Fibra óptica/bus MOST



## Diagnóstico del automóvil

### Sistema de paneles

- Diagnóstico de a bordo II

### Software

- Entrenador de diagnóstico de autos

### Sistema "Compact"

- Memoria de datos de diagnóstico de a bordo II
- Maleta para diagnósticos de automóviles
- Equipo de diagnóstico con osciloscopio
- Juego de diagnóstico de Common Rail

## Laboratorio de prácticas

### Sistema "Compact"

- Análisis de gases de escape y lectura de datos EOBD
- Máquina de montaje de neumáticos
- Equilibradora
- Medición de eje
- Elevador hidráulico
- Equipo de mantenimiento de acondicionadores de aire completamente automático
- Juego de herramientas de automóvil

## Gestión del motor

### UniTrain-I

- Sistemas de encendido del automóvil

### Connect®

- Motronic 2.8
- Common Rail
- Inyección directa de gasolina
- Optimización de la potencia en el banco de pruebas del motor

### Sistema "Compact"

- Common Rail
- Control electrónico diésel (EDC)
- Motronic ML 4.1
- L-Jetronic
- D-Jetronic
- KE-Jetronic

### Motor funcional

- Motor de inyección de combustión interna
- Bomba inyectora (TDI)
- Common Rail

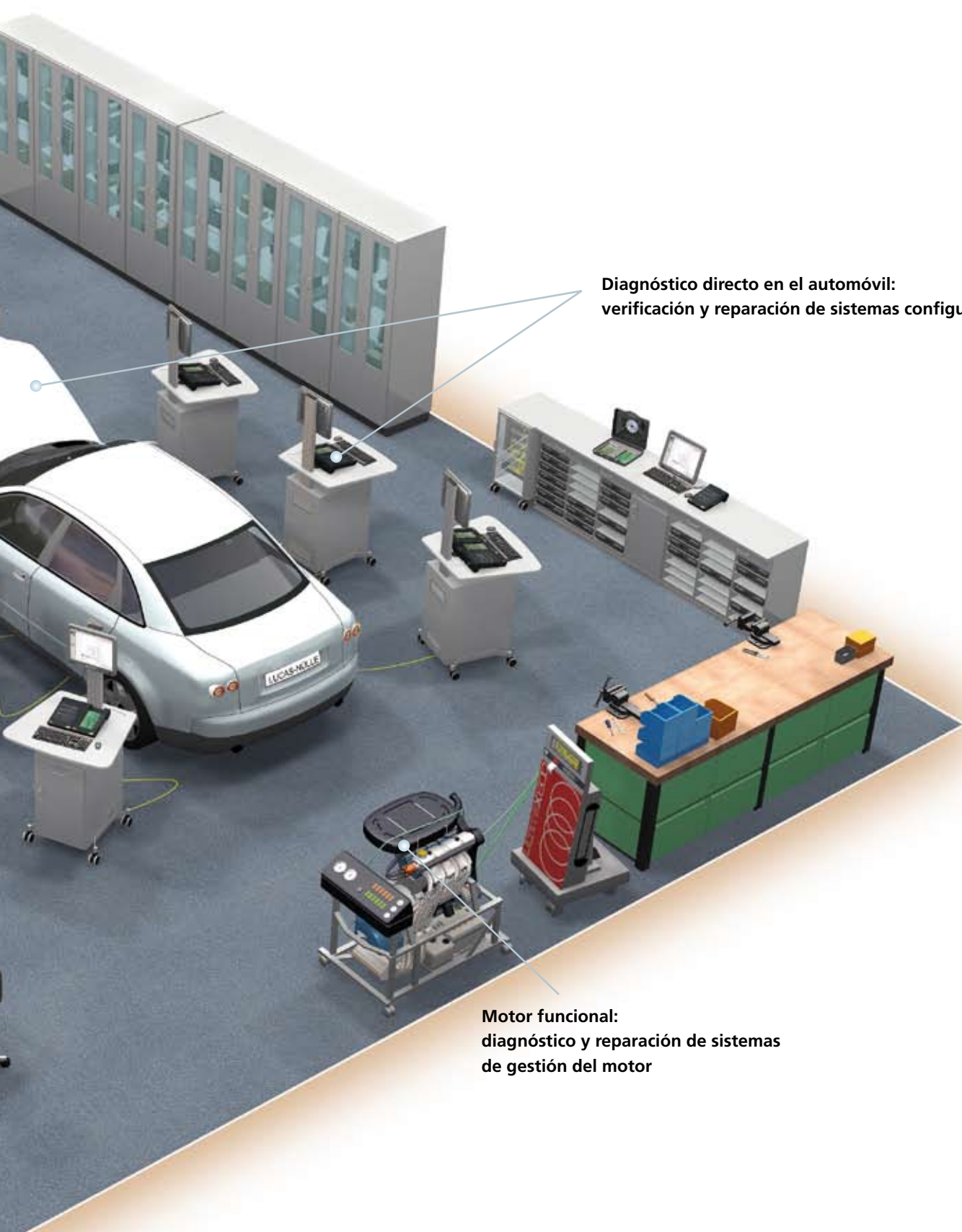
# Más que un laboratorio

Solución completa: laboratorio de diagnóstico de tecnología del automóvil

Contenidos didácticos completos, presentados de manera viva, con material moderno de enseñanza

Soluciones completas para los sistemas modernos de gestión del motor, frenado, climatización y airbag

Transmisión multimedia de conocimientos mediante UniTrain-I y los sistemas de paneles



**Diagnóstico directo en el automóvil:**  
verificación y reparación de sistemas configurados en red

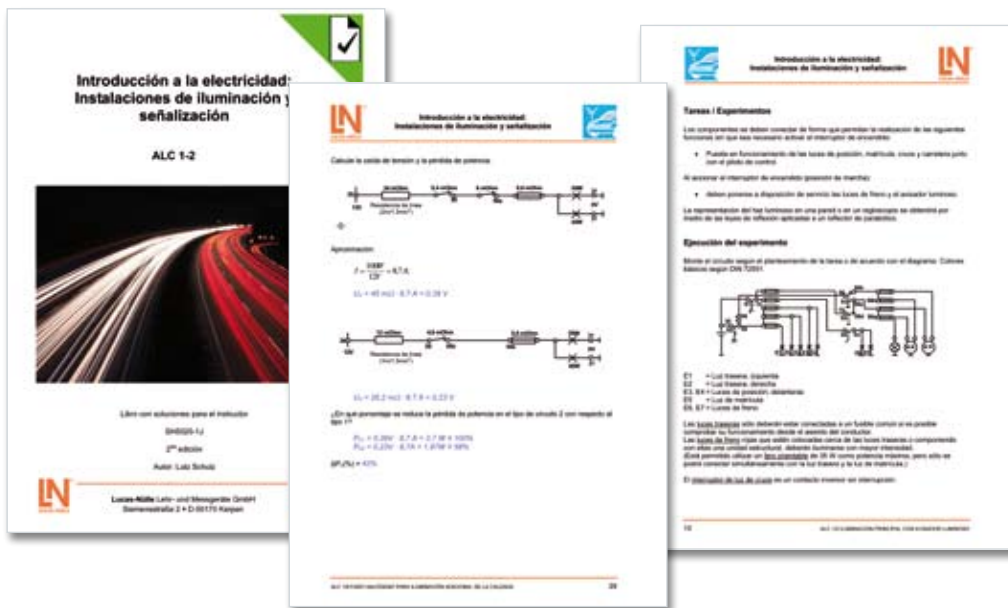
**Motor funcional:**  
diagnóstico y reparación de sistemas  
de gestión del motor

# Contenidos didácticos complejos presentados de manera viva

Medios de enseñanza orientados a proyectos y adecuados a todos los sistemas de capacitación

## Manuales

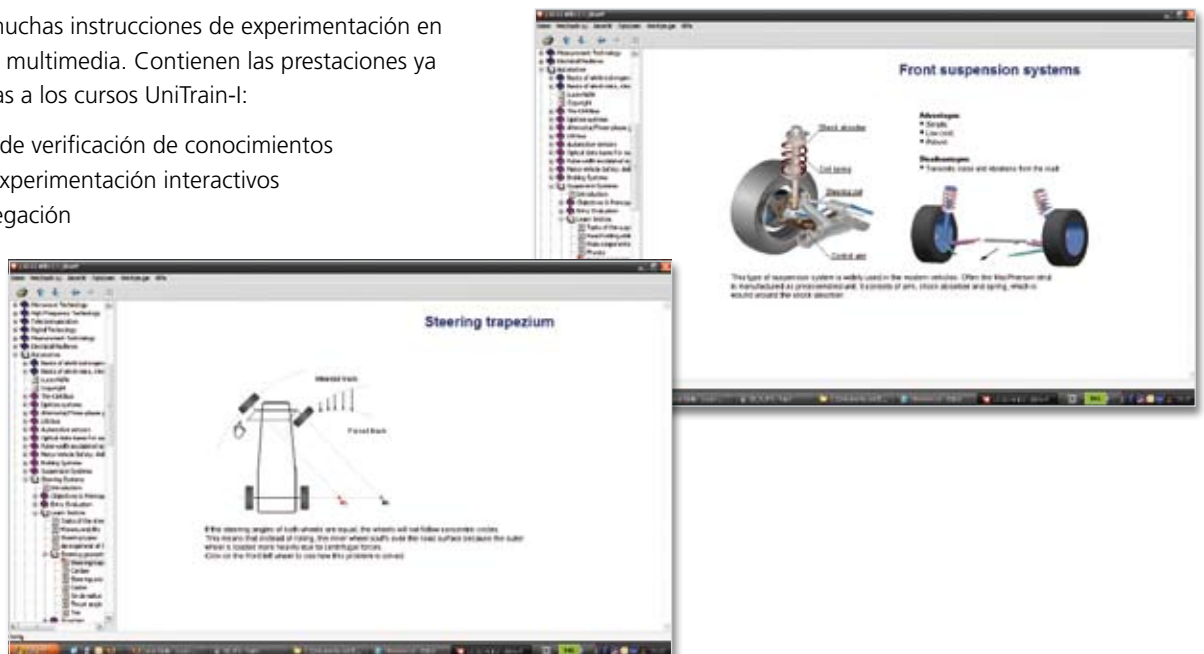
Contienen numerosos ejercicios, ejemplos y proyectos, además de una descripción detallada de la puesta en marcha del sistema de capacitación correspondiente.



## Cursos multimedia

Se dispone de muchas instrucciones de experimentación en forma de cursos multimedia. Contienen las prestaciones ya conocidas gracias a los cursos UniTrain-I:

- Cuestionarios de verificación de conocimientos
- Montajes de experimentación interactivos
- Barras de navegación
- Animaciones



### QuickCharts

Ofrecen una rápida sinopsis acerca de un área didáctica determinada. Los pasos y procesos de trabajo, así como los contextos técnicos, se explican con brevedad y claridad.

### Láminas de presentación

Acompañan la clase, por ejemplo, con información de trasfondo, diagramas de bloques, fundamentos físicos, parámetros de normas específicas, modificaciones especiales y ejemplos de aplicación. Usted recibe un CD con un juego de láminas en formato PowerPoint.

# Electricidad/electrónica

## Conocimiento básico orientado a la práctica

Una formación profesional sólida en lo concerniente a la electricidad del automóvil constituye la base para la comprensión de las relaciones complejas que se presentan en las diferentes áreas de aplicación de la electrotecnia y la electrónica de los vehículos. Nuestros sistemas de capacitación han sido diseñados especialmente para satisfacer las necesidades de la formación profesional en el área de la automoción. Por medio de muchos ejemplos, explicaciones, ejercicios y tareas prácticas, se representan ilustrativamente los fundamentos de la electricidad y la electrónica.



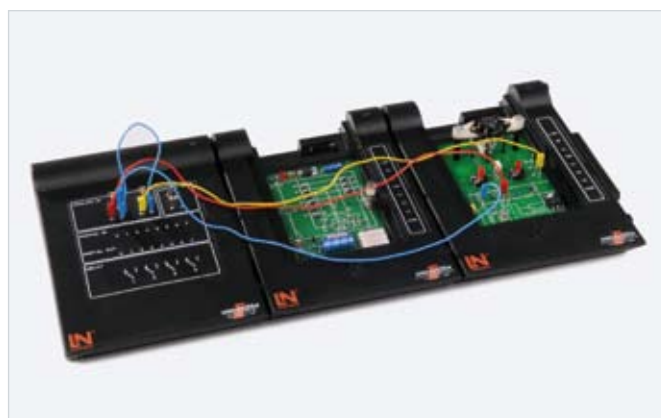
### Tecnología analógica

En la electrotecnia se habla de tecnología analógica al mencionar magnitudes físicas que varían de valor continuamente en el tiempo. Estos fundamentos se transmiten de manera orientada a la práctica por medio del sistema de maleta de LN.



### Tecnología digital

Se ocupa del procesamiento de magnitudes discretas en valor y tiempo al igual que de las secuencias numéricas y del procesamiento de señales digitales. Nuestros cursos básicos están estructurados con ejemplos y ejercicios típicos del área del automóvil, para que el estudio se realice de la manera más cercana posible a la práctica.



### Sistemas de capacitación

Nuestros sistemas de capacitación cubren los siguientes temas:

- Fundamentos eléctricos
- Fundamentos de la electrónica del automóvil
- Componentes semiconductores
- Circuitos electrónicos básicos
- Circuitos electrónicos de aplicación
- Circuitos digitales básicos y de aplicación



# Electricidad/electrónica

## Tecnología de corriente continua y alterna en el automóvil

La creciente importancia de los componentes eléctricos y electrónicos en el automóvil ha hecho necesario un aprendizaje de los fundamentos de la electrotecnia orientado a la práctica.



**UniTrain**  
SYSTEM

### Contenidos de aprendizaje

- Aprendizaje de los conceptos básicos de corriente, tensión y 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, en divisores de tensión y en circuitos mixtos
- Registro de características de resistencias variables (LDR, NTC, PTC, VDR)
- Localización de fallos

## Electrónica y tecnología digital en el automóvil

El conocimiento de las propiedades y el funcionamiento de los componentes electrónicos constituyen la base que permite la comprensión y el análisis de estos elementos y de los circuitos del automóvil.



**UniTrain**  
SYSTEM

### Contenidos de aprendizaje

- Estudio 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 básico 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 en lugar de flip flops JK
- Estructura de un circuito contador

# Electricidad/electrónica

## Alternador trifásico

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
- Circuitos de diodos y de rectificador
- Funcionamiento de un generador de corriente trifásica no regulado
- El regulador de tensión discreto e integrado
- El generador de corriente trifásica regulado
- Diagnóstico de fallos

## Señales moduladas por ancho de pulso (PWM)

En muchas áreas de los actuadores de automóviles, las potencias de los equipos sometidos a control deben ser variables. Los actuadores que adoptan valores intermedios 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 equipos eléctricos por PWM
- Medición de las magnitudes de una señal PWM: frecuencia, amplitud, factor de trabajo
- Ancho de pulso, flancos y formas de las señales
- Circuito de control y circuito de trabajo
- Diagnóstico de componentes controlados por ancho de pulsos

# Electricidad/electrónica

## Fundamentos de electricidad y electrónica en el automóvil

Por medio de este sistema de elementos insertables se pueden montar sobre tableros los circuitos más disímiles. Con esta finalidad, el estudiante emplea componentes eléctricos y electrónicos que se enchufan sencillamente en el panel correspondiente.



### Contenidos de aprendizaje

- Conocimiento de los componentes eléctricos y electrónicos
  - Resistencia
  - Condensador
  - Bobina
  - Componentes semiconductores
- Elaboración de circuitos eléctricos y electrónicos básicos para automóviles
- Determinación experimental de curvas características
- Trabajo con instrumentos eléctricos de medición
- Estructura y funcionamiento de los circuitos analógicos y digitales del automóvil

## Contenidos de aprendizaje y experimentación

### Fundamentos electrónicos

- Circuito de instrumentos de medición, medición de tensión y corriente
  - Ley de Ohm
  - Leyes de Kirchhoff
  - Circuitos de resistencias
  - Mediciones de potencia
- 
- ▶ Equipamiento ABC 1, equipo básico

### Fundamentos de la electrónica del automóvil

- Divisor de tensión
  - Fotorresistencia
  - Circuitos puente
  - Circuitos de condensador
  - Circuitos RLC
  - Circuitos de transformador
- 
- ▶ Equipamiento AEC 1, equipo suplementario para ABC 1

### Componentes semiconductores

- Diodos
  - Diodos luminosos
  - Diodo Zener
  - Transistor
  - Tiristor
- 
- ▶ Equipamiento AEC 2, equipo suplementario para AEC 1

### Circuitos electrónicos básicos

- Circuitos de rectificador
  - Transistor y tiristor como conmutador
  - Estabilización de tensión
  - Disparador Schmitt
  - Basculadores
- 
- ▶ Equipamiento AEC 3, equipo suplementario para AEC 2

### Circuitos electrónicos de aplicación

- Regulador electrónico de tensión
  - Velocímetro electrónico
  - Protección contra sobretensiones para generadores de corriente trifásica
- 
- ▶ Equipamiento AEC 4, equipo suplementario para AEC 3

### Circuitos digitales básicos y de aplicación

- Compuertas lógicas (AND, OR, NAND, EXOR)
  - Semisumador/sumador completo
  - Basculador biestable
  - Biestables en lugar de flip flops RS
  - Contador binario y decimal
  - Registro de desplazamiento
- 
- ▶ Equipamiento AEA 2, equipo básico

# Sensores y actuadores

## Desarrollo de procesos con sensores y actuadores

Los sensores son los “sentidos” que le permiten al automóvil determinar el número de revoluciones, la velocidad, la aceleración, la concentración de gases y la temperatura, al igual que otras magnitudes. Entretanto, estas señales se han vuelto imprescindibles para las funciones de control en bucle abierto y cerrado de los diferentes sistemas de gestión, como por ejemplo, del motor, del chasis, de la seguridad y el confort. Con los sistemas de enseñanza diseñados con fines didácticos, a partir de componentes típicos de los automóviles, se transmiten conocimientos relacionados con las funciones y las áreas de acción de los sensores y actuadores.



### La eficacia más elevada posible en el aprendizaje

Una interfaz multimedia garantiza una gran eficiencia en el aprendizaje, incluso en el estudio autodidacta. La integración de instrumentos virtuales de medición garantiza un entorno claro de trabajo.



### Enfoque práctico

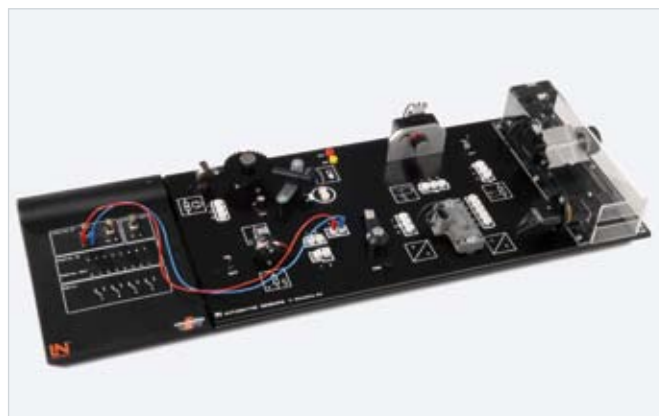
Para que la enseñanza se realice de la manera más cercana posible a la práctica, nuestros sistemas didácticos están equipados con componentes típicos de los automóviles. Los paneles de ejercitación del sistema Compact son especialmente aptos para realizar demostraciones.



### Sistemas de capacitación

Nuestros sistemas de capacitación cubren los siguientes temas:

- Sensores en la carrocería y en el chasis
- Sensores en los sistemas de gestión del motor



# Sensores y actuadores

## Medición de temperatura y revoluciones, sensor de picado, caudalímetro

En los automóviles modernos, los componentes se vigilan y controlan por medio de la electrónica. En este contexto, los sensores asumen la tarea de registrar los datos físicos y convertirlos en señales eléctricas que puedan ser procesadas por las unidades de control.



Registro de características con el PC

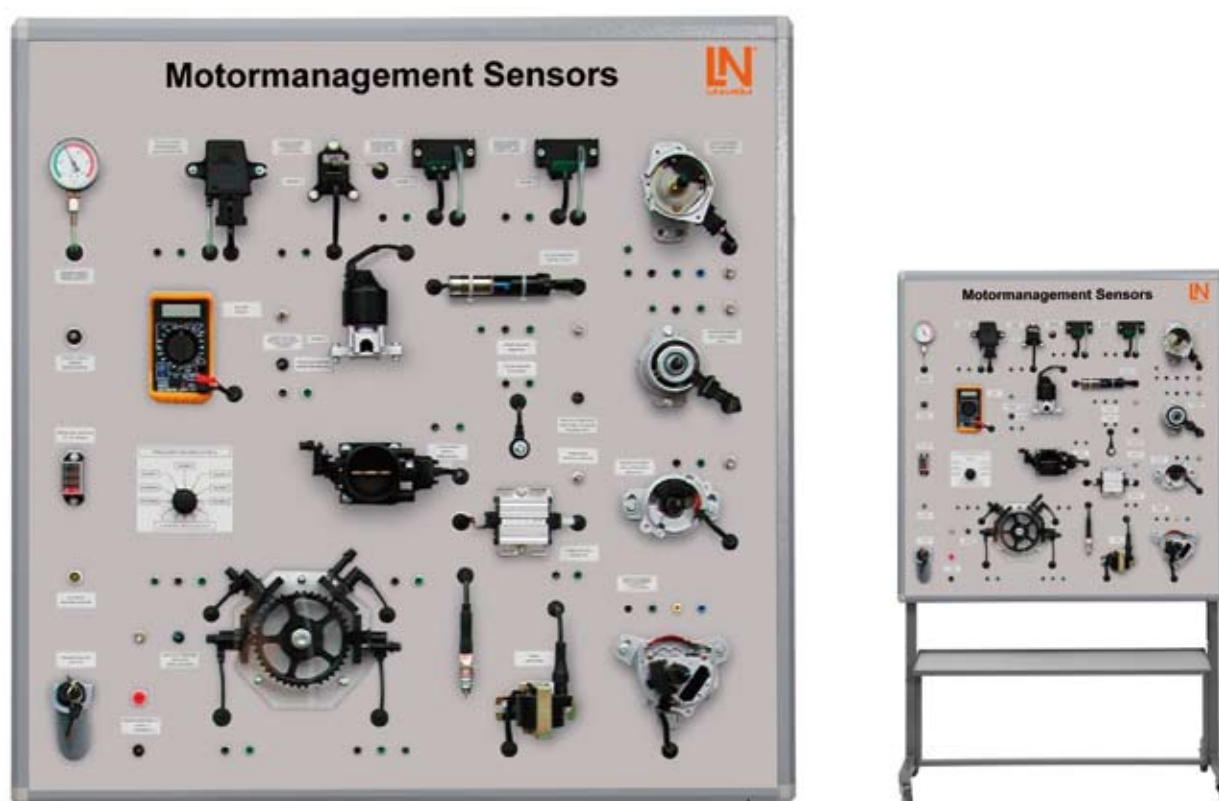
**UniTrain**  
SYSTEM

### Contenidos de aprendizaje

- Fundamentos físicos de los sensores: inducción, efecto Hall, efecto piezoeléctrico
- Tareas de los sensores en el marco del control del motor
- Sensores inductivos y de efecto Hall para detección del número de revoluciones
- Medición de la posición de la válvula de mariposa: interruptor y potenciómetro de la válvula de mariposa
- Medición del caudal de aire con sensores de hilo y de película caliente
- Medición de presión en el canal de admisión
- Detección de ondas de choque con el sensor de picado
- Medición de temperatura con resistencias térmicas NTC y PTC

## Sensores en la gestión del motor

Este sistema de capacitación de la familia de productos "Compact-Systeme" permite la experimentación y la demostración orientada a la práctica con diferentes sensores empleados en la gestión del motor y del chasis. La estructura del equipo facilita una capacitación dotada de un elevado grado de autenticidad.



### Contenidos de aprendizaje

- Comprensión del funcionamiento de sensores típicos
- Ejecución de mediciones eléctricas típicas en diferentes sensores del sistema de gestión del motor
- Interpretación y utilización de diagramas de circuito
- Desarrollo de la capacidad de realizar diagnósticos
- Planificación y aplicación de estrategias típicas de diagnóstico
- Ejecución de mediciones eléctricas típicas en sensores del chasis

# Iluminación del vehículo

## De la lámpara de filamento metálico al sistema adaptativo de faros

Con la creciente complejidad de los sistemas de iluminación aumentan también las exigencias para quienes se capacitan en esta área de la automoción. A partir de sistemas de enseñanza de estructura modular, los estudiantes se introducen paso a paso en el aprendizaje de los diferentes sistemas.



### Seguridad activa gracias a los sistemas de iluminación

Los sistemas de iluminación de los vehículos forman parte de los componentes que contribuyen a la seguridad activa. La conexión en red de las instalaciones eléctricas incluye también la iluminación. Naturalmente, aquí se explican y se representan de manera cercana a la práctica las innovaciones integradas en los sistemas de faros más modernos.



Fuente: Hella

### Luz de curva

Cuando el coche ilumina una curva, los faros se someten a un control en función del relé de intermitencia, el ángulo de dirección, la posición angular y la velocidad de marcha y, de esta manera, iluminan perfectamente la trayectoria de la vía. Gracias a esto, se alcanza un elevado grado de confort y seguridad en este tipo de tramos. El sistema didáctico de LN dedicado a la "Luz de curva" se puede integrar como equipo adicional en el sistema de iluminación existente.



Fuente: Hella

### Sistemas de capacitación

Nuestros sistemas de capacitación cubren los siguientes temas:

- Luz estática de curva
- Iluminación principal y regulación del alcance de las luces
- Iluminación adicional
- Iluminación del remolque

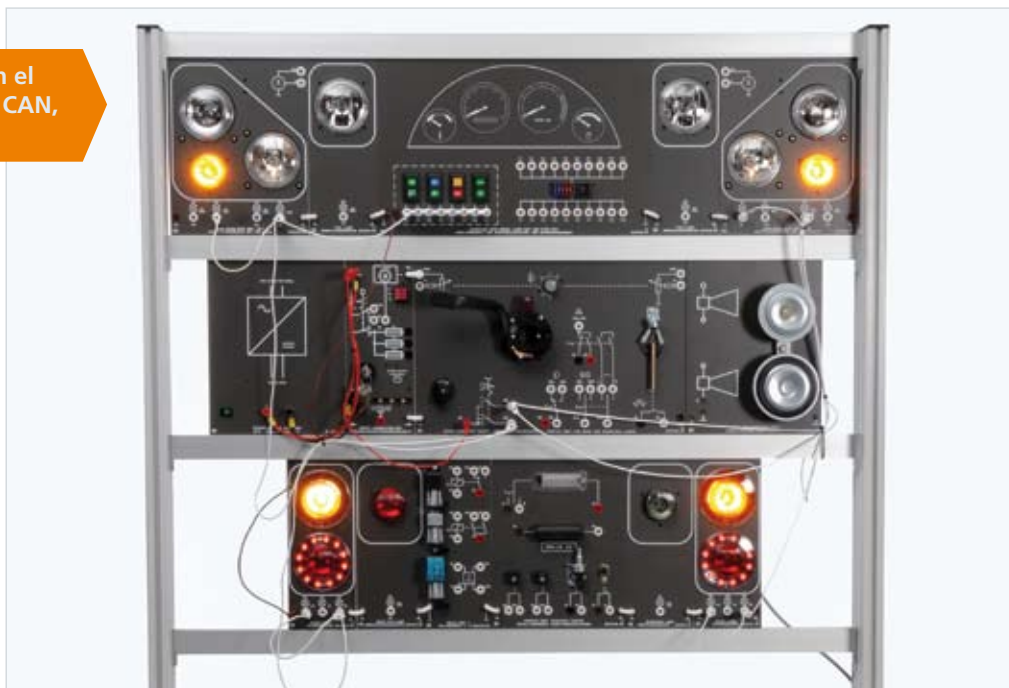


# Iluminación del vehículo

## Instalaciones de iluminación y señalización

El sistema de enseñanza de LN denominado "Instalaciones de iluminación", al igual que todos sus elementos complementarios, consta de componentes originales de vehículo. En las luces traseras, además de los faros usuales, se integran también lámparas LED. Los faros delanteros se encuentran equipados de manera estándar con regulador del alcance de luz.

Controlable con el sistema de bus CAN, pág. 86



Ejemplo de experimento: "Iluminación principal y adicional"

### Contenidos de aprendizaje

- Reequipamiento de las instalaciones técnicas de iluminación de los vehículos
- Calibración de los componentes del vehículo
- Aceleración angular del vehículo medida con un sensor de guiñada
- Diferencias entre los circuitos de corriente de control y de carga
- Empleo de interruptores multifunción
- Protección de circuitos eléctricos
- Sensor óptico y acústico de señales
- Funcionamiento de la regulación manual del alcance de las luces
- Registro de los valores medidos y localización de fallos

## Contenidos de aprendizaje y experimentación

### Iluminación principal

- Iluminación principal con avisador luminoso
- Iluminación principal con regulación del alcance de las luces
- Iluminación principal de conexión indirecta
- Circuitos de luces intermitentes
- Circuitos de luces de estacionamiento

► Equipamiento ALC 1.1



### Iluminación adicional e instalaciones de señalización

- Instalación de faros antiniebla con relé
- Faros antiniebla delanteros y traseros con 2 relés
- Faros halógenos para iluminación adicional de la calzada
- Iluminación de marcha atrás
- Iluminación de la cabina
- Conexión con retardo de tiempo de la iluminación de la cabina
- Bocina de señalización
- Bocina normal y bocina supersonante

► Equipamiento ALC 1.2



### Iluminación del remolque

- Iluminación, remolque

► Equipamiento ALC 1.3



### Luz estática de curva

- Equipo adicional de luz estática de curva (luz de viraje)

► Equipamiento ALC 1.4



# Iluminación del vehículo

## Luz dinámica de curva

Entre las novedades del área de iluminación de los vehículos se encuentran los sistemas adaptativos de faros. Estos tienen la capacidad de adecuarse a diferentes condiciones de circulación. De igual manera, la seguridad en el servicio del vehículo constituye parte del contenido de aprendizaje, entre lo que se encuentra, por ejemplo, la comprensión segura del sistema. La literatura de consulta preparada con fines didácticos sirve de ayuda al instructor y a los estudiantes.

Juego de reequipamiento  
de luz dinámica de curva

Controlable por  
medio de volante



### Contenidos de aprendizaje

- Equipamiento principal y adicional de los faros principales
- Regulación del alcance de las luces
- Formas de reflectores
- Módulos de proyector, diafragmas móviles
- Motor paso a paso
- Sensor de orientación
- Diagramas de circuito
- Prescripciones de instalación
- Símbolos gráficos, denominaciones de bornes
- Líneas y sus conexiones
- Prescripciones para realización de pruebas en sistemas eléctricos y electrónicos
- Seguridad en el trabajo y prevención de accidentes durante el manejo de componentes eléctricos

## Tablero de mandos de buses CAN y LIN en modelo didáctico

El modelo consta de un salpicadero original (Golf V de Volkswagen) con instrumentos de mando, airbag de conductor y de pasajero y la instalación de iluminación completa, lo cual incluye el alumbrado de los instrumentos. En el modelo se ha integrado un circuito de simulación de fallos. También se encuentra presente el conector de diagnóstico para mediciones en unidades de control, por ejemplo, en el airbag o la iluminación.



### Contenidos de aprendizaje

- Control de luz, cierre centralizado y elevalunas confort por medio del bus CAN
- Control del limpiaparabrisas y del espejo por medio del bus LIN
- Circuito de los faros principales con regulación del alcance de iluminación
- Ajuste de faros
- Indicador del sentido de marcha
- Instalación de intermitentes de emergencia
- Bocina de señalización
- Ventilador, aireación y circuito de recirculación con funcionamiento visible
- Iluminación del tablero de instrumentos
- Opcional: faro de xenón

# Sistemas confort

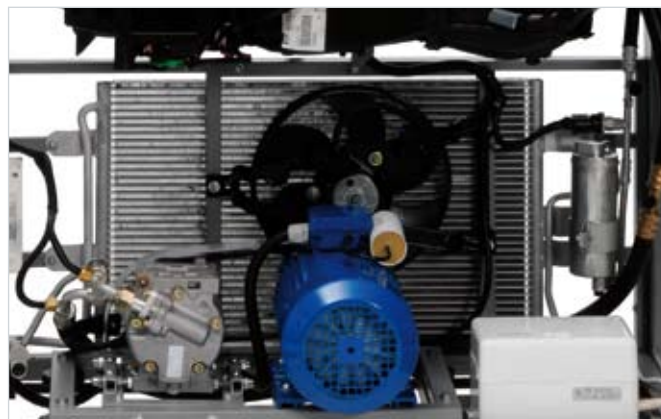
## Aireación de cabina y climatización

Los sistemas confort elevan la seguridad general y el bienestar del conductor del vehículo y de los pasajeros. A partir de encargos de trabajo y de descripciones de fallos, los estudiantes planifican el diagnóstico, la verificación de componentes individuales y la reparación de los sistemas confort empleando elementos originales de vehículos.



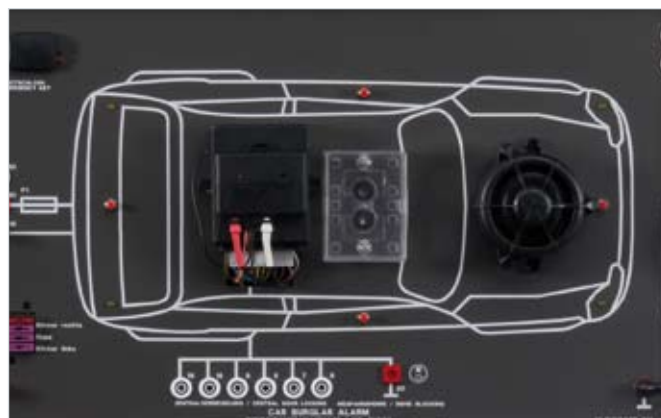
### Climatizador

El rendimiento y la atención de los seres humanos se ven enormemente influenciados por la temperatura y las características del aire que circula en el entorno. Por lo tanto, es necesario proveer la cabina con la mayor cantidad posible de aire fresco y filtrado, el cual, además, se deberá calentar o enfriar en función de la temperatura externa.



### Bloqueo de marcha y alarma

Gracias al sistema de enseñanza, el estudiante conocerá el montaje y el funcionamiento de un sistema de alarma con bloqueo de marcha y mando a distancia. El sistema demuestra cómo se protege en la práctica un coche real.



### Sistemas de capacitación

Nuestros sistemas de capacitación cubren los siguientes temas:

- Climatizador "Climatronic"
- Alarma y bloqueo de marcha
- Navegación GPS
- Control de comprobación



# Sistemas confort

## Navegación GPS

Para emular la navegación, este sistema GPS se puede llevar a un modo de simulación por medio de un software especial. Esto resulta estrictamente necesario para la instrucción didáctica y el aprendizaje del funcionamiento del sistema. Para protegerlo contra daños y para su almacenamiento fiable, el sistema de navegación se aloja en una maleta estable y segura.



### Sus ventajas

- Modo de simulación del trayecto de navegación
- Visualización tridimensional de mapas
- Sistema de guía de carril
- Cálculo automático de rutas
- Función de búsqueda activa de rutas
- Guía oral en tiempo real
- Visualización de información acerca de la autopista
- Receptor RDS-TMC integrado
- Servicio por medio de mando a distancia y pantalla táctil
- Giroscopio y velocímetro integrados
- Conmutable entre DVD y modo de navegación
- Conexión para cámara marcha atrás y posibilidades de conmutación

## Alarma y bloqueo de marcha

Un sistema de alarma emite señales de advertencia ópticas y acústicas ante una injerencia indebida. El sistema de alarma, con plena capacidad de funcionamiento, se encuentra montado con fines didácticos en un panel para permitir la demostración comprensible de su funcionamiento.



*Ejemplo de experimento: "Alarma y bloqueo de marcha"*

### Contenidos de aprendizaje

- Estructura y funcionamiento de una alarma con bloqueo de marcha
- Ajuste y comprobación de la función de alarma antirrobo y del bloqueo de marcha
- Programación del sistema en función de las especificaciones propias de cada país
- Funcionamiento conjunto de la alarma con otros componentes del vehículo
- Localización de fallos

# Sistemas confort

## Aire acondicionado con regulación de climatización

Este sistema de capacitación permite experimentar y realizar demostraciones orientadas a la práctica con el equipo "Climatronic" de un vehículo, provisto de unidad de regulación. La estructura ejemplar del equipo proporciona un entorno de capacitación con un alto grado de autenticidad.



### Contenidos de aprendizaje

- Montaje y puesta en servicio de un climatizador
- Confort y seguridad en el vehículo por medio del climatizador
- Fundamentos de la técnica de refrigeración
- Funcionamiento del climatizador
- Explicación de los componentes de un climatizador
- Manejo de los agentes frigoríficos y especificaciones legales
- Control en bucle abierto y cerrado de la temperatura de la cabina del vehículo
- Diagnóstico de climatizadores
- Mantenimiento de climatizadores
- Trabajos de reparación
- Localización de fallos

## Control de comprobación

El sistema de autocontrol del vehículo verifica el estado de determinadas funciones y componentes como, por ejemplo, el nivel del líquido de freno, el desgaste de los frenos, el estado de los agentes refrigerantes, el nivel de aceite y el sistema de iluminación. Con el coche encendido, esto ocurre constantemente. Las fallas en el funcionamiento o las medidas de servicio requeridas se muestran en el área de visibilidad del conductor.



Ejemplo de experimento: "Control de comprobación"

### Contenidos de aprendizaje

- Mediciones en la unidad de control
- Estructura y funcionamiento de los sensores del automóvil
- Registro de curvas características de sensores
- Comprobación de las señales de los sensores
- Análisis de los controles de nivel de llenado
- Control de la iluminación del vehículo

# Accionamientos alternativos

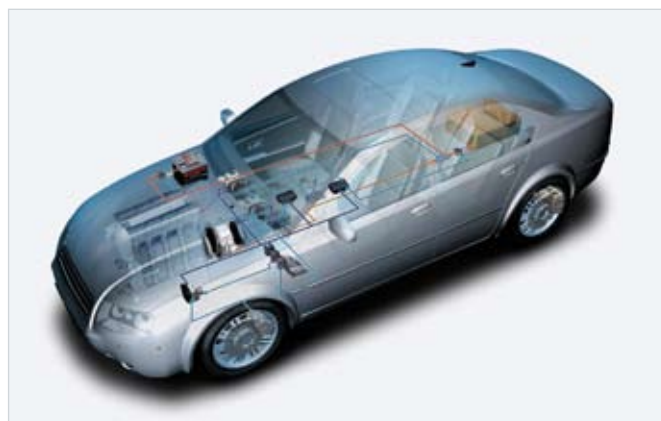
## Accionamiento híbrido

Cada vez más, los coches modernos deben cumplir en mayor medida ciertas exigencias, entre las que se encuentra un consumo más ahorrativo de combustible, niveles bajos de emisión y un disfrute más intenso durante el viaje. Junto a la optimización de los conceptos convencionales de accionamientos, se persiguen nuevos enfoques que cumplan con las demandas de una movilidad más eficaz.



### Operación como generador

Al operar como generador, el motor de combustión proporciona una potencia mayor a la que se necesitaría para conseguir el desplazamiento del vehículo. El excedente de potencia se suministra al generador y se transforma en la energía eléctrica que se almacena en el acumulador.



Fuente: Bosch

### Frenado regenerativo

Durante el frenado regenerativo, el vehículo no sólo se detiene debido al par de fricción del freno de servicio, sino también gracias a un par de frenado del electromotor que opera como generador. De esta manera, la energía cinética del vehículo se transforma en energía eléctrica y se almacena en el acumulador.



Fuente: Bosch

### Sistemas de capacitación

Nuestros sistemas de capacitación cubren los siguientes temas:

- UniTrain-I: accionamiento híbrido
- Modelo híbrido seccionado (Toyota Prius)



# Accionamientos alternativos

## Accionamiento híbrido en el automóvil

Con el empleo de los accionamientos híbridos se persiguen, esencialmente, tres objetivos: ahorro de combustible, disminución de emisiones y aumento del valor del par de giro y la potencia. En función de la meta que se desea alcanzar, se aplican diferentes conceptos de accionamientos híbridos.



**UniTrain**  
SYSTEM

### Contenidos de aprendizaje

- Ventajas de los sistemas híbridos
- Sistema híbrido en serie
- Sistema híbrido en paralelo
- Híbridos mixtos
- Estructura de las máquinas eléctricas
  - Máquinas asíncronas
  - Máquinas síncronas
- Fundamentos de los inversores de corriente
  - Convertidor estático trifásico
- Fundamentos de los convertidores de frecuencia
- Alimentación de tensión trifásica
- Mediciones de:
  - Tensión continua
  - Tensión alterna
  - Tensión alterna trifásica
- Análisis de los flujos de energía y fuerza
- Redes de a bordo de los vehículos híbridos

## Modelo híbrido seccionado (Toyota Prius)

Este modelo muestra la estructura de un accionamiento híbrido. El modelo está seccionado de tal manera que son visibles sus componentes y su funcionamiento. Con el equipo en marcha, se puede observar el motor y el mecanismo de transmisión.



### Contenidos de aprendizaje

- Estructura de un accionamiento híbrido
- Conocimiento de los estados de operación: arranque, régimen normal, carga máxima, frenado y carga
- Análisis de tipos de accionamiento: motor de gasolina y motor eléctrico

### Equipo

- Componentes originales del Toyota Prius
- El modelo está montado sobre un bastidor con ruedas
- Se impulsa por medio de un motor eléctrico de 230 V
- Las funciones se controlan desde la parte frontal por medio de un conmutador

# Gestión del motor

## Sistemas conectados en red en el compartimento del motor

Con la creciente complejidad de los sistemas de gestión del motor aumentan también las exigencias para quienes se capacitan en esta área del automóvil. Mediante el empleo de sistemas de enseñanza de estructura modular, los estudiantes se introducen paso a paso en el aprendizaje los diferentes sistemas.



### Preparación de la mezcla

Gracias a los sistemas de enseñanza de Lucas-Nülle, el tema de la preparación de la mezcla, estructurado didácticamente, se vuelve accesible para los estudiantes y se aborda con él una amplia gama de aspectos. Se pueden comprender directamente los pasos necesarios para la óptima formación de la mezcla, la detección de datos de servicio, el procesamiento y la salida de las señales dirigidas a los actuadores. Los ejercicios prácticos consolidan los conocimientos técnicos. A través de hojas de trabajo y ejercicios se puede consultar en todo momento el progreso en la materia.



Fuente: Bosch

### Optimización digital ("chip tuning")

Los motores de todos los vehículos modernos están controlados por ordenador. La unidad de control del motor es la central de distribución que dirige y vigila el estado de operación. Por medio del sistema de capacitación Connect®-FIRE se pueden modificar los parámetros digitales de un motor monocilíndrico de cuatro tiempos.



### Sistemas de capacitación

Nuestros sistemas de capacitación cubren los siguientes temas:

- Sistemas de encendido
- Sistemas de gestión del motor (gasolina y diésel)
- Motores funcionales
- Optimización digital



# Gestión del motor

## Generación de impulsos y sistemas de encendido

Para que se produzca la combustión de la mezcla, un motor a gasolina necesita un sistema de encendido. Durante su desarrollo, estos sistemas se volvieron cada vez más complejos y precisos, lo que sirvió para cumplir con las normas relacionadas con la emisión de gases de escape, además de posibilitar el extremo despliegue de potencia de los motores modernos de combustión interna.



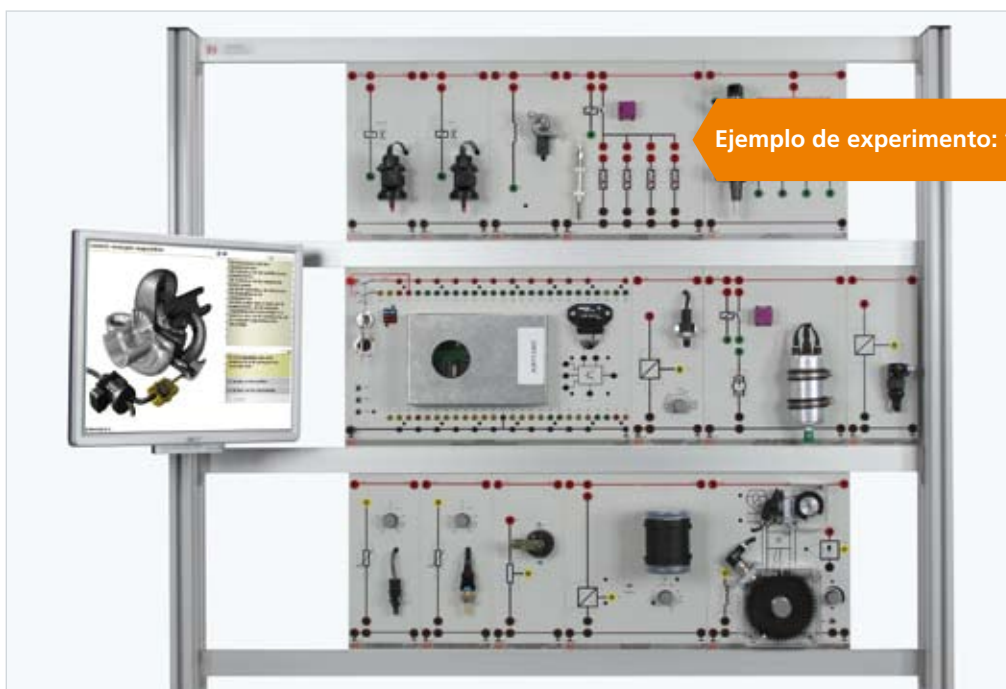
**UniTrain**  
SYSTEM

### Contenidos de aprendizaje

- Generación de la chispa de encendido
- Ajuste del encendido controlado mecánicamente y por diagramas de características
- Encendidos convencionales
- Encendidos de doble chispa
- Encendido transistorizado con sensor de efecto Hall y sensor inductivo
- Encendido electrónico
- Registro y evaluación de los oscilogramas de encendido
- Distribución estática y rotatoria de alta tensión

## Connect®: Common Rail

El sistema de riel común sirve para la inyección directa de diésel. Este sistema de inyección a alta presión se diferencia en su funcionamiento de los sistemas diésel convencionales. Al contrario que en las unidades con bombas individuales o en bloque, accionadas directamente, en el sistema de inyección de riel común se separa la generación de la presión del control de la inyección.



*Ejemplo de experimento: "Common Rail"*

### Contenidos de aprendizaje

- Procedimientos de combustión
- Emisiones de gases nocivos
- Reducción de la emisión de gases nocivos
- Bloques funcionales, planos de circuitos, diagramas, esquemas de funciones
- Flujo de señales, material y energía
- Instrumentos de diagnóstico, prueba y medición
- Procedimientos de pruebas y medición
- Sensores y actuadores
- Controles en bucle abierto y cerrado
- Sistemas parciales de gestión del motor
- Módulos y sistemas de preparación de la mezcla en el motor diésel
- Sistemas adaptativos
- Interfaces para otros sistemas
- Combustibles

# Gestión del motor

## Common Rail

En el caso de la inyección por riel común se trata de un sistema propio de los motores de combustión con autoencendido. Los inyectores, controlados por diagramas de características, pueden aquí operar y ser objeto de diagnóstico como ocurre en los motores reales.



### Contenidos de aprendizaje

- Procedimientos de combustión
- Emisiones de gases nocivos
- Reducción de la emisión de gases nocivos
- Bloques funcionales, planos de circuitos, diagramas, esquemas funcionales
- Flujo de señales, material y energía
- Instrumentos de diagnóstico, prueba y medición
- Procedimientos de pruebas y medición
- Sensores y actuadores
- Controles en bucle abierto y cerrado
- Sistemas parciales de gestión del motor
- Módulos y sistemas de preparación de la mezcla en el motor diésel
- Sistemas adaptativos
- Interfaces para otros sistemas
- Combustibles

## Control electrónico diésel (EDC)

En el caso de este control (abreviado EDC por sus siglas en inglés) se trata de un sistema electrónico de gestión para motores diésel. En el EDC todas las funciones configuradas en bucle abierto y cerrado se concentran en una unidad electrónica de control del motor. A esta unidad se conectan un gran número de sensores y actuadores.



### Contenidos de aprendizaje

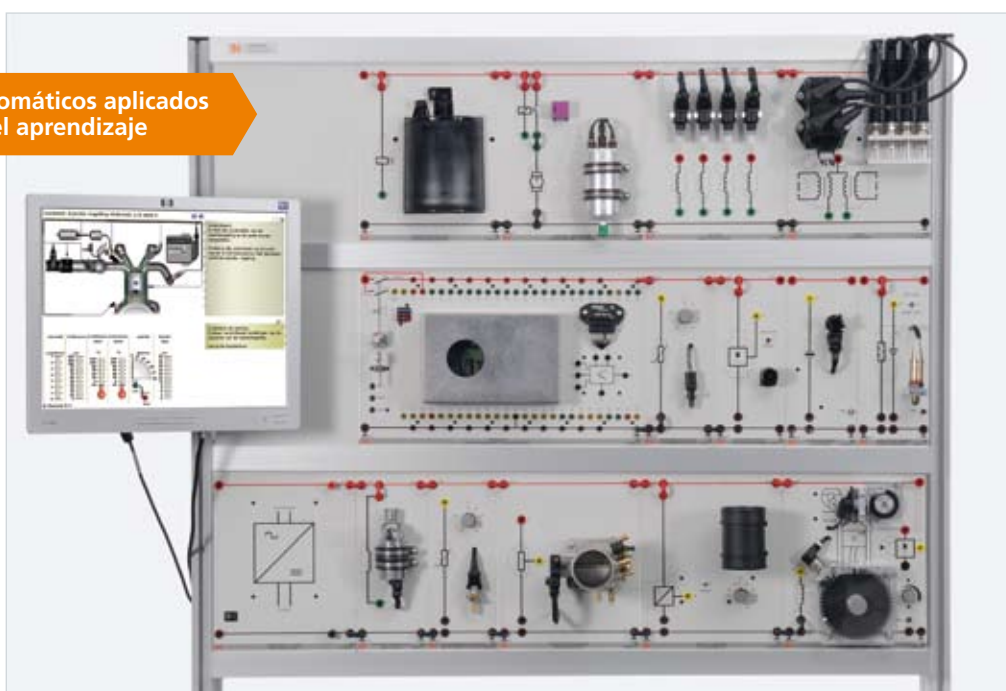
- Procedimientos de combustión
- Emisiones de gases nocivos
- Reducción de la emisión de gases nocivos
- Bloques funcionales, planos de circuitos, diagramas, esquemas funcionales
- Flujo de señales, material y energía
- Instrumentos de diagnóstico, prueba y medición
- Procedimientos de pruebas y medición
- Sensores y actuadores
- Controles en bucle abierto y cerrado
- Sistemas parciales de gestión del motor
- Módulos y sistemas de preparación de la mezcla en el motor diésel
- Sistemas adaptativos
- Interfaces para otros sistemas
- Combustibles

# Gestión del motor

## Connect®: Motronic 2.8 (multipunto)

El Motronic 2.8 es un sistema de inyección multipunto en el que cada cilindro posee su propia válvula de inyección. El sistema de enseñanza realiza el control de los actuadores en función de las correspondientes señales emitidas por los sensores.

Controles automáticos aplicados con éxito en el aprendizaje



Ejemplo de experimento: "Motronic 2.8"

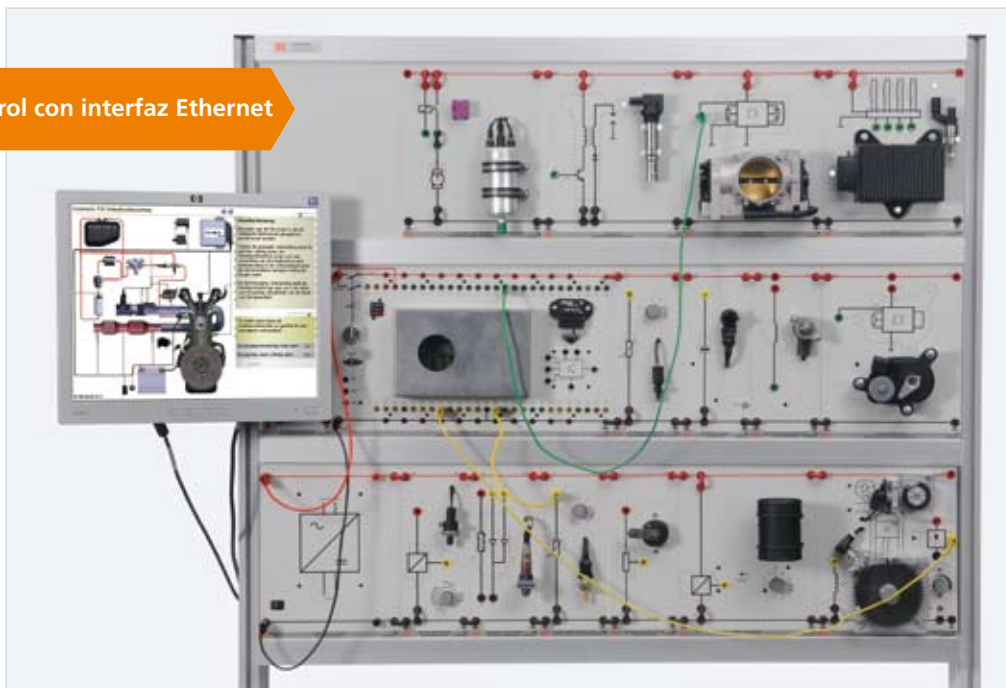
### Contenidos de aprendizaje

- Procedimientos de combustión
- Emisiones de gases nocivos
- Reducción de la emisión de gases nocivos
- Bloques funcionales, planos de circuitos, diagramas, esquemas funcionales
- Flujo de señales, material y energía
- Instrumentos de diagnóstico, prueba y medición
- Procedimientos de pruebas y medición
- Sensores y actuadores
- Controles en bucle abierto y cerrado
- Sistemas parciales de gestión del motor
- Módulos y sistemas de preparación de la mezcla en el motor a gasolina
- Sistemas adaptativos
- Interfaces para otros sistemas
- Combustibles

## Connect®: inyección directa de gasolina

El sistema combina hardware y software de una manera didácticamente inteligente. El hardware se compone de elementos reales del automóvil, montados sobre paneles de experimentación. Las conexiones eléctricas salen al exterior a través de casquillos de seguridad de 4 mm. Por medio de estos se puede poner en funcionamiento cada componente y llevar a cabo mediciones.

Unidad de control con interfaz Ethernet



Ejemplo de experimento: "Inyección directa de gasolina"

### Contenidos de aprendizaje

- Aprendizaje de la estructura y de los principios de funcionamiento de los sensores y actuadores
- Interpretación y utilización de diagramas de circuito
- Desarrollo de la capacidad de realizar diagnósticos
- Ejecución de mediciones cercanas a la práctica con los componentes del sistema de encendido
- Procedimientos de combustión
- Diagramas, esquemas de funciones
- Instrumentos de diagnóstico, prueba y medición
- Procedimientos de pruebas y medición
- Sensores y actuadores
- Controles en bucle abierto y cerrado
- Sistemas parciales de gestión del motor
- Módulos y sistemas de preparación de la mezcla en el motor a gasolina de inyección directa
- Sistemas adaptativos
- Interfaces para otros sistemas

# Gestión del motor

## Motronic ML 4.1 (multipunto)

La unidad Motronic es un control digital para motores de combustión interna. La tecnología Motronic (palabra compuesta por motor y electrónica), introducida en 1979, reunió por primera vez un sistema de encendido y preparación de la mezcla en una sola unidad electrónica de control del motor, mientras que el sistema predecesor, denominado Jetronic, representaba meramente un sistema inyector de gasolina con un encendido separado.



### Contenidos de aprendizaje

- Procedimientos de combustión
- Bloques funcionales, planos de circuitos, diagramas, esquemas funcionales
- Flujo de señales, material y energía
- Instrumentos de diagnóstico, prueba y medición
- Procedimientos de pruebas y medición
- Sensores y actuadores
- Controles en bucle abierto y cerrado
- Sistemas parciales de gestión del motor
- Módulos y sistemas de preparación de la mezcla en el motor a gasolina

## KE-Jetronic (multipunto)

La tecnología KE-Jetronic, introducida en 1973, es un sistema de inyección para motores de combustión interna, controlado de manera electrónica, mecánica e hidráulica, en el que el combustible se introduce continuamente en el tubo de admisión. La medición del combustible se realiza sin tomar en cuenta la posición de la válvula de admisión y sólo depende del volumen de aire absorbido.



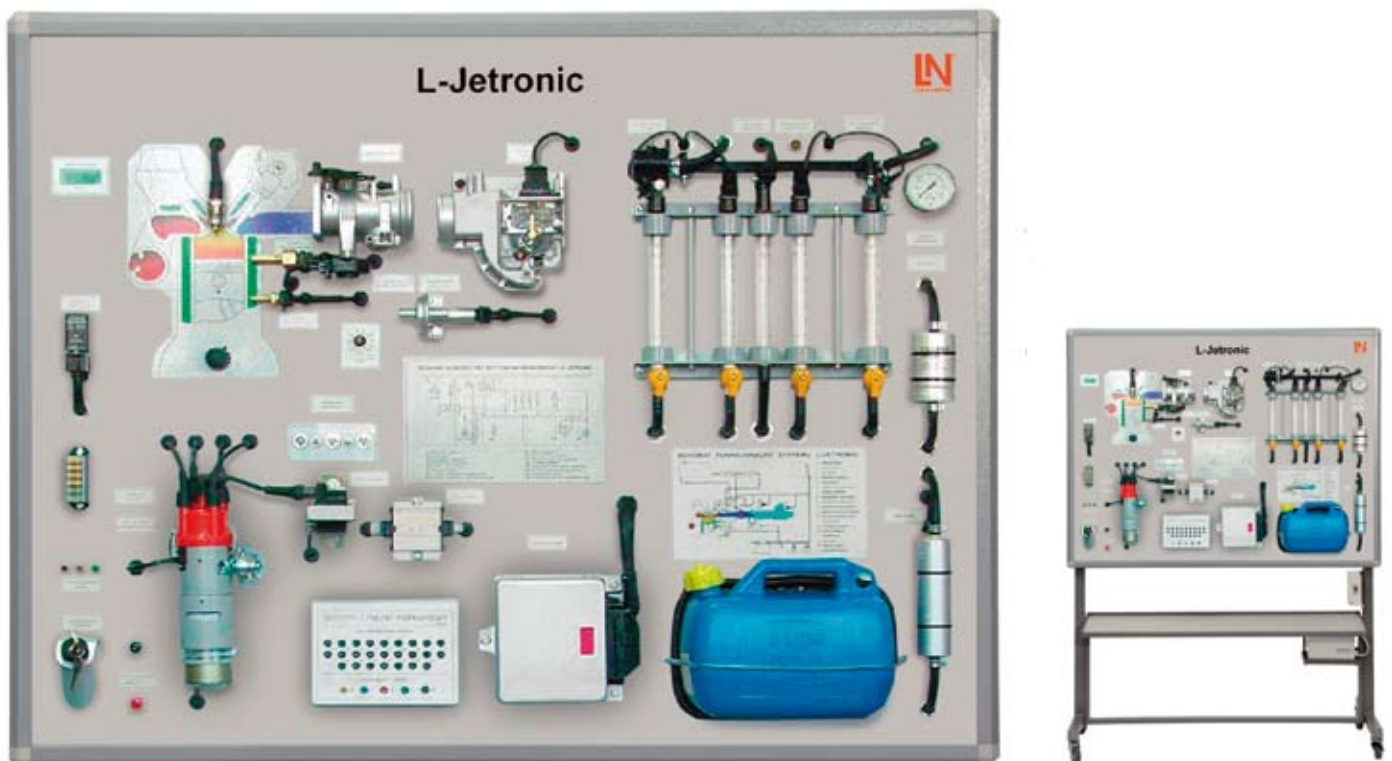
### Contenidos de aprendizaje

- Comprensión del funcionamiento del sistema de gestión del motor
- Capacidad de entender el funcionamiento de los bucles cerrados de control aquí presentes
- Ejecución de mediciones eléctricas típicas en diferentes componentes del sistema de gestión del motor
- Interpretación y utilización de diagramas de circuito
- Desarrollo de la capacidad de realizar diagnósticos
- Planificación y aplicación de estrategias típicas de diagnóstico
- Mediciones de presión en el distribuidor de combustible
- Estructura y funcionamiento de sensores y actuadores

# Gestión del motor

## L-Jetronic (multipunto)

El L-Jetronic es un sistema de inyección con unidad electrónica de control, para motores de combustión interna, en el que el combustible ingresa al tubo de admisión de manera intermitente. El valor de la medición de combustible depende del aire absorbido, cuyo volumen se mide eléctricamente.



### Contenidos de aprendizaje

- Comprensión del funcionamiento del sistema de gestión del motor
- Capacidad de comprender el funcionamiento de los bucles cerrados de control aquí presentes
- Ejecución de mediciones eléctricas típicas en diferentes componentes del sistema de gestión del motor
- Interpretación y utilización de diagramas de circuito
- Desarrollo de la capacidad de realizar diagnósticos
- Planificación y aplicación de estrategias típicas de diagnóstico
- Sensores y actuadores
- Controles en bucle abierto y cerrado
- Módulos y sistemas de preparación de la mezcla en el motor a gasolina

## D-Jetronic (monopunto)

En 1967, D-Jetronic, de la empresa Bosch, surgió como el primer sistema de inyección de gasolina controlado por presión. El principal componente es el sensor MAP, que controla la presión del aire de admisión y que también dio nombre al sistema, puesto que, en lengua alemana, la letra D abrevia aquí la palabra con la que se indica que el control se realiza en función de la presión (“Druckgesteuert”).



### Contenidos de aprendizaje

- Comprensión del funcionamiento del sistema de gestión del motor
- Capacidad de comprender el funcionamiento de los bucles cerrados de control aquí presentes
- Ejecución de mediciones eléctricas típicas en diferentes componentes del sistema de gestión del motor
- Interpretación y utilización de diagramas de circuito
- Desarrollo de la capacidad de realizar diagnósticos
- Planificación y aplicación de estrategias típicas de diagnóstico

# Gestión del motor

## Motor funcional

Por medio de equipos de diagnóstico comunes en el mercado, la memoria de fallos se puede leer a través de la conexión OBD y es posible llevar a cabo una inspección típica de un vehículo. De manera cercana a la realidad, todas las señales se pueden tomar del haz de cables o de los conectores insertables. Por medio de un conmutador se pueden inducir sencillamente los típicos fallos eléctricos que aparecen en los motores.



*Ejemplo: Common Rail de 1,9 litros*

### Contenidos de aprendizaje

- Aprendizaje de trabajos típicos de montaje y desmontaje
- Identificación de los componentes y conocimiento de sus propiedades de operación y parámetros
- Conocimiento y aplicación de estrategias auténticas de diagnóstico
- Interpretación de la documentación técnica
- Lectura de diagramas de circuito
- Ejecución de mediciones típicas e interpretación de los resultados obtenidos
- Manipulación de equipos de diagnóstico asistidos por PC

## Equipamiento del motor

### Multiplicidad de motores

- Bomba inyectora de motor diésel
- Common Rail de motor diésel
- Inyección directa de motores de gasolina
- Otros modelos didácticos a pedido



### Seguridad

- Todas las piezas giratorias y susceptibles de calentamiento están protegidas contra roce involuntario
- Reducida propagación de ruido gracias a un sistema de escape modificado ligeramente



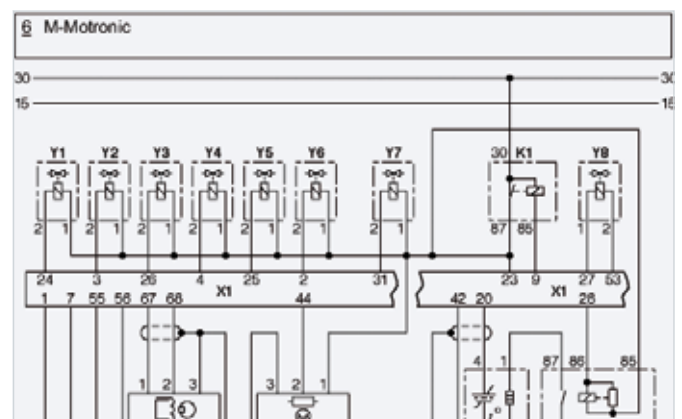
### Diagnóstico

- Memoria flash de fallos se puede leer a través de la conexión OBD
- De manera cercana a la realidad, las señales de los sensores se pueden tomar del haz de cables o de los conectores insertables
- Las señales se pueden tomar sencillamente a través de una caja de diagnósticos
- A través de una caja de fallos se pueden simular fallos y averías reales



### Sus ventajas

- Documentación elaborada didácticamente
- Formación profesional acorde con la práctica
- Se realizan desde cambios de aceite hasta sofisticados diagnósticos de motor



# Gestión del motor

## Connect®-FIRE: optimización de la potencia controlada por software en el banco de pruebas del motor

Connect®-FIRE constituye el complemento de Connect®, el sistema de gestión del motor interactivo y de guía multimedia único en el mundo. La singularidad de Connect®-FIRE radica en su motor de inyección compacto, en miniformato, con unidad de carga controlada electrónicamente, unidad de mando, interfaz, además de software y programa de enseñanza inteligentes.

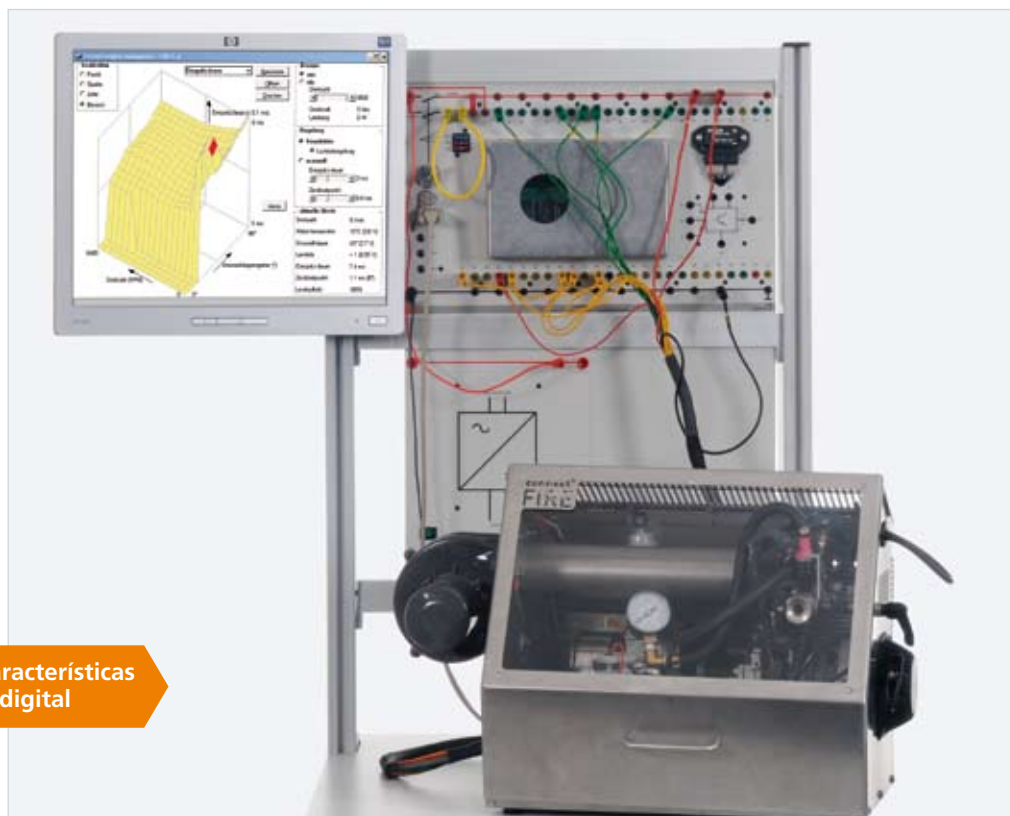


Diagrama de características y optimización digital

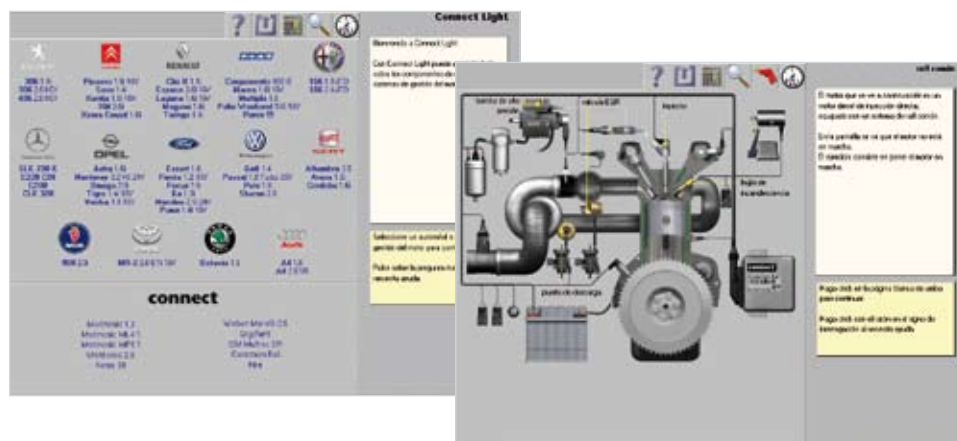
Experimento: "Optimización de la potencia en el banco de pruebas del motor"

### Contenidos de aprendizaje

- Ejecución de mediciones en diferentes componentes del sistema de gestión del motor
- Observación de la respuesta del motor ante variaciones en los ajustes de sincronización
- Edición y optimización de diagramas de características de marcha al vacío, encendido e inyección
- Registro de características de potencia y de par de giro
- Optimización de la potencia y del par de giro ("chip tuning")
- Análisis de la emisión de gases de escape

## Connect® Light: software de enseñanza y aprendizaje

Este software complementa el sistema Connect® y permite al alumno trabajar independientemente del software Connect®. En lo que concierne a su estructura y contenido, el software está diseñado como el sistema principal. Todo el contexto teórico relacionado con los sensores y actuadores se muestra en forma de vídeos y animaciones. El progreso del alumno se verifica mediante preguntas e instrucciones dirigidas a la acción. Los resultados obtenidos sirven como preparación para la clase práctica, pueden almacenar y se procede a su lectura en el software de evaluación del instructor.



## Software de pruebas y exámenes ConTest

Por medio del software ConTest, el alumno puede resolver exámenes con la asistencia del PC. El instructor puede crear pruebas individuales, para lo cual cuenta con una base extensible de preguntas e imágenes. El software apoya los siguientes tipos de preguntas:

- Selección múltiple
- Selección múltiple con gráficas sensibles
- Introducción de texto
- Introducción de cifras

De esta manera, es posible comprobar los conocimientos adquiridos y plantear tareas matemáticas y de medición técnica con instrucciones orientadas a la acción práctica. Los resultados de las pruebas se almacenan en una base de datos y, a continuación, quedan a disposición del instructor para el análisis por medio de un software de evaluación.



# Diagnóstico de automóviles

## Desarrollo de estrategias de diagnóstico

Para un diagnóstico estructurado, relacionado con la inspección de un vehículo, se emplean determinados métodos y estrategias de localización de fallos. En este caso se deben observar también los conceptos de diagnóstico específicos de cada fabricante. La estrategia de reparación se prepara a partir de las indicaciones del cliente, de análisis visuales, al igual que basándose en los resultados del diagnóstico propio.



### Diagnóstico de a bordo II

Los estudiantes efectúan diagnósticos relacionados con la gestión del motor. Identifican el sistema que realiza esta gestión sirviéndose de sistemas electrónicos de información, al igual que de la documentación específica del vehículo, y llevan a cabo el análisis. Una interfaz acorde con las normas permite el acceso a la unidad de control del motor.



### Dispositivo de pruebas del motor

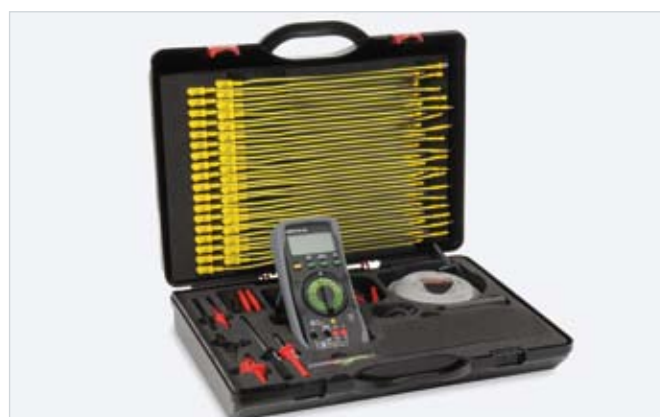
El dispositivo de pruebas es un medio auxiliar imprescindible para el diagnóstico, mantenimiento y reparación de todos los sistemas importantes del automóvil. Con este instrumento se pueden leer datos, fallos y parámetros específicos del vehículo provenientes de las unidades de control.



### Sistemas de capacitación

Nuestros sistemas de capacitación cubren los siguientes temas:

- Diagnóstico de a bordo II
- Diagnóstico del vehículo y métodos de localización de fallos
- Diagnóstico de motores a gasolina y diésel



# Diagnóstico del automóvil

## Diagnóstico de a bordo II

La meta de este curso es el aprendizaje de la lectura de los componentes relevantes del sistema de escape por medio de la unidad de diagnóstico de a bordo (OBD II o EOBD), con el fin de comprender esta información y poder eliminar los fallos del sistema.

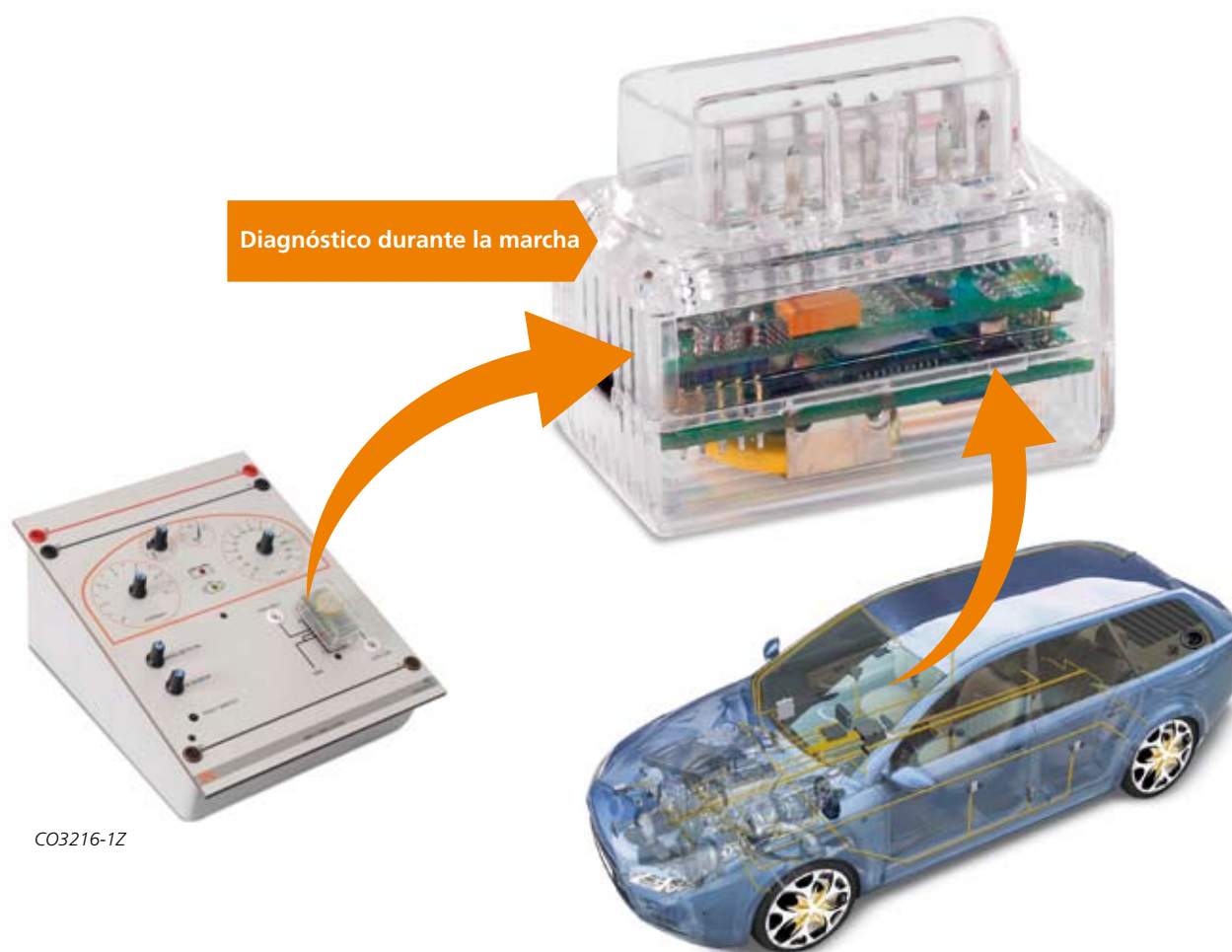


### Contenidos de aprendizaje

- Diagnóstico de los sistemas relevantes para la emisión de gases de escape
- Desarrollo de estrategias sistemáticas de localización de fallos y diagnóstico
- Trabajo con instrumentos de verificación y de prueba
- Planificación de la localización de fallos y de la reparación
- Evaluación y documentación de los resultados de las pruebas

## Memoria de datos de diagnóstico de a bordo II

Esta memoria de datos es un instrumento de diagnóstico a distancia que puede registrar datos durante la marcha del vehículo. Una vez que esta información se ha transmitido al programa correspondiente, se puede analizar en forma de tabla de valores o de gráfico.



CO3216-1Z

### Sus ventajas

- Equipo de diseño compacto de funcionamiento inmediato tras su conexión
- Registro automático de todos los datos relevantes para el análisis OBD II (durante 24 horas)
- Evaluación por medio de software de diagnóstico
- Guía de menú e indicación de datos de comprensión sencilla para el usuario
- Protocolos soportados:
  - OBD II: ISO9141, SAE J1850VPW, SAE J1850 PWM
  - EOBD: ISO14230KPW
  - Bus CAN: ISO15765

# Diagnóstico del automóvil

## Software de capacitación en autodiagnóstico

Con el nuevo software ADT de Lucas Nülle, para capacitación en diagnóstico de automóviles, los estudiantes desarrollan e interiorizan estrategias, dentro de un programa de aprendizaje, para un correcto diagnóstico y la eliminación de fallos de un vehículo antes de hacerlo con un coche real.



### Contenidos de aprendizaje

- Trabajos de diagnóstico y reparación en el área de gestión del motor
- Desarrollo de estrategias de diagnóstico
- Planificación de la localización de fallos y de la reparación
- Documentación, control y evaluación de los trabajos realizados
- Trabajo con diagramas de bloques funcionales, diagramas de circuito y esquemas de funciones
- Trabajo con instrumentos de medición y herramientas de diagnóstico

## Maleta para diagnóstico de automóviles

La maleta de diagnóstico es una solución que da respuesta a las exigencias de los fabricantes de automóviles al igual que a los talleres y centros de servicio y formación profesional. Se creó una posibilidad de establecer contacto con todos los conectores insertables que se presentan en el área de los vehículos. Si para el diagnóstico y la localización de fallos en el automóvil se establece un contacto seguro, se obtienen rápidamente mejores resultados de medición y pruebas.



### Sus ventajas

- Maleta de servicio de amplio contenido y alta calidad para el diagnóstico y la localización de fallos en automóviles.
- Multímetro universal integrado, de laboratorio
- Contacto seguro de los conectores insertables que se presentan con mayor frecuencia en la automoción
- Cables de adaptación flexibles y resistentes a la temperatura
- Minipuntas de prueba en forma de aguja, de alambre de acero, especialmente aptas para conectores insertables cerrados

# Diagnóstico del automóvil

## Unidad con osciloscopio para diagnóstico de vehículos

El equipo de diagnóstico conjuga en una sola unidad las funciones de un verificador de motor, un osciloscopio, un comprobador de sensores, un multímetro y una base de datos de vehículo. La base de datos contiene información técnica útil para la reparación del automóvil con indicaciones de servicio acerca de los códigos de fallo, los datos nominales, los diagramas de circuito y las curvas características nominales. Gracias a la tecnología Bluetooth, la inspección del coche se vuelve posible en un radio de 20 metros.



Conexión inalámbrica a través de Bluetooth

### Sus ventajas

- Diagnóstico electrónico e inalámbrico de unidades de control a través de Bluetooth
- Hasta 148 sistemas por tipo de vehículo (se incluyen todos los modelos comunes)
- Registro de los datos actuales
- Representación de las curvas del encendido primario y secundario
- Diferentes posibilidades de simulación de sensores en el vehículo
- Osciloscopio integrado de 4 canales, comprobador de baterías y multímetro
- Base de datos de vehículos con información técnica, notas de servicio relacionadas con códigos de fallo y diagramas de circuito
- El suministro contiene adaptador de medición y cables de diagnóstico para todos los modelos comunes de coches

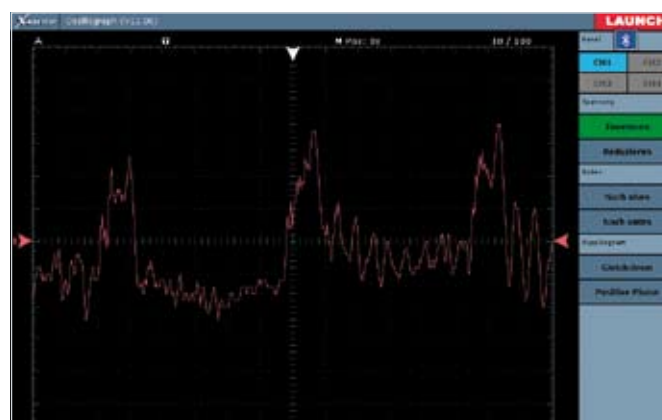
### Volumen de suministro

- Unidad de diagnóstico
- Adaptador para todos los modelos comunes de coches
- Diversos cables de medición
- Manual



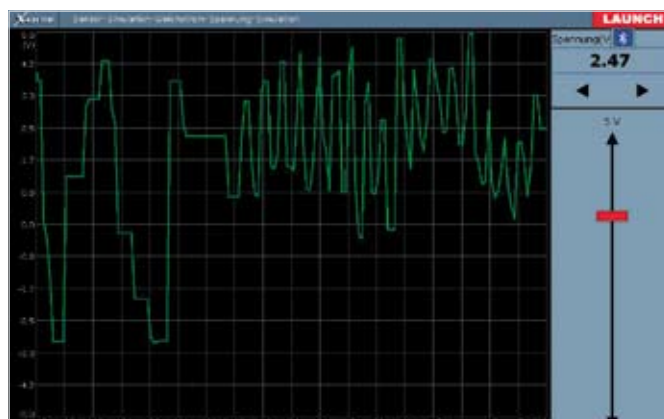
### Análisis del motor

- Visualización de las curvas del encendido primario y secundario
- Curva de encendido de sistemas de ignición directa (DIS)
- Análisis de potencia (en kW)
- Prueba y análisis de la corriente del arrancador
- Tensión de carga y señales de los sensores



### Simulación de sensor

- Simulación de señal de corriente continua, señal de impulso, formas estándar de curvas y formas de curvas trazadas manualmente
- Tensión de salida: de -12 V a +12 V
- Corriente de salida: máx. 40 mA



### Base de datos de vehículos

- Datos técnicos para el servicio del vehículo
- Notas de servicio para los códigos de fallo
- Datos y curvas nominales
- Diagramas de circuito
- Registro de los datos actuales



# Diagnóstico del automóvil

## Juego de diagnóstico de Common Rail: inyectores de alta presión en método de recirculación

Con el juego de diagnóstico portátil es posible inspeccionar inyectores de Common Rail de alta presión con el motor en marcha. Todos los sistemas corrientes de Common Rail se pueden conectar al juego de diagnóstico por medio de cables originales. Durante el diagnóstico se puede medir permanentemente el caudal de retorno, la presión de combustible y también su temperatura.



### Contenidos de aprendizaje

- Capacidad de comprender el funcionamiento de la tecnología de Common Rail
- Prueba de inyectores de alta presión en método de recirculación
- Diagnóstico y reparación de sistemas de gestión del motor
- Desarrollo de la capacidad de realizar diagnósticos
- Realización de mediciones en el sistema de Common Rail
- Funcionamiento del control de Common Rail por presión

## Juego de diagnóstico de Common Rail: prueba de suministro de combustible a baja presión

Las presiones de avance y de retorno, en los diferentes sistemas, deben coincidir con las indicaciones del fabricante. Ya sea para encontrar fallos o para conseguir un funcionamiento libre de ellos, se debe comprobar el circuito del suministro de combustible a baja presión.

De esta manera, se puede detectar la presencia de burbujas e impurezas en el sistema de combustible.



### Contenidos de aprendizaje

- Conocimiento del sistema de baja presión de Common Rail
- Capacidad de comprender el funcionamiento de la tecnología de Common Rail
- Diagnóstico y reparación de sistemas de gestión del motor
- Desarrollo de la capacidad de realizar diagnósticos
- Funcionamiento del control de Common Rail por presión
- Realización de mediciones en el sistema de Common Rail

# Chasis y seguridad durante la marcha

## Seguridad activa y pasiva

Estos sistemas asumen importantes funciones propias de los sensores y actuadores, útiles para los elementos de seguridad activa y pasiva, al igual que para los aspectos de confort y gestión de la energía en el vehículo. La seguridad durante la marcha y las medidas de protección contra impactos forman parte de los elementos que contribuyen muy especialmente a la protección de los pasajeros. El trabajo con estos sistemas exige una formación profesional sólida, adquirida gracias a sistemas de enseñanza de primera clase. A partir de una combinación de cursos de enseñanza electrónica y sistemas compactos reales, los estudiantes se introducen en este tema complejo y pueden aplicar sus conocimientos manipulando componentes que representan fielmente a los originales.



**ABS**

Por medio del sistema ABS se mide la velocidad periférica de la rueda. Si se aplica el freno, se calcula automáticamente el deslizamiento de los neumáticos y se regula la presión de frenado. De esta manera, se evita que las ruedas se bloqueen. El estudiante puede aprender estas relaciones y realizar mediciones con sistemas de frenado ABS fieles a los originales.

**Airbag**

Este sistema de capacitación de la familia de productos de "Sistema de paneles" permite la experimentación y la demostración orientada a la práctica con un sistema SRS de airbag y de tensor del cinturón de seguridad. Además del curso "Airbag" de UniTrain-I, el suministro incluye un volante y un airbag reutilizable y con plena capacidad de funcionamiento.

**Sistemas de capacitación**

Nuestros sistemas de capacitación cubren los siguientes temas:

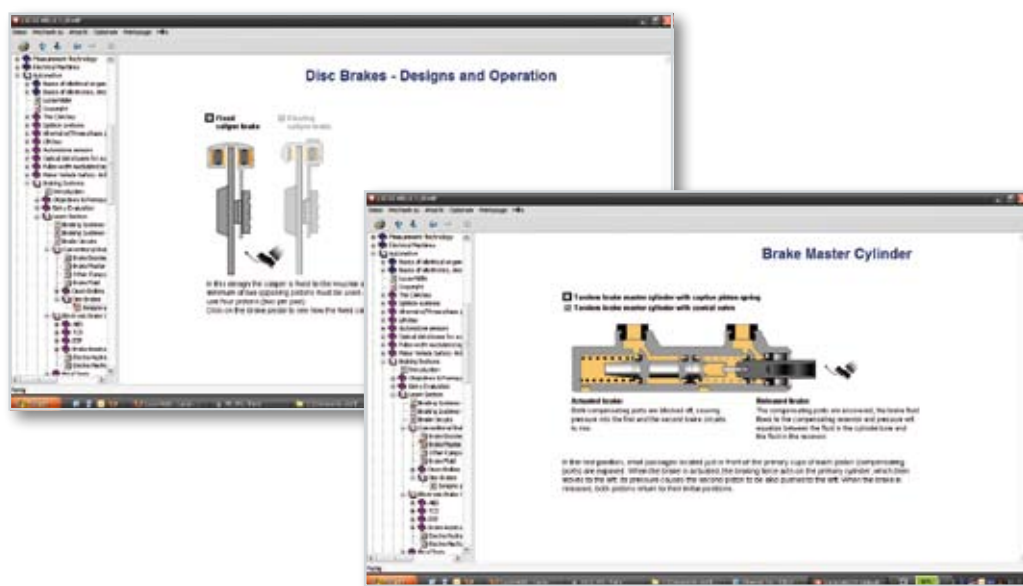
- Airbag y tensor del cinturón de seguridad
- ABS y ASR
- Tecnología de chasis
- Sistemas de dirección
- Tecnología de transmisión



# Chasis y seguridad durante la marcha

## Sistemas de freno ABS, ESP, ASR y asistente de frenado

Los frenos de los vehículos modernos se vuelven cada vez más complejos. El empleo de sistemas auxiliares electrónicos como ABS, ASR y ESP es, entre tanto, estándar. Los frenos electromecánicos (*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
- Frenos de tambor y de disco
- ABS
- Control de tracción (ASR)
- Control electrónico de estabilidad (ESP)
- Asistente de frenado

## Control de potencia de frenado con ABS y ASR

Este sistema de capacitación permite la experimentación y la demostración orientada a la práctica con un sistema de frenado ABS-ARS controlado electrónicamente (Bosch 5.3). Desde una posición central, todas las señales eléctricas importantes se pueden tomar a través de casquillos de 4 mm.



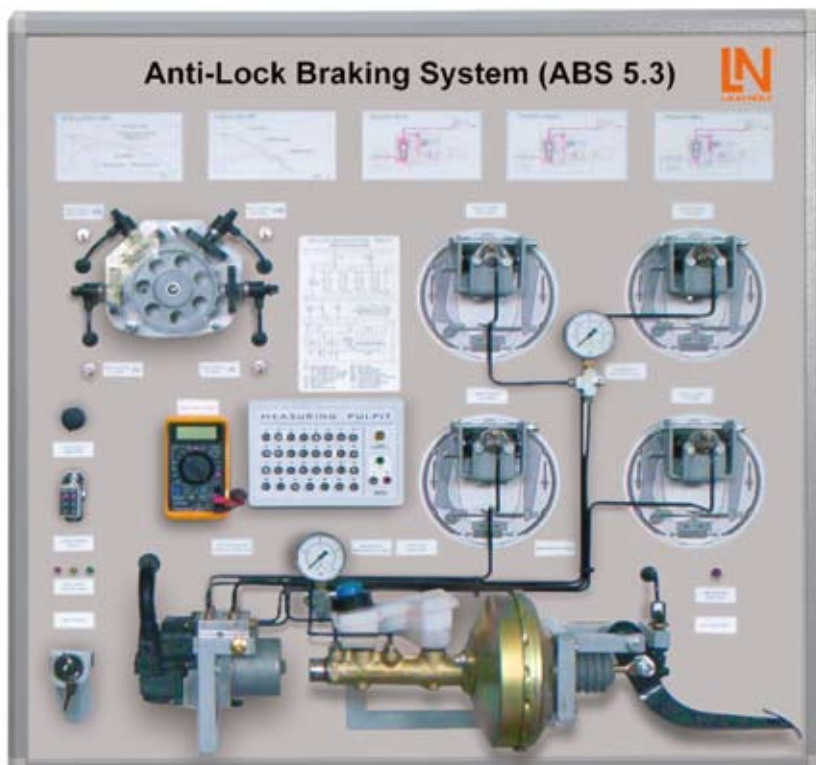
### Contenidos de aprendizaje

- Comprensión del funcionamiento de un sistema típico de frenado con ABS y ASR
- Comprensión del funcionamiento de los amplificadores de fuerza de frenado y de los frenos hidráulicos
- Reconocimiento de las consecuencias que tienen los fallos típicos en un sistema de frenado con ABS y ASR
- Ejecución de diferentes mediciones eléctricas
- Interpretación y empleo de la documentación técnica
- Desarrollo de la capacidad de realizar diagnósticos
- Planificación y aplicación de estrategias típicas de diagnóstico

# Chasis y seguridad durante la marcha

## Sistema de antibloqueo ABS

El sistema posee cuatro cilindros de freno originales que se pueden controlar hidráulicamente por medio de tuberías de freno reales. La estructura ejemplar del equipo permite brindar una capacitación especialmente auténtica.

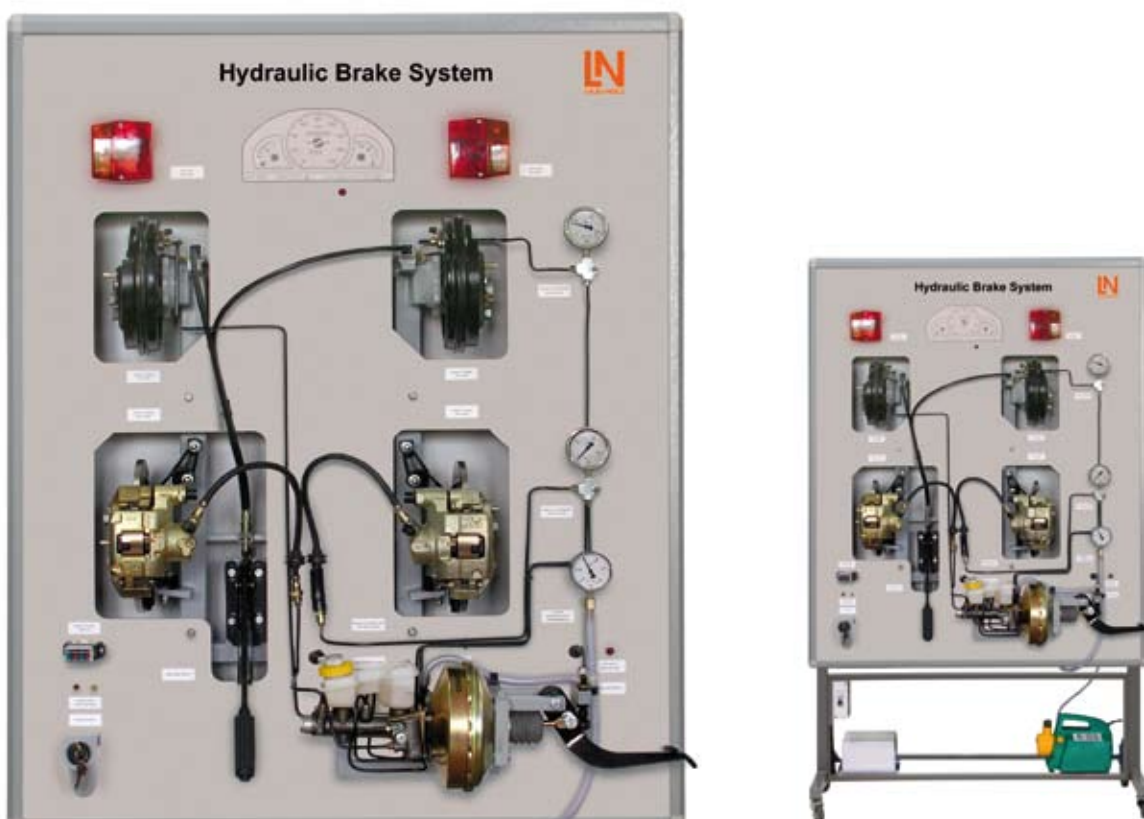


### Contenidos de aprendizaje

- Comprensión del funcionamiento de un típico sistema ABS de frenado
- Comprensión del funcionamiento de los amplificadores de fuerza de frenado y de los frenos hidráulicos
- Reconocer las consecuencias que tienen los fallos típicos en el sistema de frenado ABS
- Ejecución de diferentes mediciones eléctricas
- Interpretación y empleo de la documentación técnica
- Desarrollo de la capacidad de realizar diagnósticos
- Planificación y aplicación de estrategias típicas de diagnóstico

## Sistema de freno hidráulico

Este sistema de capacitación contiene todos los componentes electrónicos, mecánicos e hidráulicos relevantes para un sistema típico de freno hidráulico de un vehículo.



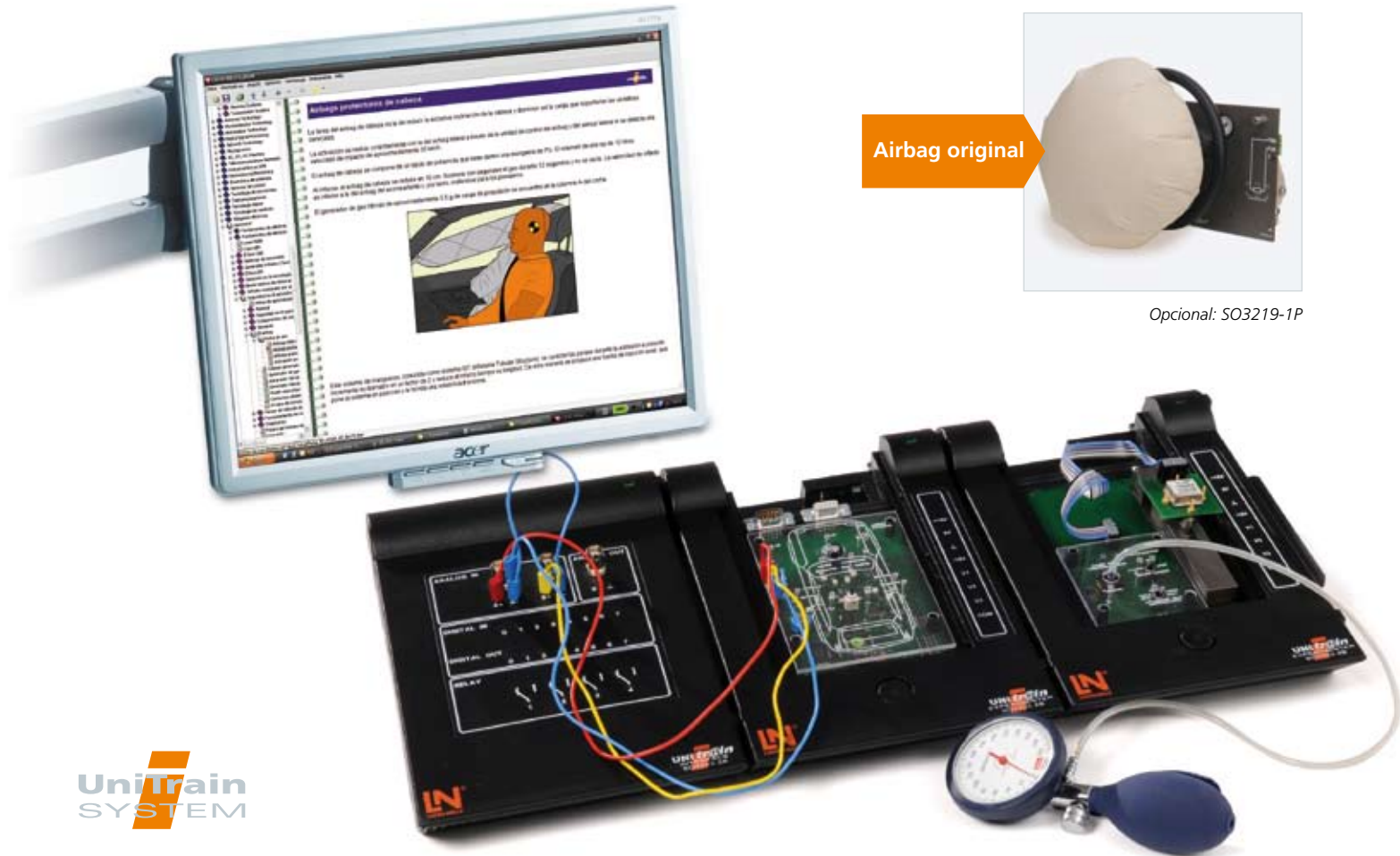
### Contenidos de aprendizaje

- Comprensión del funcionamiento de un sistema típico de frenado
- Comprensión del funcionamiento de los amplificadores de fuerza de frenado y de los frenos hidráulicos
- Consecuencias que tienen los fallos típicos en el sistema de frenado
- Ejecución de mediciones de presión en diferentes circuitos de frenado.
- Ejecución de típicos trabajos de ajuste y mantenimiento de componentes del sistema de frenado
- Interpretación y empleo de la documentación técnica
- Desarrollo de la capacidad de realizar diagnósticos
- Planificación y aplicación de estrategias típicas de diagnóstico

# Chasis y seguridad durante la marcha

## Airbag, tensor del cinturón y reacción ante impactos

Los sistemas activos de seguridad, como el airbag y el tensor del 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.



Airbag original

Opcional: SO3219-1P

**UniTrain**  
SYSTEM

### Contenidos de aprendizaje

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

## SRS: airbag y tensor del cinturón

Este sistema de capacitación de la familia de productos "Compact" permite la experimentación y la demostración orientada a la práctica con un sistema SRS de airbag y de tensor del cinturón de seguridad. La estructura ejemplar del equipo permite brindar una capacitación especialmente auténtica.



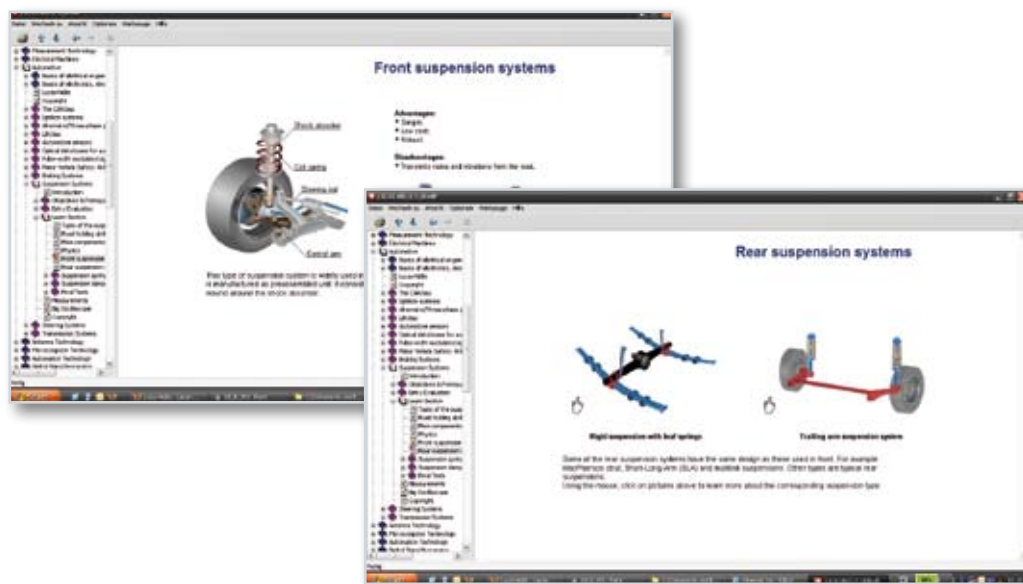
### Contenidos de aprendizaje

- Comprensión del funcionamiento de un sistema SRS
- Comprensión del funcionamiento de los actuadores pirotécnicos (airbag y tensor del cinturón de seguridad)
- Reconocimiento de las consecuencias que tienen los fallos típicos en el sistema SRS
- Ejecución de diferentes mediciones eléctricas
- Interpretación y empleo de la documentación técnica
- Desarrollo de la capacidad de realizar diagnósticos
- Planificación y aplicación de estrategias típicas de diagnóstico

# Chasis y seguridad durante la marcha

## Suspensión, muelles y amortiguadores

El chasis y los sistemas de suspensión deben cumplir múltiples tareas. Para una marcha segura y confortable, deben asegurar una buena adherencia al suelo y, al mismo tiempo, absorber golpes e irregularidades de la vía.



### Contenidos de aprendizaje

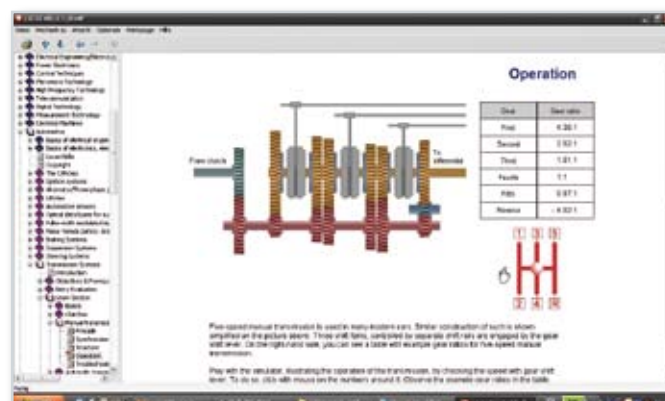
- Tareas del chasis
- Estructura y componentes de la suspensión del chasis
- Sistemas de suspensión del eje delantero
- Sistemas de suspensión del eje trasero
- Ballestas
- Muelles helicoidales
- Barras de torsión
- Suspensión neumática
- Suspensión de caucho
- Suspensión hidroneumática
- Estabilizador
- Amortiguadores hidráulicos
- Amortiguadores telescópicos

## Transmisión y accionamiento

En la transmisión se transforman y transmiten los pares de giro y las revoluciones por minuto del motor. Con el empleo de diferentes pares de engranajes se puede aumentar y disminuir la transmisión o modificar el sentido de giro. En conjunción con el embrague se puede controlar el flujo de potencia.

### Contenidos de aprendizaje

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



**UniTrain**  
SYSTEM

## Sistemas de dirección

La dirección permite modificar la orientación de las ruedas. Gracias a particularidades constructivas se consiguen diferentes ángulos de giro. Por medio de la dirección y sus componentes se hace posible la amplificación del par de giro generado en el volante por la mano del conductor.

### Contenidos de aprendizaje

- Estructura y componentes de la dirección
- Geometría de la dirección: convergencia, avance, caída
- Inclinación
- Engranaje y varillaje de dirección
- Medición y ajuste de la dirección en el chasis
- Diagnóstico



**UniTrain**  
SYSTEM

# Sistemas en red

## Buses de datos

Las redes de a bordo de un automóvil se equipan actualmente a las redes informáticas de una empresa mediana, en las que se conectan entre sí de 70 a 90 unidades de control por medio de diferentes buses de datos, originándose un intenso intercambio de información. Más de las dos terceras partes de las innovaciones actuales de este sector se basan en un software determinado. Con los sistemas de enseñanza de LN se cubren todos los contenidos de los sistemas de bus corrientes con fines de formación profesional.



### Sistemas ópticos de buses de datos

Con la ayuda de la fibra óptica se consigue la transmisión de enormes cantidades de datos. El curso UniTrain-I de "Conductores de fibra óptica" explica por medio de ejemplos prácticos todo lo que se debe observar durante la manipulación de estos materiales.



### Redes

Desde el punto de vista de la comunicación técnica, los vehículos se pueden dividir en áreas diferentes. Cada una de ellas cumple tareas determinadas y plantea exigencias individuales a la red. Por esta razón, en los coches no se integra únicamente un sistema. Nuestro curso dedicado a los sistemas de redes ilustra las diferentes posibilidades.



### Sistemas de capacitación

Nuestros sistemas de capacitación cubren los siguientes temas:

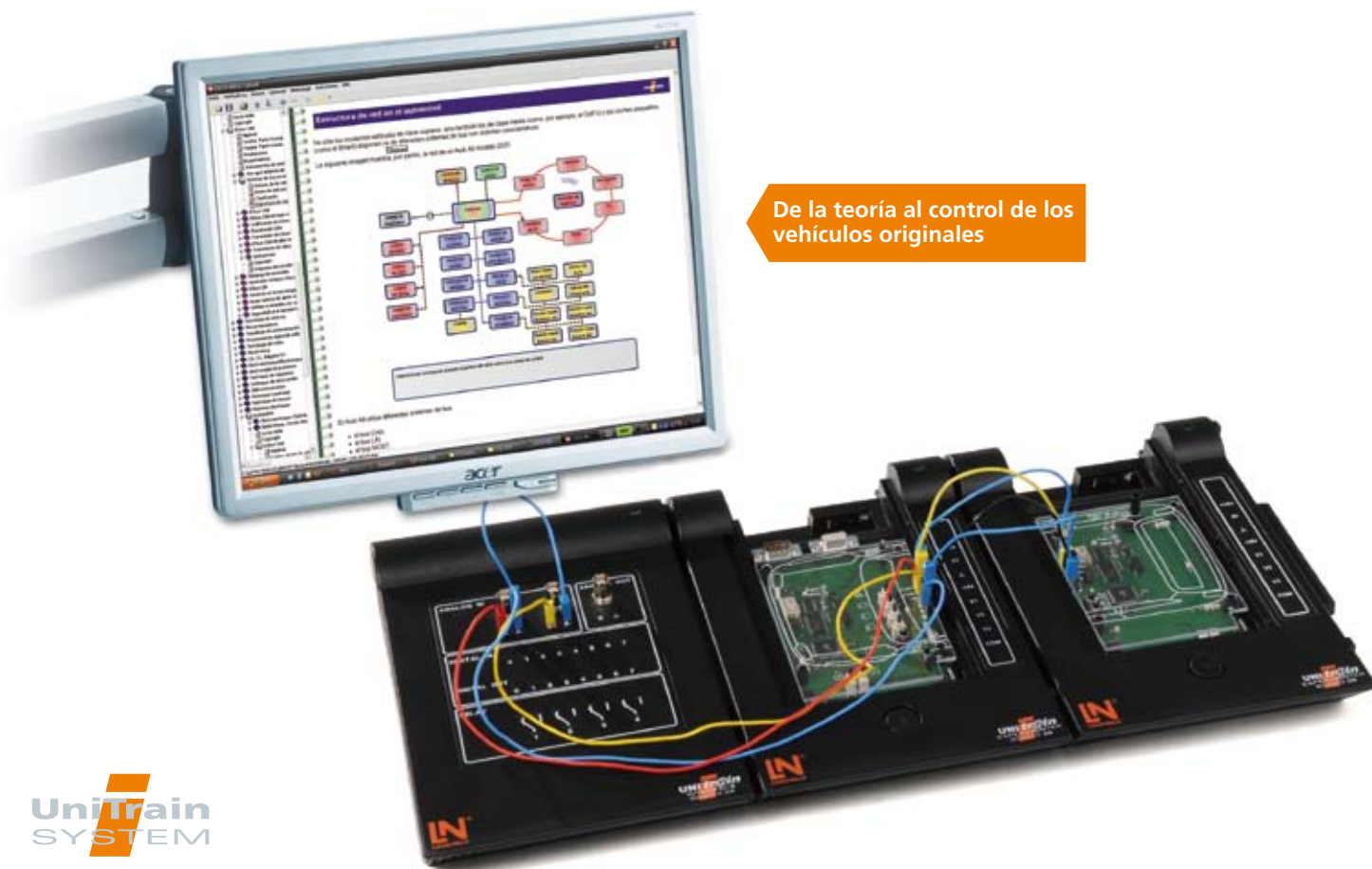
- Bus CAN
- Bus LIN
- Bus MOST



# Sistemas en red

## Bus CAN

Los vehículos modernos poseen numerosas unidades electrónicas de control, que se comunican constantemente entre sí por medio de sistemas de bus. En los vehículos personales y en los utilitarios, el uso del bus CAN se encuentra especialmente extendido, sobre todo en las áreas de confort, en la gestión del motor y con fines de diagnóstico.



**UniTrain**  
SYSTEM

### Contenidos de aprendizaje

- Motivos del empleo de sistemas de bus en los automóviles
- Topología y componentes del sistema de bus CAN en el automóvil
- Conocimiento de las diferencias entre el bus CAN de alta y 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 con el monitor CAN y el osciloscopio
- Edición y envío de mensajes CAN a través del PC
- Localización de fallos

# Proyectos de aprendizaje del bus CAN

## Tecnología de iluminación con el bus CAN, programación y diagnóstico

El proyecto de aprendizaje de "Tecnología de iluminación" amplía el curso dedicado al bus CAN gracias a una unidad de control adicional. La interfaz de "Tecnología de iluminación" permite el control de cualquier sistema de alumbrado convencional. Estos se pueden manipular por medio de los interruptores y pulsadores de las tarjetas UniTrain-I del curso "Bus CAN".



Experimento: "Iluminación de un vehículo controlada por el bus CAN" con la interfaz SO3216-2Z y componentes adicionales

## Tecnología confort con el bus CAN, programación y diagnóstico

El proyecto de aprendizaje "Puerta de vehículo" combina la puerta original de un automóvil con el sistema de experimentación. De esta manera, se pueden controlar las funciones esenciales (por ejemplo, el elevalunas eléctrico o el retrovisor externo regulable) a través de mensajes CAN auténticos. El tráfico resultante de datos que tiene lugar en el bus CAN se puede analizar por medio de las aplicaciones del curso "LabSoft".



Experimento "Puerta de vehículo controlada por el bus CAN"

# Sistemas en red

## Bus LIN

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.



UniTrain  
SYSTEM

### 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

## Buses ópticos de datos en el automóvil

Actualmente, las unidades de buses ópticos se integran en los coches de clase superior, principalmente, en sistemas con elevada velocidad de transmisión de datos. Debido a la creciente cantidad de información que debe procesar el automóvil, estos sistemas se continuarán ampliando en el futuro.



**UniTrain**  
SYSTEM

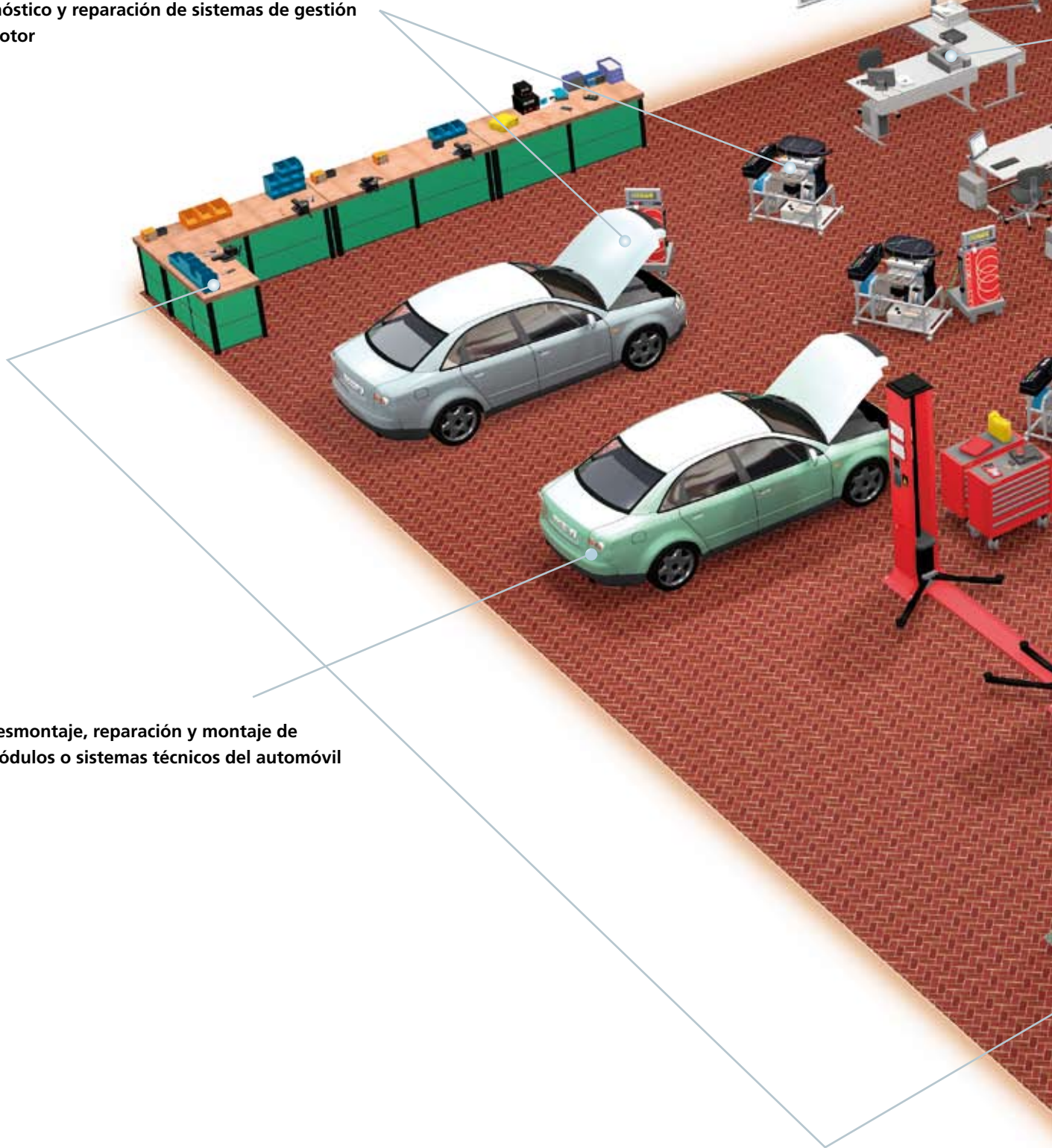
### Contenidos de aprendizaje

- 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 ruptura 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
- Transmisión de datos y mediciones de conductores de fibra óptica

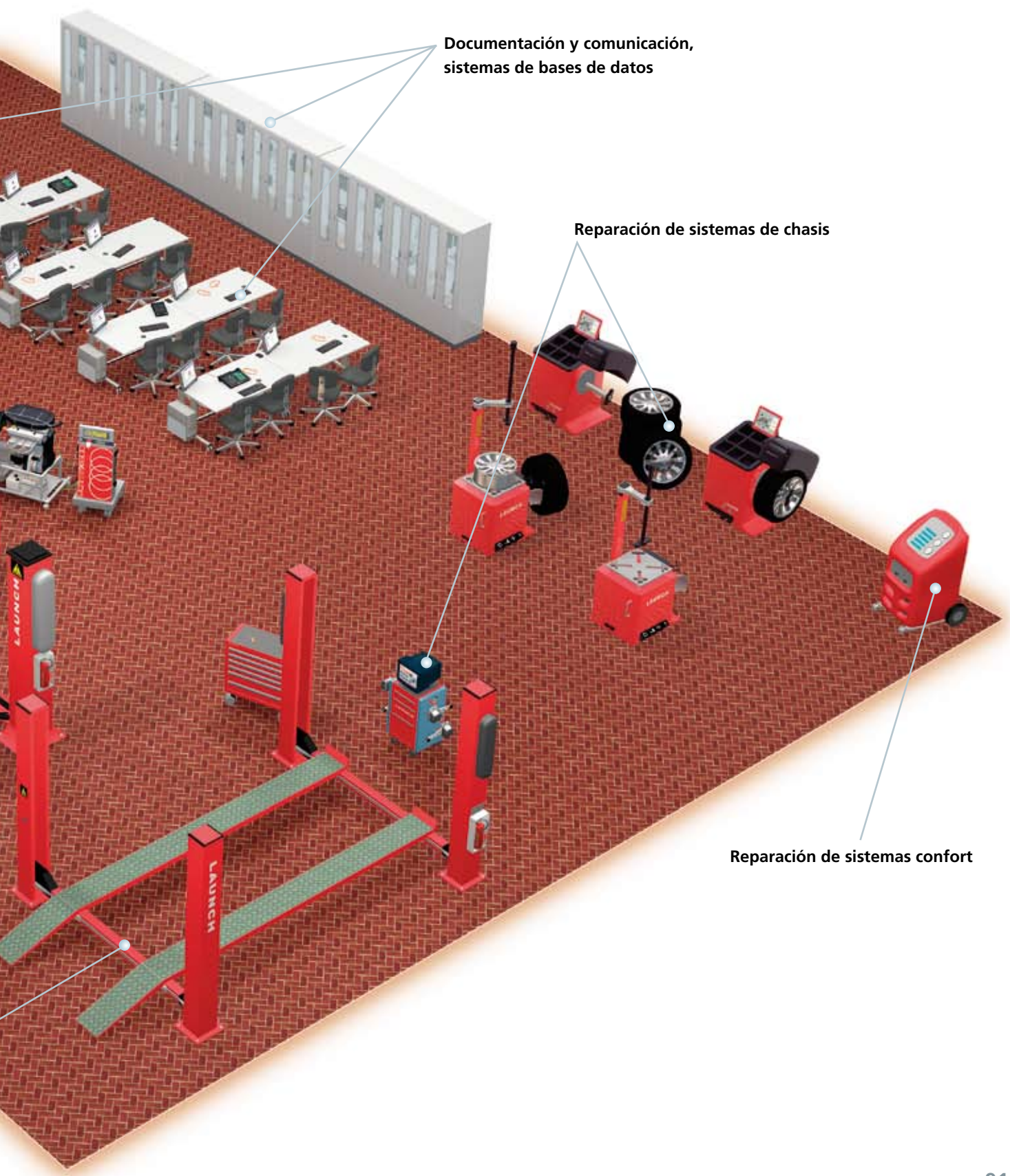
# Laboratorio de prácticas

La solución completa: laboratorio de prácticas para montaje, desmontaje y diagnóstico de vehículos y módulos

**Diagnóstico y reparación de sistemas de gestión del motor**



**Desmontaje, reparación y montaje de módulos o sistemas técnicos del automóvil**



Documentación y comunicación,  
sistemas de bases de datos

Reparación de sistemas de chasis

Reparación de sistemas confort

# Laboratorio de prácticas

## Análisis de gases de escape y lectura de datos EOBD

El análisis de los gases de escape brinda información acerca de su composición en los motores de combustión interna. La elevada concentración de determinadas sustancias individuales en el gas de escape se debe a diferentes particularidades. Esto se ve influenciado, por ejemplo, por el tipo de combustible empleado o el método de combustión aplicado, al igual que el motor en sí mismo.



### Sus ventajas

- Análisis de gases de escape en vehículos con motor de combustión interna y diésel
- Análisis de gases de escape en vehículos EOBD con motor de combustión interna y diésel
- Visualización en pantalla LCD de gran formato
- Base de datos del vehículo integrada
- Almacenamiento de los datos del cliente
- Interfaz de exportación de datos al programa AU-Plus
- Mando infrarrojo a distancia
- El equipo es transportable y móvil gracias a sus ruedas
- Servicio sencillo por medio de teclas de cursor y teclado
- Guía de menú e impresión del protocolo de gases de escape

## Máquina de montaje de neumáticos

La máquina montadora de ruedas cubre todas las exigencias que se le plantea actualmente en un taller a este tipo de técnica. Esta máquina es sinónimo de estabilidad, seguridad y rapidez, y cumple con las normativas internacionales.



### Sus ventajas

- Amplia gama de neumáticos montables
- Bloqueo neumático del brazo de montaje y liberación de la cabeza de montaje
- Columna de montaje inclinable hacia atrás por fuerza neumática
- Potente motor de accionamiento
- Conformidad con las prescripciones internacionales UL/CE
- Funcionamiento silencioso
- Cabeza de montaje de metal y plástico para diferentes tipos de ruedas

# Laboratorio de prácticas

## Equilibradora

Con la creciente complejidad de los componentes del chasis de los vehículos modernos, el desequilibrio entre las ruedas se debe corregir cada vez con mayor precisión. Esto se consigue con el empleo de pequeñas pesas que se suspenden de las llantas empleando diferentes técnicas.



### Sus ventajas

- Tres programas para llantas de aluminio
- Programa para ocultar las pesas detrás de los radios
- Introducción manual de los datos de la rueda
- Sencillo paso de gramos a onzas y viceversa
- Sujeción y aflojamiento rápido de la rueda
- Elevada confiabilidad con una precisión de 1 g
- Tuerca de sujeción universal
- Indicación exacta de la posición de desequilibrio
- Incluye:
  - 4 conos
  - 2 anillos de adaptación
  - tuerca de sujeción instantánea
  - elementos auxiliares de medición
  - alicates para pesas
  - pesa de calibración (100 g)

## Medición de ejes

Una medición o bien la alineación del eje se vuelve necesaria cuando el vehículo tiende a desviarse a la derecha o a la izquierda si se conduce en línea recta. Un indicio de que se necesita llevar a cabo esta operación es, por ejemplo, el desgaste unilateral o no uniforme de los neumáticos.



### Sus ventajas

- Medición estándar
- Medición rápida
- Medición adicional
- Programa para vehículos de mayor profundidad
- Base de datos de vehículo personalizada para el cliente
- Cabezas de medición robustas
- Sistema protegido contra rociaduras de agua
- Pilas estándar
- PC estándar
- Soporte de sujeción autocentráble
- Adaptador para llantas de aluminio (opcional)

# Laboratorio de prácticas

## Plataforma hidráulica elevadora de dos columnas

La plataforma elevadora es la herramienta central de un taller de automóviles. Muchas reparaciones sólo son posibles si se tiene libre acceso a la parte inferior de la carrocería o si las ruedas no soportan ningún peso.



### Sus ventajas

- Plataforma elevadora hidráulica de dos columnas con receptáculo de cable en el suelo
- Desenclavamiento electromagnético del mecanismo de seguridad
- 4 toneladas de capacidad de carga
- Fabricación en conformidad con prescripciones internacionales, como por ejemplo, la norma CE
- Tendido de cables y mangueras no visible
- Dos cilindros hidráulicos por columna
- Cubierta de cadena para protección del usuario
- Límite electromecánico de altura
- Nivelación de ambos carros de elevación por medio de control por cable
- Escaso ruido de funcionamiento

## Plataforma hidráulica elevadora de cuatro columnas

Esta plataforma elevadora es especialmente apta para mediciones de ejes. Todos los componentes necesarios para este fin, como elevador de eje, placas deslizantes y plato giratorio para mediciones, forman parte del suministro.



### Sus ventajas

- Distancia variable entre carriles de rodadura (centro-centro 1445 mm ó 1595 mm)
- El suministro incluye elevador de eje, placas deslizantes y plato giratorio para la medición
- 4 toneladas de capacidad de carga
- Fabricación en conformidad con prescripciones internacionales, como por ejemplo, la norma CE
- Tendido de cables y mangueras no visible
- Dos cilindros hidráulicos por columna
- Cubierta de cadena para protección del usuario
- Límite electromecánico de altura
- Nivelación de ambos carros de elevación por medio de control por cable
- Escaso ruido de funcionamiento

# Laboratorio de prácticas

## Equipo de mantenimiento de acondicionadores de aire completamente automático

El equipo de mantenimiento permite la realización de muchas funciones, como localización de fugas, reciclaje, depuración, evacuación y recarga. Conjuga todas las funciones en un solo aparato y se distingue por su sencillo manejo.



### Sus ventajas

- **Reciclaje**  
Reutilización del agente frigorífico
- **Depuración**  
Depuración del agente frigorífico por medio de secado, filtrado y separación de aceite y fluidos en conformidad con el estándar SAE
- **Recarga**  
Recarga del aire acondicionado
- **Prueba de estanqueidad**  
Verificación de la estanqueidad del sistema de enfriamiento
- **Separación de aceite**  
Eliminación del aceite "usado" para introducir una nueva carga y aumentar la vida útil del compresor
- **Evacuación**  
Vaciado de las mangueras y las piezas del equipo con la finalidad de que la recarga contenga la cantidad exacta de agente refrigerante
- **Determinación del peso**  
Determinación del volumen de llenado

## Juego de herramientas de 77 piezas para automóviles

Este juego de herramientas para automóviles, seleccionado especialmente, contiene todas las piezas necesarias para la reparación profesional de coches. Todo este surtido de herramientas fabricadas con aleaciones de calidad cumple con los estándares DIN y ANSI.



### Sus ventajas

- Juego de herramientas profesional y de alta calidad
- Cumplimiento de los estándares DIN y ANSI
- Contiene todas las herramientas necesarias para llevar a cabo reparaciones profesionales
- Las herramientas se guardan en una práctica maleta de tapa dura

# Laboratorio de prácticas

## Juego de 94 llaves de vaso

Este juego de llaves de vaso, para automóviles, seleccionado especialmente, contiene todas las piezas necesarias para la reparación profesional de coches. Todo este surtido de herramientas fabricadas con aleaciones de calidad cumple con los estándares DIN y ANSI.



### Sus ventajas

- Juego de herramientas profesional y de alta calidad
- Cumplimiento de los estándares DIN y ANSI
- Contiene todas las llaves de vaso necesarias para llevar a cabo reparaciones profesionales
- Las herramientas se guardan en una práctica maleta de tapa dura

## Carro de herramientas con juego de 64 piezas

Este carro de herramientas, diseñado especialmente para la formación profesional, cumple con los estándares DIN y ANSI y no debería faltar en ningún taller de enseñanza.



### Sus ventajas

- Carro de herramientas con siete cajones
- Juego profesional de herramientas de alta calidad alojado en los dos cajones superiores
- Apoyado sobre ruedas para carga pesada con rodamientos de bolas
- Placa de trabajo de gran tamaño, resistente a las cargas y con revestimiento de caucho de PVC estriado
- Cumplimiento de los estándares DIN y ANSI

# Productos con ventajas decisivas

... para una satisfacción duradera de los clientes



**Bernd Klein, profesor del instituto Nikolaus-August-Otto, emplea regularmente los sistemas de capacitación de Lucas-Nülle en sus clases especializadas dedicadas al área del automóvil.**

Trabajamos conjuntamente con Lucas-Nülle desde hace ya muchos años y hemos obtenido buenos resultados con los conceptos de aprendizaje autodidacta. Nuestros estudiantes se sienten especialmente motivados cuando tienen la oportunidad de operar con los sistemas de capacitación asistidos por PC.

En particular, me gusta el nuevo Connect, que permite explicar de manera muy comprensible los sistemas de gestión del motor.

En la formación profesional empleamos también muy gustosamente los robustos equipos de iluminación y señalización.

**En definitiva, se puede afirmar que las clases de capacitación profesional ganan claramente proximidad a la práctica con los sistemas de capacitación de Lucas-Nülle.**

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

## Asesoramiento individual de Lucas-Nülle

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

Puede contactarnos por los siguientes medios:

Teléfono: +49 2273 567-0

Fax: +49 2273 567-39

Lucas-Nülle es sinónimo de calidad en sistemas de capacitación, hechos a la medida, para la formación profesional en las áreas 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



Telecomunicaciones



Tecnología del automóvil



Tecnología de control automático



Sistemas de laboratorio

**Solicite información detallada en las direcciones de contacto anotadas anteriormente. Nuestro personal le asesorará gustosamente.**

Los sistemas de enseñanza de Lucas-Nülle cumplen con las más elevadas exigencias de seguridad y calidad. Las modificaciones encaminadas a la protección medioambiental, la utilidad para el cliente, el diseño o la estructura, conducen a la evolución de los sistemas o de los componentes. Esto puede ocasionar que se produzcan divergencias entre la información que aquí aparece y los productos suministrados..

**Encontrará más información acerca de nuestros productos en:**

[www.lucas-nuelle.com](http://www.lucas-nuelle.com)

[www.unitrain-i.com](http://www.unitrain-i.com)

# Áreas didácticas

Área didáctica	UniTrain-i: Fundamentos de corriente continua y alterna	UniTrain-i: Fundamentos de electrónica y tecnología digital	UniTrain-i: Generador trifásico	UniTrain-i: Señales moduladas por ancho de pulso	Componentes insertables: Electricidad/electrónica en el automóvil	UniTrain-i: Sensores del automóvil	Compact: Sensores en la gestión del motor	Sistema de paneles: Instalaciones de iluminación y señalización	Sistemas de paneles: Luz dinámica de curva	Modelo didáctico: Tablero de mandos de buses CAN y LIN	Compact: Navegación GPS	Sistema de paneles: Alarma y bloqueo de marcha	Compact: Climatizador con regulador	Sistema de paneles: Control de comprobación	UniTrain-i: Accionamientos híbridos en el automóvil	Modelo didáctico: Automóvil híbrido (Toyota Prius)	UniTrain-i: Sistemas de encendido	Connect®: Common Rail
1 Mantenimiento y cuidado de vehículos o sistemas																		
2 Desmontaje, reparación y montaje de módulos o sistemas técnicos del automóvil										X								
3 Inspección y reparación de sistemas eléctricos y electrónicos	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
4 Inspección y reparación de sistemas de control en bucle cerrado y abierto		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5 Inspección y reparación de sistemas de alimentación de energía y de arranque	X	X	X	X											X	X		
6 Inspección y reparación de la mecánica del motor																		
7 Diagnóstico y reparación de sistemas de gestión del motor						X	X										X	X
8 Realización de trabajos de servicio y reparación en sistemas de escape																		
9 Reparación de sistemas de transmisión																		
10 Reparación de sistemas de chasis y frenado																		
11 Reequipamiento y puesta en funcionamiento de sistemas adicionales									X		X	X						
12 Inspección y reparación de sistemas configurados en red				X						X								
13 Diagnóstico y reparación de sistemas de carrocería, confort y seguridad												X	X					
14 Realización de trabajos de servicio y reparación previos a una inspección legal								X	X	X								



# Lucas-Nülle Lehr- und Meßgeräte GmbH

Siemensstraße 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf (Alemania)  
Teléfono: +49 2273 567-0 · Fax: +49 2273 567-39  
[www.lucas-nuelle.com](http://www.lucas-nuelle.com)

