



¡Diseñando  
la digitalización!

# FORMACIÓN DE FORMADORES

Talleres con ETS



Puede encontrar toda la información y el registro online directo para los eventos y talleres de ETS DIDACTIC en:



¡Reduzca su esfuerzo de preparación, gane confianza en sus acciones!

## RÁPIDO | SEGURO | COMPACTO



# RESUMEN

## ¡Diseñando la digitalización!

### Instalación de formación/connectedFACTORY 4.0 – CPS-i40®

connectedFACTORY   SAP4school.....	4
Digital Twin   MES – Siempre todo a la vista.....	8
Ciberseguridad – Seguridad informática y redes de producción.....	10
Robótica industrial   Safety Cube®   Robot colaborativo .....	12
tec2SKILL®   tec2SKILL® smartMAINTENANCE.....	14
Sensores inteligentes   IO-Link.....	16
IIoT – Del sensor a la nube .....	18

### Sistemas de formación en tecnología del metal

Sistema neumático   Sistema electroneumático .....	20
Tecnología de transmisión   Tecnología de rodamientos   Transmisión por correa ..	22
tec2SKILL® connect .....	26

### Sistemas de formación en ingeniería eléctrica

Ingeniería eléctrica   Electrónica   Electrónica del automóvil .....	28
Tecnología digital   Formación en microordenadores.....	32
Electrónica de potencia .....	36
Tecnología de control .....	38
Banco de pruebas de máquinas .....	40

### Sistemas de formación en tecnología residencial

KNX   Tecnología de iluminación   Comunicación residencial.....	42
Sistema de gestión de alarmas   Energías renovables .....	48
Seguridad de instalaciones eléctricas .....	50
Tecnología de instalación.....	52

<b>BST®–BuildingSystemsTrainer</b> .....	54
--	----

<b>Equipamiento de la sala - Diseño ergonómico del lugar de trabajo</b> ...	56
---	----

# INSTALACIÓN DE FORMACIÓN CPS-i40®

connectedFACTORY & Digital Factory



La instalación de formación digital 4.0 o connectedFACTORY CPS-i40® ha sido desarrollada para la formación y cualificación en el campo de la producción automatizada y digital.

La atención se centra en la formación de futuros trabajadores y trabajadoras con cualificación, así como en la formación continua de personal experimentado para los requisitos del mercado laboral del mañana.





Situaciones de aprendizaje escalables



Funcionamiento individual o de sistema



Realidad aumentada con tec2SKILL®



Sistema de transporte sin conductor (FTS)  
ETS QBOT360®



## SAP4SCHOOL CPS-i40<sup>®</sup>

connectedFACTORY & Digital Factory



El establecimiento de redes inteligentes es una cuestión prioritaria en la instalación de formación CPS-i40<sup>®</sup>. La integración vertical, es decir, la conexión de la planta de producción con el nivel de gestión, a través de un MES (Manufacturing Execution System) hasta el ERP (Enterprise Resource Planning System), permite el intercambio fluido de información en toda la cadena de valor de la planta de producción.



La instalación de formación CPS-i40® es la base para una producción flexible. Para el establecimiento de redes se utiliza el software integrado de la empresa (IUS) del líder del mercado SAP. SAP ERP y SAP ME permiten realizar un seguimiento del flujo completo de mercancías e información a nivel de máquina y de instalación.

# DIGITAL TWIN CPS-i40®

## Virtualización de instalaciones de producción

La creciente digitalización de los sistemas de producción en red también está cobrando cada vez más importancia para la labor educativa.

El llamado "Digital TWIN", es decir, el gemelo digital de las estaciones individuales CPS-i40® de la connectedFACTORY de ETS DIDACTIC, permite la puesta en servicio virtual antes de la puesta en funcionamiento del sistema real.

Primero virtual, después real – futuro ahorro de tiempo y dinero en la industria. Los cambios en la instalación también se simulan primero virtualmente, se programan y luego se prueban a nivel funcional antes de transferirlos al proceso real.



Digital TWIN  
Estación de almacenamiento  
de materias primas desde el  
connectedFACTORY CPS-i40®  
La imagen se ha extraído del  
NX-SIEMENS PLM



# MES – SIEMPRE TODO A LA VISTA

## Manufacturing Execution System CPS-i40

El sistema MES representa la conexión entre el nivel de planificación y el nivel de producción.

Siempre todo a la vista – el sistema MES ofrece transparencia en todo el proceso de producción. Las secuencias de producción se pueden coordinar fácilmente entre sí para lograr la mayor productividad posible. Desde “Big Data” hasta “Smart Data”, el software MES soporta el proceso de optimización permanente. Los participantes pueden conocer el manejo, las opciones de evaluación y también la adaptación o coordinación de procesos y software. Competencias importantes para el futuro mundo laboral 4.0.

Por supuesto, el sistema CPS-i40® también va acompañado de un extenso software de enseñanza para facilitar los pasos de aprendizaje tanto para el profesorado como para los y las estudiantes.

Flujo del sistema MES  
Rendimiento de la línea OEE



# CIBERSEGURIDAD

Seguridad informática y redes de producción

La creciente digitalización de las instalaciones industriales provoca el consecuente incremento del riesgo relacionado con la protección de datos. El objetivo es operar las redes de producción de manera segura y protegerlas de influencias externas.

El objetivo del sistema de formación ETS es alcanzar la confianza en las acciones, detectar los peligros y adoptar medidas correctivas. Los ejercicios prácticos ocupan el primer plano en el desarrollo de competencias.



La seguridad de la red como pieza fundamental de un concepto de seguridad industrial



# ROBÓTICA INDUSTRIAL

Realidad virtual



## SAFETY CUBE®

Robot industrial de 6 ejes

- Detección de objetos
- Interfaz Profinet
- Situaciones prácticas de aprendizaje para la transferencia de conocimientos
- Integración de la realidad virtual

¡Descubriendo la virtualidad!



# ROBOT COLABORATIVO

Simulación de robot | Robot humanoide



- Cooperación entre hombre y máquina
- Programación guiada
- Programación con tablet y PC



tec2SKILL®

Tecnología  
que inspira



La aplicación de aprendizaje mecánico tec2SKILL® es un asistente digital para el apoyo didáctico en todas las cajas de engranajes para tablet y ahora también, como **NOVEDAD**, para gafas inteligentes.



Mechanical



Mechanical



# tec2SKILL® smartMAINTENANCE

El asistente de aprendizaje digital perfecto para connectedFACTORY



## Mejor en detalle...

Con smartMAINTENANCE podrá ir al detalle.

Descubra la estación CPS, con la que sus alumnos comprenderán los nexos entre los componentes y las tecnologías. Realice la identificación del equipo en un vuelo virtual por el sistema.

Con la ayuda de XR puede mostrar estados de datos a través de OPC UA o con AR puede mostrar la estación virtualmente junto a dispositivo de programación.

**XR**  
experience





## SENSORES INTELIGENTE CPS-I40®

De los conceptos básicos al uso de  **IO-Link**



Ya sea con una tablet o gafas inteligentes, la aplicación de realidad aumentada constituye el enlace desde los conceptos básicos de la tecnología de sensores hasta su uso en la connectedFACTORY CPS-i40®.

A través de la realidad aumentada (AR), la aplicación tec2SKILL® permite a los alumnos manejar información útil.

La funcionalidad de una aplicación industrial real, fichas técnicas o instrucciones de puesta en servicio completan el contexto de aprendizaje en la aplicación.



tec2SKILL® Sensorics, el asistente de aprendizaje digital para la tecnología de sensores



# TECNOLOGÍA DE SENSORES

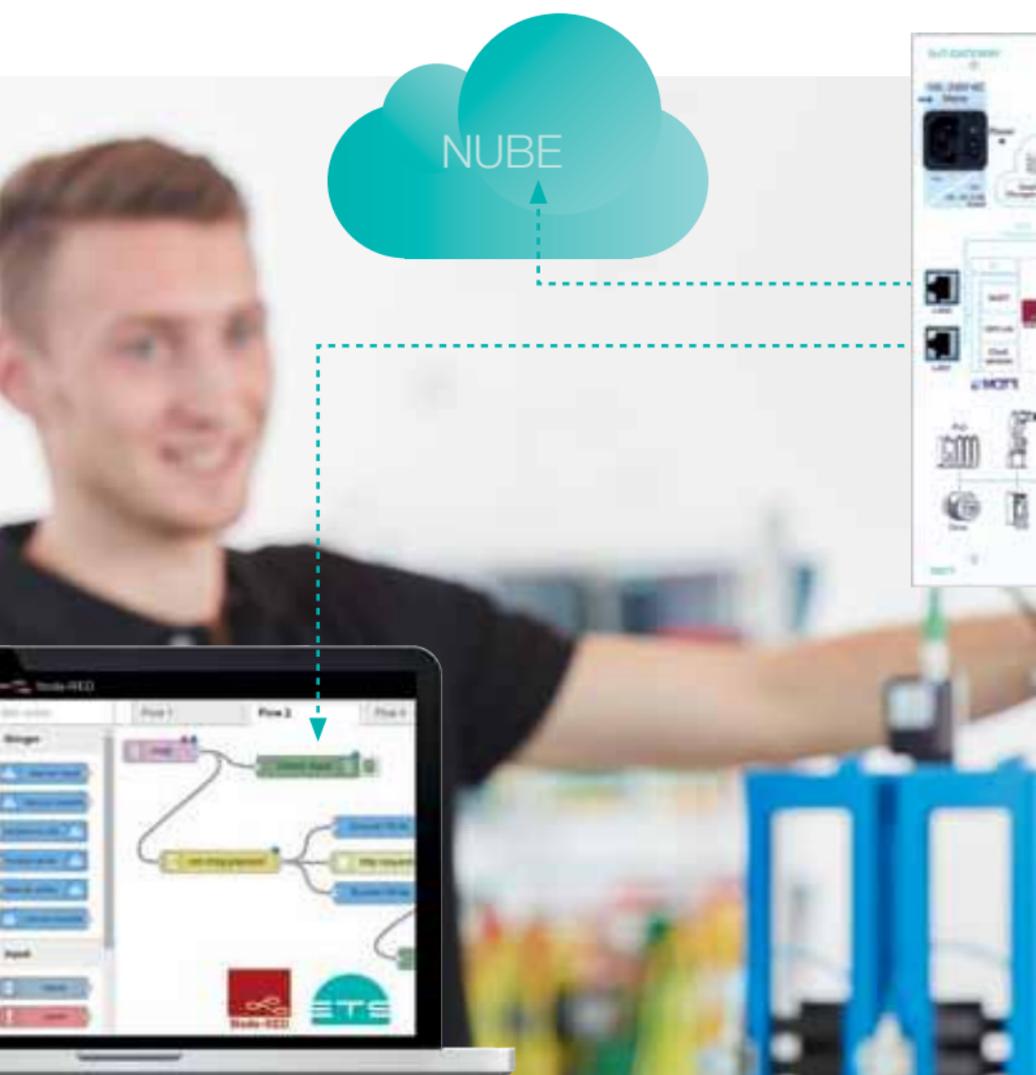


Parametrice, configure y supervise los sensores conectados mediante dispositivos terminales inteligentes.

Al mismo tiempo, usted recibe los datos del producto de los sensores y otra información de utilidad para la realización de trabajos de mantenimiento y servicio.

# DEL SENSOR A LA NUBE

Puerta de enlace IIoT



El "Internet de las cosas (IoT)" está cambiando constantemente el panorama empresarial, por lo que es un tema de actualidad en la práctica. Las puertas de enlace de IIoT (Internet industrial de las cosas) permiten a los alumnos adquirir información útil dentro del Cloud Computing.

Los objetivos de aprendizaje incluyen las áreas de Tecnología Operativa (TO) y Tecnología de la Información (TI). Forman parte del contexto de aprendizaje la puesta en marcha de un sistema PROFINET con portal TIA integrado, así como la puesta en marcha e integración del IIoT en estos procesos.

A los estudiantes se les familiariza con el editor Node-Red para después poder realizar experimentos básicos con Node-Red. También se encuentran disponibles información y funcionalidades útiles para enviar valores de control a un intermediario MQTT o para mostrar datos de la máquina en un teléfono móvil.

## Comunicación con MQTT / Node-Red



# SISTEMA NEUMÁTICO | SISTEMA ELECTRONEUMÁTICO

Conceptos básicos con el asistente de aprendizaje digital tec2SKILL®



El asistente de aprendizaje digital tec2SKILL® para sistemas neumáticos/ sistemas electroneumáticos es compatible con un sistema de circuitos orientado a la aplicación. Las unidades de aprendizaje interactivo para aplicaciones neumáticas y electroneumáticas están orientadas a la práctica. Utilizando una tablet, smartphone o gafas inteligentes, los participantes establecen nuevos nexos, volviéndose más rápidos y más motivados para actuar con confianza.



A través de la realidad aumentada tec2SKILL® facilita a los aprendices la adquisición de información útil. La funcionalidad de una aplicación industrial real, las fichas técnicas o instrucciones de puesta en servicio completan el contexto de aprendizaje.



El asistente de aprendizaje digital  
Sistema neumático/sistema electropneumático



# TECNOLOGÍA DE ENGRANAJES

Con el asistente de aprendizaje digital para profesiones de la industria del metal tec2SKILL®

La aplicación de aprendizaje tec2SKILL® Mechanical es un asistente digital para el apoyo didáctico de todas las cajas de engranajes de ETS para tablet y ahora también, como NOVEDAD, para gafas inteligentes.



El asistente de aprendizaje digital tec2SKILL® Mechanical



tec2SKILL® está disponible para todas las cajas de engranajes de ETS.



Engranaje recto  
1 etapa



Engranaje recto  
2/3 etapas



Con la ayuda de dibujos técnicos o de las instrucciones de montaje detalladas, los aprendices pueden montar la caja de engranajes con autonomía y realizar una prueba de funcionamiento con el volante.

Un material didáctico práctico y detallado que, además de la teoría de la transmisión, también trata temas como el mantenimiento y el aseguramiento de la calidad de manera práctica, supone un gran apoyo.



Engranaje planetario



Engranaje helicoidal



Engranaje cónico

# TECNOLOGÍA DE RODAMIENTOS |

Con el asistente de aprendizaje digital para profesiones de la

La aplicación de aprendizaje tec2SKILL® Mechanical es, entre otras cosas, también un asistente digital para el apoyo didáctico de todos los sistemas de rodamientos de ETS. La aplicación está disponible para tablet y ahora también, como NOVEDAD, para gafas inteligentes.



El asistente de aprendizaje digital tec2SKILL® Mechanical



tec2SKILL® está disponible para todos los rodamientos de ETS.



Montaje de anillo interior con martillo



Montaje de anillo exterior con martillo



Montaje térmico del asiento del eje



Montaje de prensa

# ACCIONAMIENTOS POR CORREA

industria del metal tec2SKILL®

Para el área básica de formación en la industria del metal, ETS ofrece también sistemas de aprendizaje para la tecnología de rodamientos. Las unidades de formación sobre las transmisiones por correa completan el abanico.

Los diferentes sistemas de formación para profesiones del metal como, p. ej., el montaje y desmontaje de rodamientos o el desarrollo de criterios de prueba para pruebas funcionales, vienen acompañados de una variedad de documentos didácticos y de una App de realidad aumentada.



Ajuste a presión  
cónico mecánico



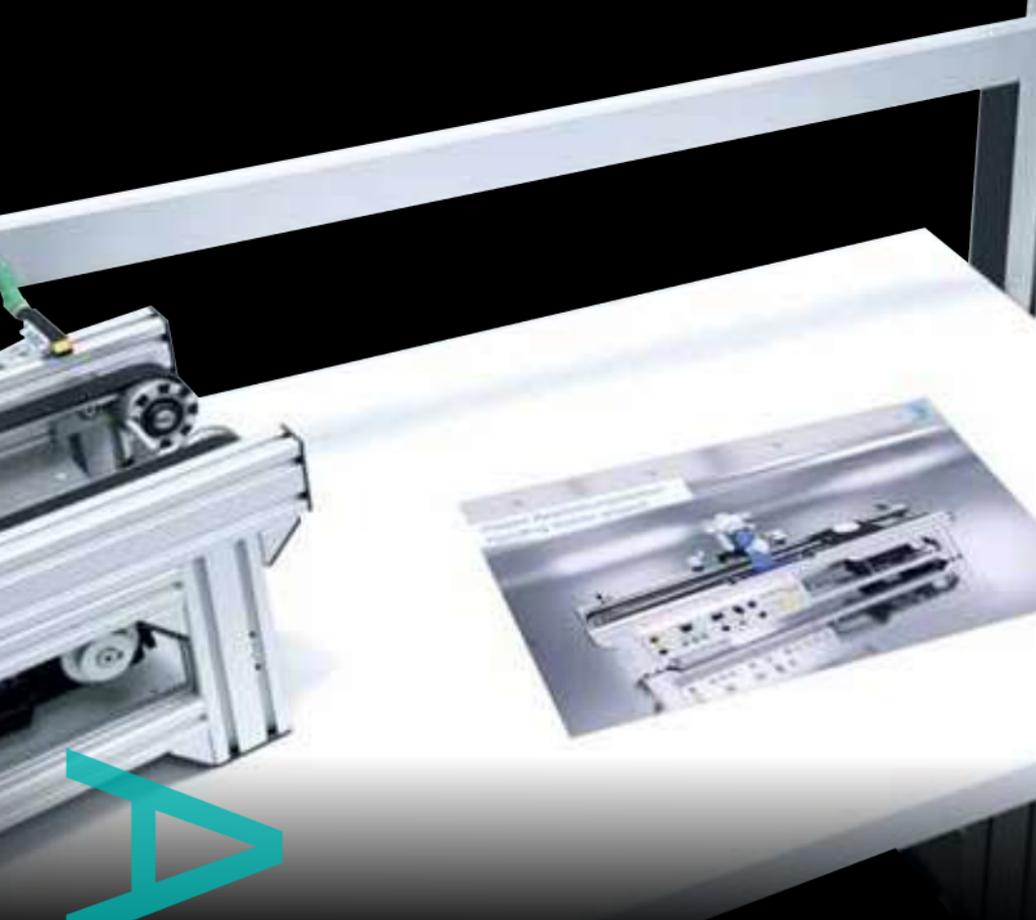
Ajuste a presión  
cónico hidráulico



Transmisión por correas

# tec2SKILL<sup>®</sup>CONNECT

El asistente de aprendizaje digital perfecto para su formación



AR  
experience





S7-1200



LOGO!

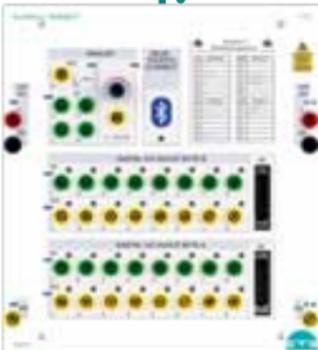


EASY



Control programado, p. ej., S7-1500

Interfaz bluetooth  
tec2SKILL®connect  
Board



tec2SKILL®connect Target



## ¡Puesta en marcha real de procesos virtuales!

**tec2SKILL connect Board**  
A través de la interfaz híbrida tec2SKILL® connect, puede controlar procesos virtuales con PLC reales o con controladores pequeños. Todo ello funciona también bidireccionalmente. El controlador lo escoge usted. S7-1500, S7-1200, LOGO!, EASY o cualquier otro controlador: ¡simplemente conéctese y comience!

Con la App Connect, con ayuda de la realidad aumentada, los alumnos pueden experimentar y capturar el proceso en 3D en una tablet o smartphone. Desde todas las perspectivas, en 360 grados, como en la realidad: así los procesos técnicos resultan fáciles de entender.

Técnica que inspira



# INGENIERÍA ELÉCTRICA | ELECTRÓNICA

## Formación básica



Los conceptos básicos de esta extensa área temática se pueden transmitir de forma rápida y clara con este sistema de aprendizaje compacto y portátil de ETS DIDACTIC. A través de diversas situaciones de aprendizaje y experimentos en todos los aspectos se fomenta el éxito del aprendizaje didáctico.



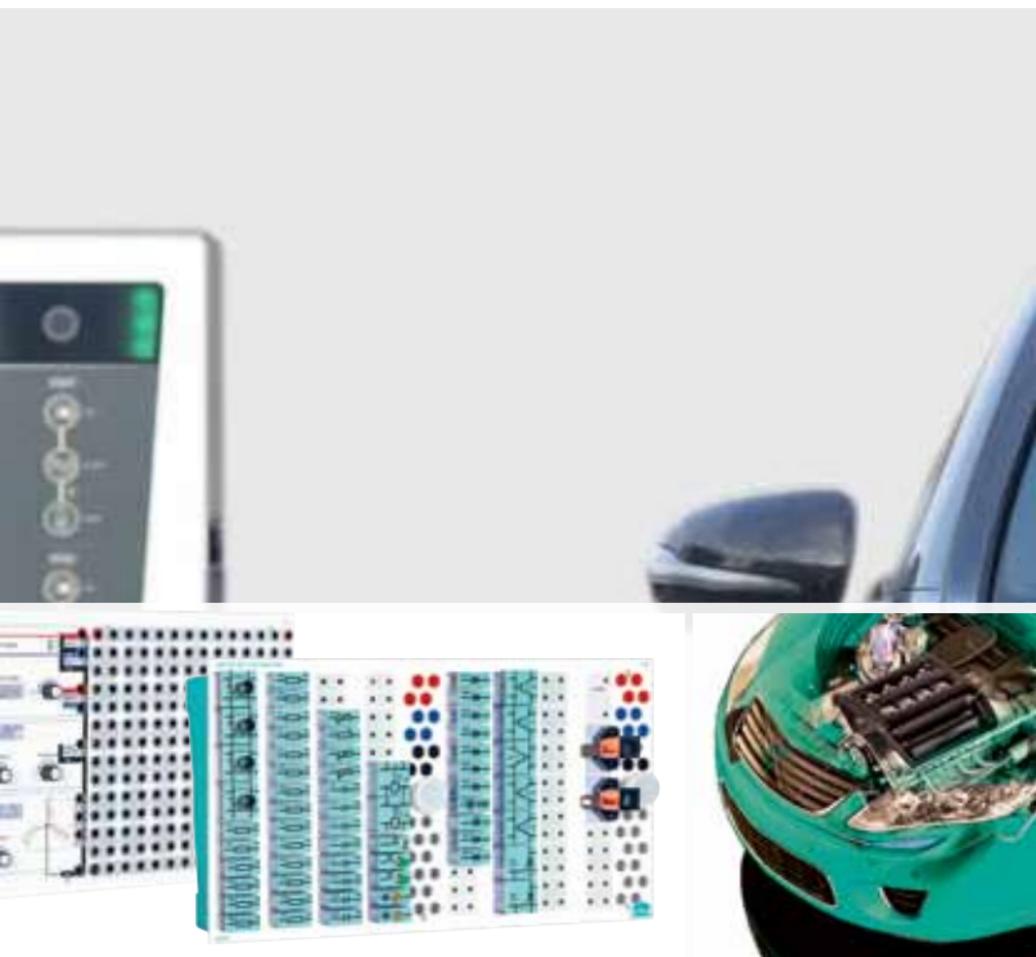


El diseño seguro, la fuente de alimentación universal para un uso flexible y el material didáctico muy exhaustivo y perfectamente adaptado con manuales, pantallas de apoyo y software de aprendizaje ayudan al equipo formativo y docente a diseñar y llevar a la práctica las clases especializadas.



# ELECTRÓNICA DEL AUTOMÓVIL

Formación básica



Con el sistema de formación "Fundamentos de la automoción" transmite a sus alumnos una base de conocimientos completa para esta área de la electrónica.



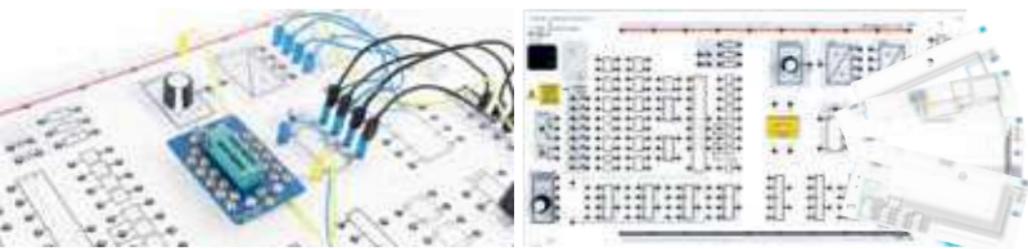
Las áreas temáticas abordadas abarcan desde temas básicos como "el circuito eléctrico", pasando por la "ley de Ohm", hasta conocimientos especializados más complejos como la "potencia efectiva de las tensiones alternas, motores eléctricos, transistores bipolares o el triodo tiristor".

EI TS

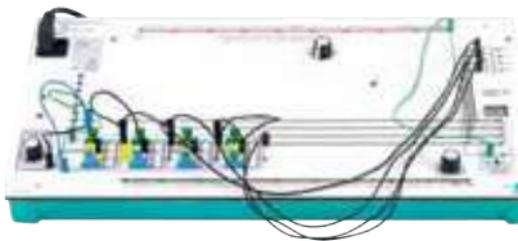
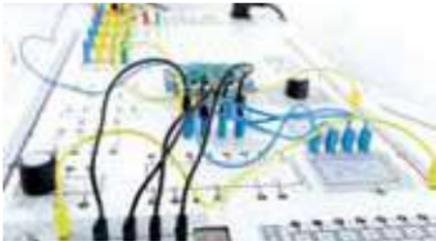
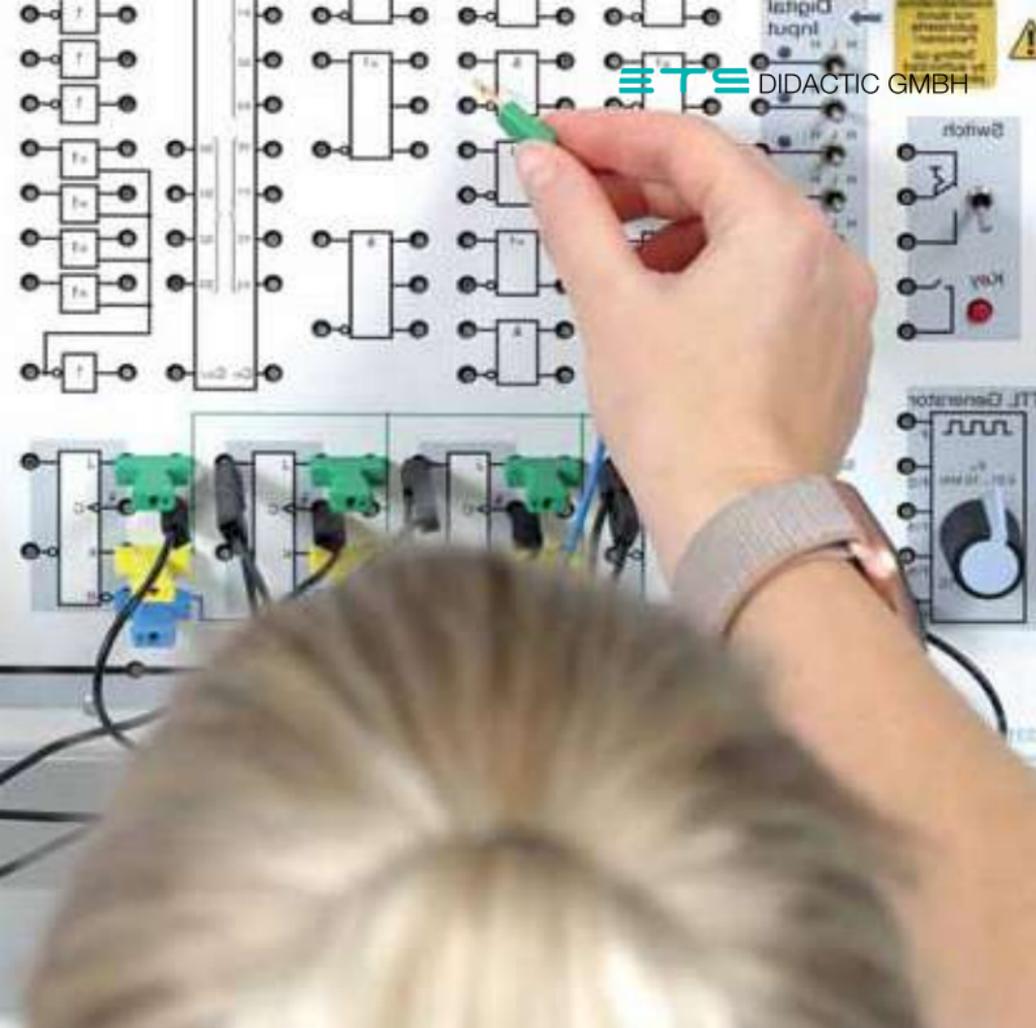


# TECNOLOGÍA DIGITAL

De los conceptos básicos a la aplicación



Con la Digital Trainer Board se puede trabajar con los circuitos básicos, las propiedades y los parámetros de los circuitos digitales.



De esta forma, utilizando los diversos componentes de la tecnología digital, se pueden construir y realizar análisis de circuitos digitales o síntesis de circuitos, circuitos lógicos en la práctica, circuitos con CI, equipos de medición o métodos de medición y mucho más. Las pantallas de apoyo permiten concentrarse en lo esencial – Aquí la palabra clave es diferenciación de aprendizajes.

# FORMACIÓN EN MICROORDENADORES

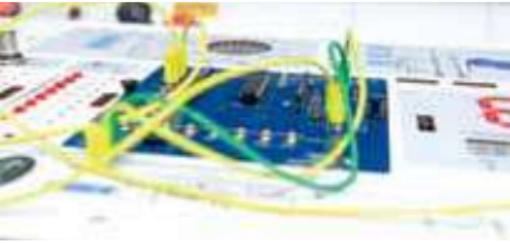
## Conceptos básicos de la tecnología de microcontroladores



Resulta inimaginable la ausencia de microcontroladores en cualquier área de aplicación técnica y automatizada. Con el sistema de formación de microordenador/microcontrolador, se pueden aprender funciones, estructura, formatos de datos, conversión, programación y generación de firmware.

Independientemente de si se trata de un convertidor AD y DA o un control de motor paso a paso y de CC, las mediciones de valores analógicos y mucho más se presentan de una manera muy pedagógica y comprensible.





El MC-Trainingsystem fascina gracias a su concepto universal de "sistema integrado" con aplicaciones prácticas y una estructura orientada al futuro.

Ahora también para la profesión de "técnico/a en electrónica de sistemas informáticos".

**NUEVO**

Ahora disponible el nuevo nuevo manual "ATmega328P Parte 2"!



# ELECTRÓNICA DE POTENCIA

El foco está en la eficiencia energética



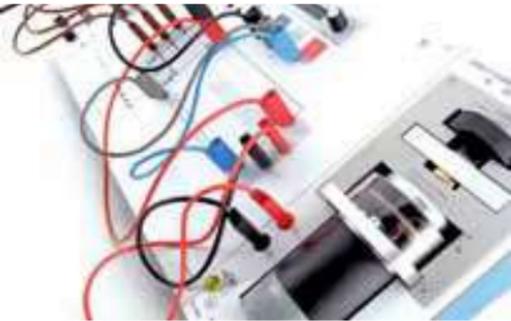
La electrónica de potencia permite utilizar la energía eléctrica de forma específica con un alto grado de eficiencia. De esta forma posibilita la mejora significativa de las características operativas de dispositivos y sistemas y, al mismo tiempo, la reducción del consumo energético.

La demanda de una máxima eficiencia energética se impone en medios de transporte, sistemas de tráfico, instalaciones industriales, sistemas de distribución de energía, así como en fuentes de alimentación y medios de iluminación, lo que convierte a la electrónica de potencia una de las tecnologías de futuro más importantes.



Con las Power Electronics Boards de ETS DIDACTIC es posible llegar a aprender, comprender y utilizar componentes de la electrónica de potencia y sus funciones.

Comprender las interrelaciones y realizar experimentos: ese es el valor añadido de los sistemas de aprendizaje ETS.



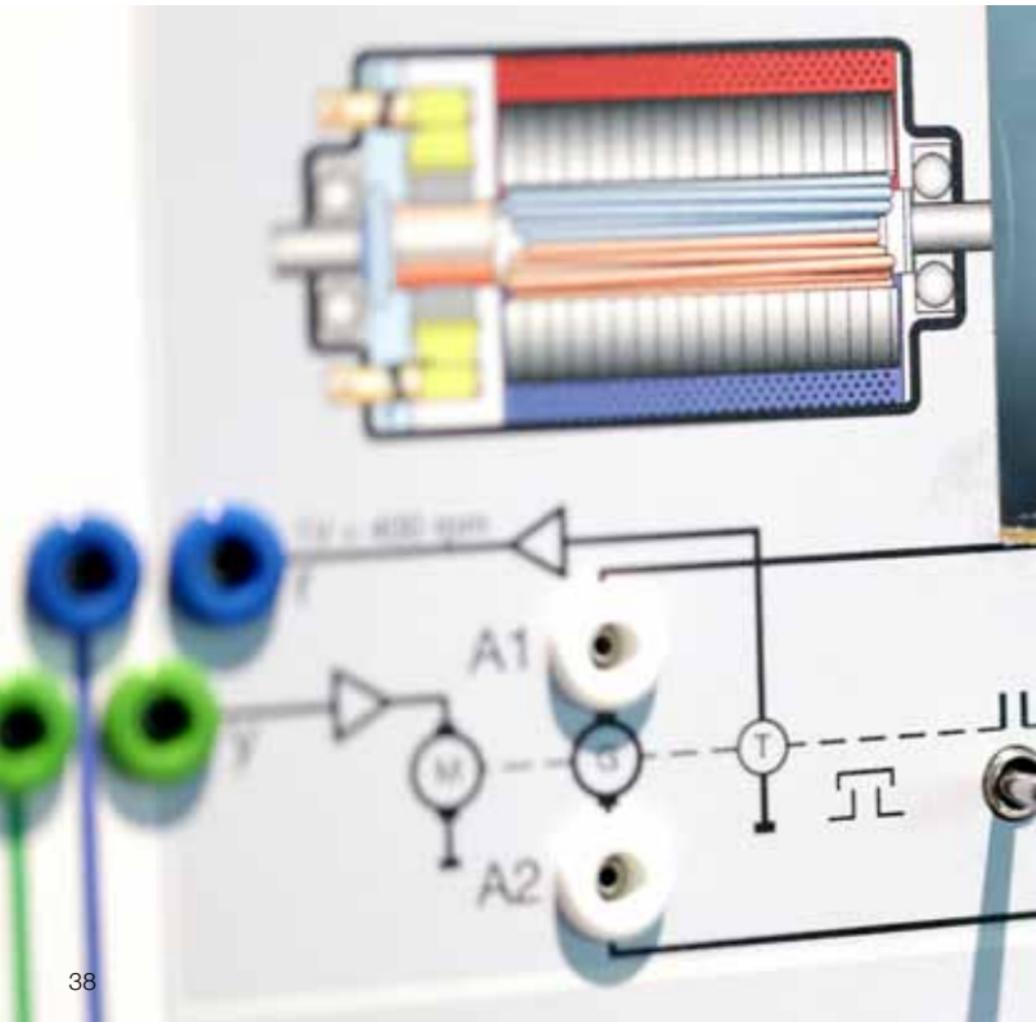
# TECNOLOGÍA DE CONTROL

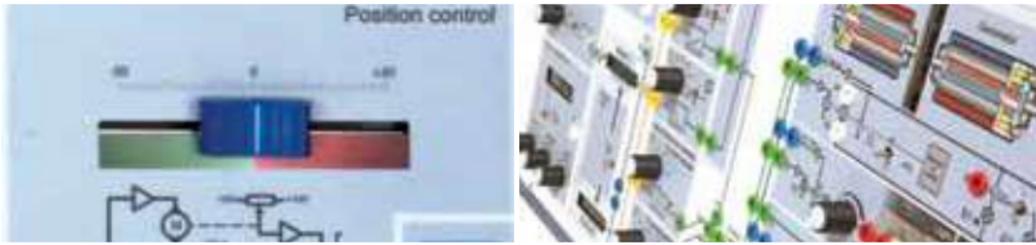
Conceptos básicos de la tecnología de control y regulación



El campo de la tecnología de control está firmemente anclado en la formación como el componente fundamental en la tecnología de automatización, basándose en la ingeniería eléctrica y la mecatrónica.

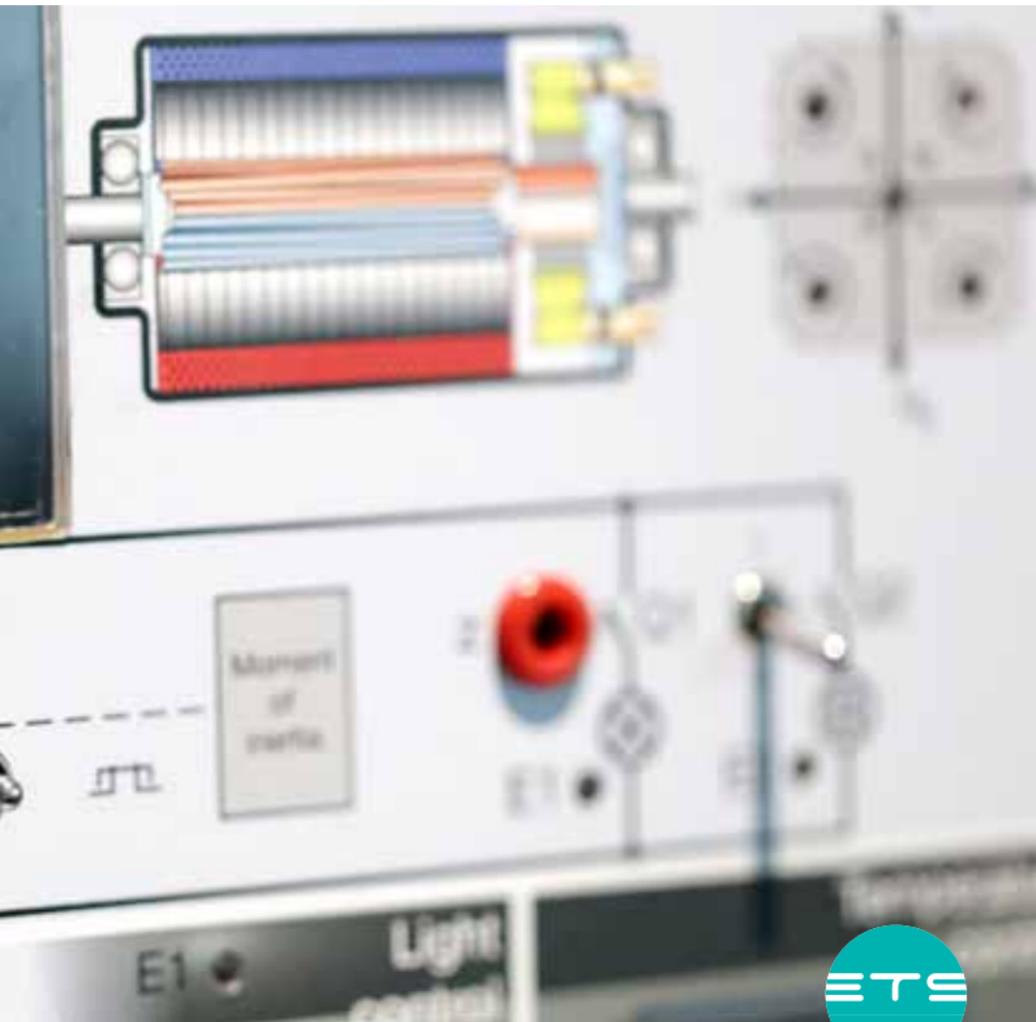
Aquí, el tablero de control de procesos ETS DIDACTIC establece pautas. Especialmente cuando se debe realizar una buena formación, a pesar de existir limitaciones de tiempo.





La Process Control Board ha integrado todos los componentes de los circuitos de medición, prueba y control sin tener que configurar un equipo demasiado grande. Estos componentes se conmutan utilizando jumpers de 2 mm como estándar.

Complementados con el material didáctico personalizado de ETS, se pueden llevar a cabo de manera concisa y clara los primeros pasos, como el cálculo de los ajustes del controlador y la verificación de los bucles de control en el estado constante.





## BANCO DE PRUEBAS DE MÁQUINAS

Características de las máquinas eléctricas



El banco de pruebas de motores es un sistema de prueba completo para el análisis de coeficientes y propiedades de máquinas y accionamientos eléctricos.

El sistema combina la tecnología más moderna con un manejo sencillo. Además de las máquinas de accionamiento y frenado, los modelos de accionamiento simulados también se pueden analizar de forma realista bajo carga.



Las máquinas, los generadores y los accionamientos se pueden analizar en el laboratorio en condiciones industriales típicas.



## SMARTHOME | KNX

Tecnología residencial inteligente interconectada - VoIP



La tecnología de construcción inteligente o "Smart Building Technologies", es decir, las instalaciones de automatización y confort en la vida cotidiana, la oficina y los entornos laborales, constituyen actualmente el centro de atención de la automatización en construcciones.



El crecimiento conjunto de los diversos gremios y su comunicación entre sí hacen más agradables y cómodas nuestras condiciones de vida.

DALI Power Supply

# TECNOLOGÍA DE ILUMINACIÓN

Iluminación de bajo consumo



En la formación profesional de técnico/a en electrónica para la tecnología energética y residencial y para los sistemas de construcción/infraestructuras, debido a esta evolución técnica, los conocimientos y destrezas más demandados están cambiando a gran velocidad.

ETS le proporciona apoyo con sus sistemas de formación modernos y modulares SmartHome en las áreas de KNX, VoIP, iluminación y sistemas de alarma.

DALI USB Interface



Radiadores térmicos



Lámparas de descarga



Iluminación LED



Lámparas especiales

# SISTEMAS DE COMUNICACIÓN RESIDENCIAL

De la tecnología de dos cables a la voz sobre protocolo de internet

En todos los edificios residenciales modernos, los dispositivos de comunicación como el interfono, la transmisión de vídeo desde las zonas de vivienda y las telecomunicaciones a través de VoIP o sistemas clásicos se han vuelto indispensables.

La instalación, es decir, la conexión, configuración y combinación de dispositivos y componentes de comunicación individuales, se ha convertido en un componente básico para los ingenieros e ingenieras en tecnología energética y residencial.





ETS ofrece sistemas de formación modulares con material didáctico adecuado para todo tipo de sistemas de comunicación residencial. De la tecnología de dos cables, pasando por los sistemas de bus, hasta la comunicación VoIP.



# SISTEMA DE GESTIÓN DE ALARMAS

Control remoto y parametrización



En todos los tipos de edificios comunes, hay una gran cantidad de sensores y detectores encargados de evitar peligros. Para cumplir con los requisitos de este complejo aspecto formativo, ETS ha desarrollado su propio sistema de formación en esta área con componentes industriales reales que cumplen con los últimos estándares.

Los objetivos de aprendizaje incluyen la instalación y puesta en servicio de sistemas de alarmas de peligro (intrusión, incendio y alarmas técnicas), normativa VDE y VdS, así como la implementación de trabajos de mantenimiento.



# ENERGÍAS RENOVABLES

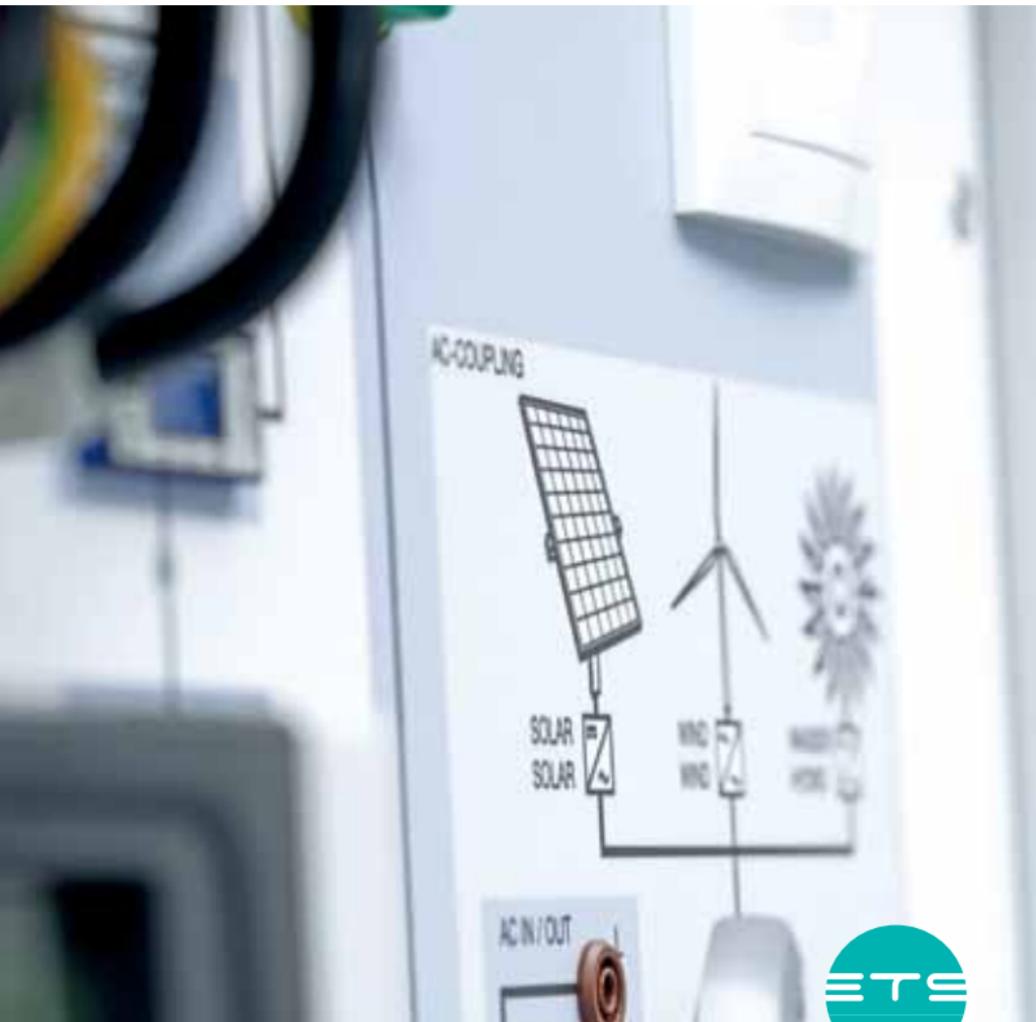
Planificación, instalación y puesta en servicio de sistemas fotovoltaicos



La energía obtenida de recursos renovables se llama energía renovable. La energía fotovoltaica en la formación incluye, por ejemplo, la planificación, instalación y puesta en servicio de sistemas fotovoltaicos e híbridos.

ETS DIDACTIC ofrece diferentes tipos de hardware con diferentes objetivos de aprendizaje para completar el contexto de aprendizaje.

Además del hardware y los sistemas de red, también se pueden utilizar dispositivos de medición en el proceso de aprendizaje.





# SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES

Conocimiento de los dispositivos de protección según norma VDE 0100



Por medidas de protección nos referimos a un concepto de aprendizaje orientado a la práctica para las mediciones en sistemas de protección según las normas VDE0100 a VDE0701/0702. Las situaciones de aprendizaje incluyen todo tipo de medidas de protección.



## ELÉCTRICAS

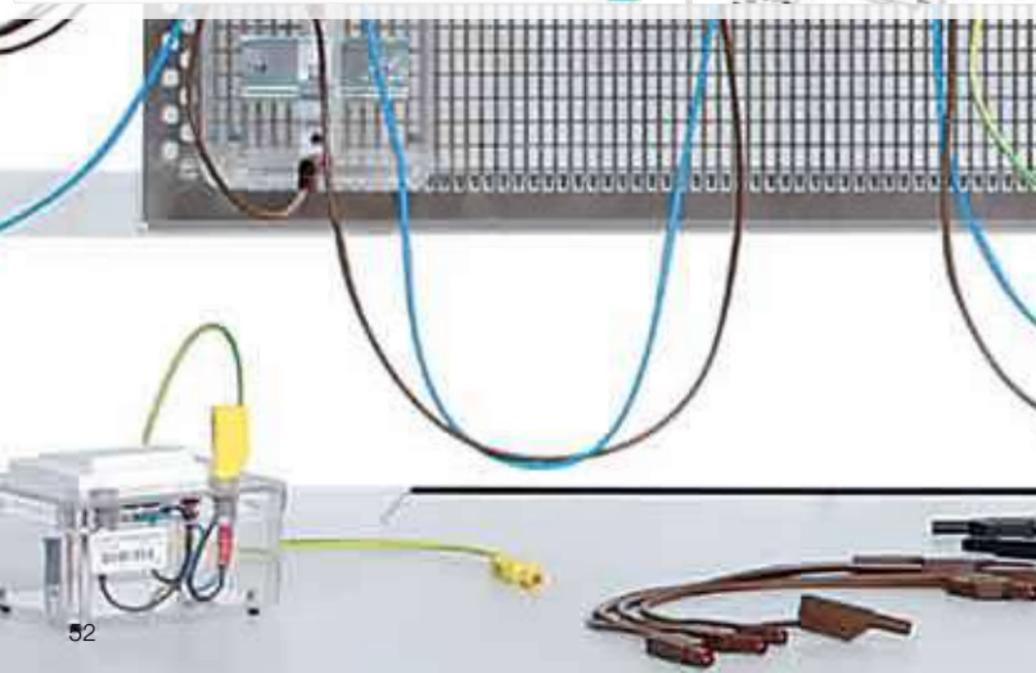
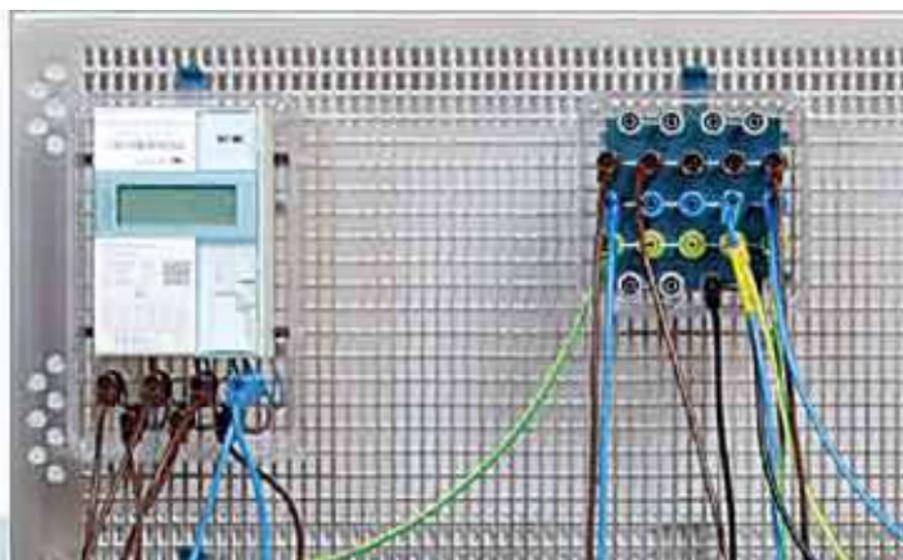
Comprobación de equipos eléctricos según norma DIN VDE 0701/0702

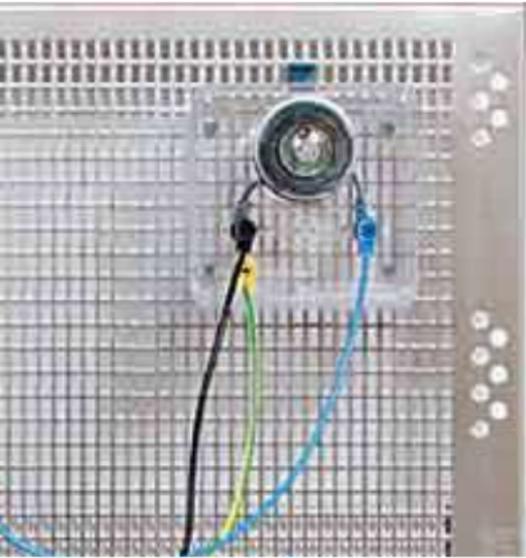


Gracias a la baja tensión de nuestra Safety Measures Board, los alumnos pueden poner a prueba de forma segura la seguridad de los sistemas y dispositivos eléctricos (por ejemplo, sistemas de red y medidas de protección).

# TECNOLOGÍA DE INSTALACIÓN

Planificación y ejecución de instalaciones eléctricas





Durante la formación en tecnología de instalación se transmiten todos los conceptos básicos importantes para la planificación y ejecución de instalaciones eléctricas en edificios modernos. Con la ayuda de información práctica, muchos ejercicios y conocimientos didácticos, las tareas propuestas se pueden completar de forma rápida y segura.

Tareas como el análisis de circuitos, la puesta en marcha y la resolución de problemas completan la situación de aprendizaje.



# BST®-BuildingSystemsTrainer

el sistema de formación flexible de ETS DIDACTIC

El sistema de formación flexible de ETS DIDACTIC con componentes reales, como el cajetín de contadores, conforme a las normativas vigentes.

El sistema se caracteriza por el enfoque formativo integral. El BST® es portátil y se puede equipar de manera individual desde dos lados.

ETS



## BST®-BuildingSystemsTrainer



Comunicación I  
Red doméstica



Comunicación II  
Tecnología de  
antenas



VDE 0100



Instalación



E-Mobility

Los alumnos pueden experimentar en situaciones reales con la mayor seguridad posible.

El simulador de errores integrado permite al profesorado cambiar los errores prácticos para practicar su subsanación con las y los estudiantes.

El trabajo con el BST® dispone del apoyo y guía de un completo software de enseñanza multimedia.



Tecnología residencial KNX



Sistema fotovoltaico Off Grid



Sistema fotovoltaico On Grid



Smart Home Manager



Marco de perfil en H para paneles de laboratorio

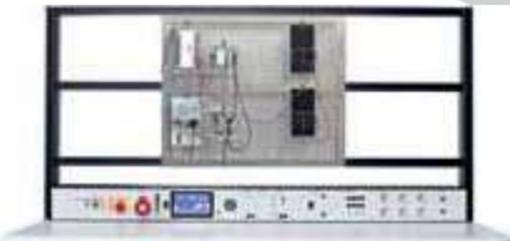


ETS ofrece espacios de trabajo hechos a medida con fuentes de alimentación configurables individualmente, así como un concepto de almacenamiento adecuado.



## CONCEPTO ESPACIO - LABORATORIO

Mobiliario de laboratorio a medida



Junto con el equipo de ETS, optimice el diseño ergonómico del lugar de trabajo o la planificación del espacio que encaje con sus necesidades individuales.



Para talleres con un enfoque en sistemas mecatrónicos, equipos especiales como, p. ej., mesas a medida o diferentes tipos de engranajes para optimizar y completar el concepto de espacio.



## CONCEPTO DE ESPACIO - TALLER

Mobiliario de taller a medida



ETS ofrece diferentes tipos de instalaciones de talleres para crear el mejor entorno de aprendizaje.

# Excellence in Training and Education

