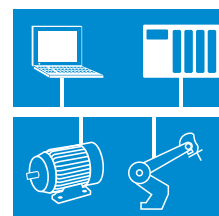


Sistemas de capacitación en tecnología de automatización

Adquirir la capacidad de actuar de manera orientada a la práctica y a los proyectos



Índice

Calidad gracias a la cualificación	
Sistemas de capacitación en tecnología de automatización	4
Diferentes sistemas para diferentes necesidades	
Nuestra meta: Satisfacer todas las necesidades	6
Contenidos didácticos complejos presentados de manera viva	
Material didáctico orientado a los proyectos y adecuado a todos los sistemas de capacitación	10
Todo de un vistazo	12
Más que un sistema de enseñanza	
Solución completa de laboratorio de automatización	14
Tecnología de medición y de control automático	16
Sensores en la automatización	18
Medición de magnitudes eléctricas	19
Medición de magnitudes no eléctricas	20
Medición de circuitos RLC	22



Índice

Introducción práctica a la tecnología de control automático	23
Análisis de controles en bucle cerrado	24
Diseño y optimización de controladores	25
Tecnología de control automático aplicada	26
Tecnología de control en bucle cerrado en la automatización	29
Tecnología de instalaciones industriales	30
Conmutación manual en circuitos de corriente trifásica	32
Circuitos de contacto en corriente trifásica	33
Pequeñas unidades programables de control	34
Electroneumática en la automatización	35
Controles lógicos programables	36
Automatización multimedia, PLC y tecnología de bus	38
Controles lógicos programables con SIMATIC S7-300	40
Soluciones completas para sistemas de control	42
Interfaz AS	44
PROFIBUS-DP	45
Industrial Ethernet/PROFINET	46
Mantenimiento y diagnóstico a distancia	47
RFID	48
Procesamiento de imágenes	49
Operar y monitorizar	50
Controles de sistemas eléctricos de accionamiento	51
Ingeniería de seguridad en la automatización	52
Circuitos con relés de seguridad	54
AS-i Safety	55
PROFIsafe	56
Sistemas ópticos	57
Modelos de plantas de producción y simuladores de procesos	58
Modelos asistidos por plataforma multimedia	60
Modelos de tarjetas	61
Simulador de procesos ProTrain	62
Simulador universal PLC de instalaciones	64
Modelos PLC de plantas eléctricas	65
Sistema mecatrónico industrial IMS®	66
Un vistazo a los subsistemas	68
A través de la didáctica hacia el estándar industrial	70
Breves tiempos de montaje garantizados	71
Introducción sencilla a cada subsistema	72
Sistemas de transporte y subsistemas IMS®	74
Subsistemas IMS®	76
Tecnología de robots IMS®	80
De los subsistemas IMS® a las plantas de producción IMS®	82
Tecnología de montaje IMS®	85
IMS® abierto a todos los sistemas de control	86
Carros IMS® de perfil de aluminio	87
IMS® Virtual	88

Cualificación gracias a la calidad

Sistemas de capacitación en tecnología de automatización

El avance técnico...

La tecnología de automatización adquiere una importancia cada vez mayor debido a que su desarrollo en los procesos industriales avanza constantemente. Existe, además, una estrecha imbricación con otras áreas, por ejemplo, con la tecnología de accionamientos, el control en bucle cerrado y la informática. Gracias a su rápido desarrollo, esta tecnología se ha convertido en una de las más innovadoras y, a su vez, efímeras de la ingeniería eléctrica.



... tiene una gran influencia en la formación profesional

Las nuevas soluciones industriales requieren nuevos sistemas de enseñanza. Las novedades en la descentralización y visualización de procesos, la introducción de la norma IEC 1131-3, de validez mundial y, por tanto, la programación de controles lógicos en función de reglas uniformes, constituyen sólo unos pocos ejemplos de un campo profesional en transformación constante.

Debido a las exigencias que se plantean a los técnicos en automatización, hoy en día surge la necesidad de disponer de sistemas de capacitación modernos, orientados a la práctica, que muestren a los estudiantes el estado actual de la técnica y les transmitan la habilidad necesaria para actuar por sí mismos.

Un socio sólido, que forme parte de la industria,

garantiza la cercanía a la práctica. Lucas-Nülle ha encontrado este socio sólido, el cual, a su vez, es un líder del mercado: Siemens AG. Lucas-Nülle reelabora didácticamente los más modernos productos empleados en tecnología de automatización, creados por Siemens, adaptándolos exactamente a las necesidades de los estudiantes e instructores. Se cubren todos los niveles de prestaciones, empezando con las versiones básicas compactas hasta llegar a los sistemas sofisticados, dotados de interfaces de bus de campo y periferia descentralizada, al igual que de unidades de operación y observación.

Está sobrentendido que en todos los sistemas se puede integrar la ingeniería de seguridad basada en las más recientes directrices europeas relacionadas con las máquinas.

Los sistemas de enseñanza y capacitación, modulares y modificables a escala, conforman la base innovadora, de futuro asegurado, para una excelente y sólida formación profesional en el área de la tecnología de automatización.



Diferentes sistemas para diferentes necesidades

Nuestra meta: Satisfacer todas las necesidades

UniTrain-I

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 contiene una tarjeta de experimentación, con la que se pueden ejecutar las tareas prácticas. Los cursos de tecnología de automatización proporcionan los conocimientos y habilidades necesarios para la comprensión, el control, servicio y mantenimiento de la moderna automatización de procesos. Gracias a animaciones y numerosos experimentos realizados con sistemas reales, en los diferentes cursos se estudian los fundamentos, principios y propiedades de los componentes empleados en las plantas de procesos y producción automatizadas.



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 medios nuevos
- Éxito inmediato gracias a la guía estructurada del curso
- Rápida comprensión por medio de teoría ilustrada con animaciones
- Adquisición de la capacidad de actuar 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 desperfectos integrado
- Seguridad gracias al empleo de tensiones bajas de protección
- Enorme cantidad de cursos (se encuentran disponibles más de 100 temas)
- Soluciones modelo para los instructores



Sistema UniTrain-I

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



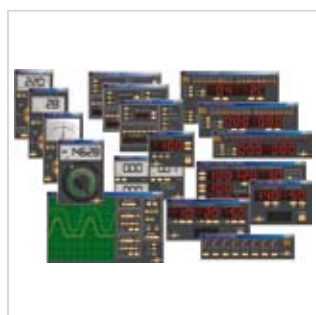
Interfaz UniTrain-I con USB

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



Experimentador UniTrain-I

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



Instrumentos de medición y fuentes de alimentación integrados

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



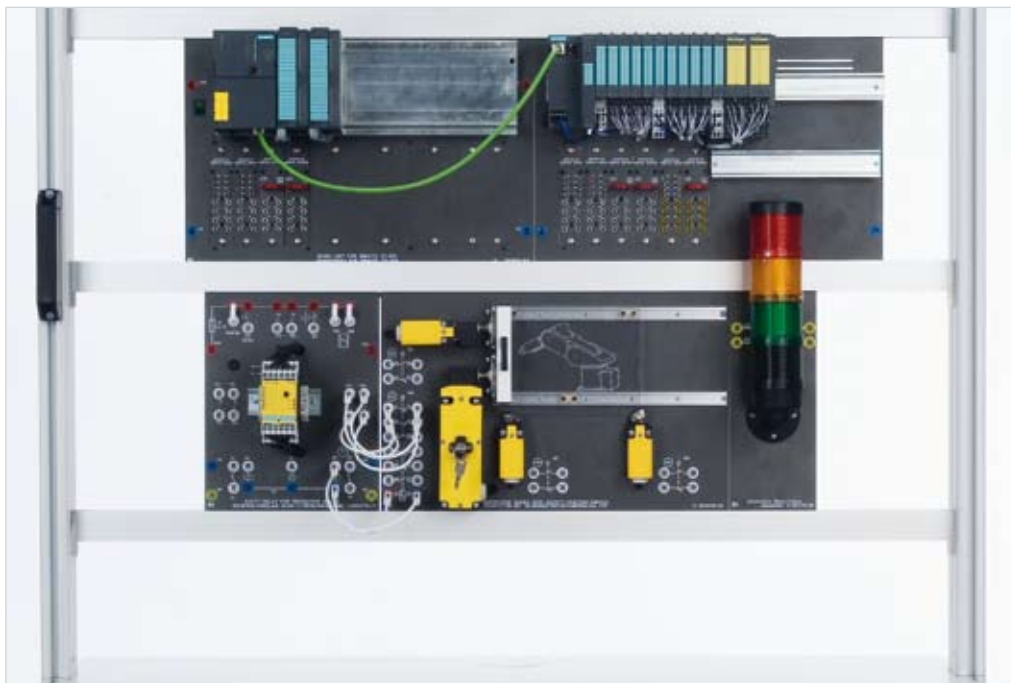
Software LabSoft de aprendizaje y experimentación

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

Diferentes sistemas para diferentes necesidades

Sistema de paneles

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 abordar 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. Las dimensiones corresponden uniformemente a la norma DIN A4.



Sistema de paneles

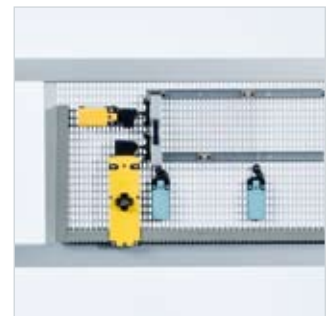
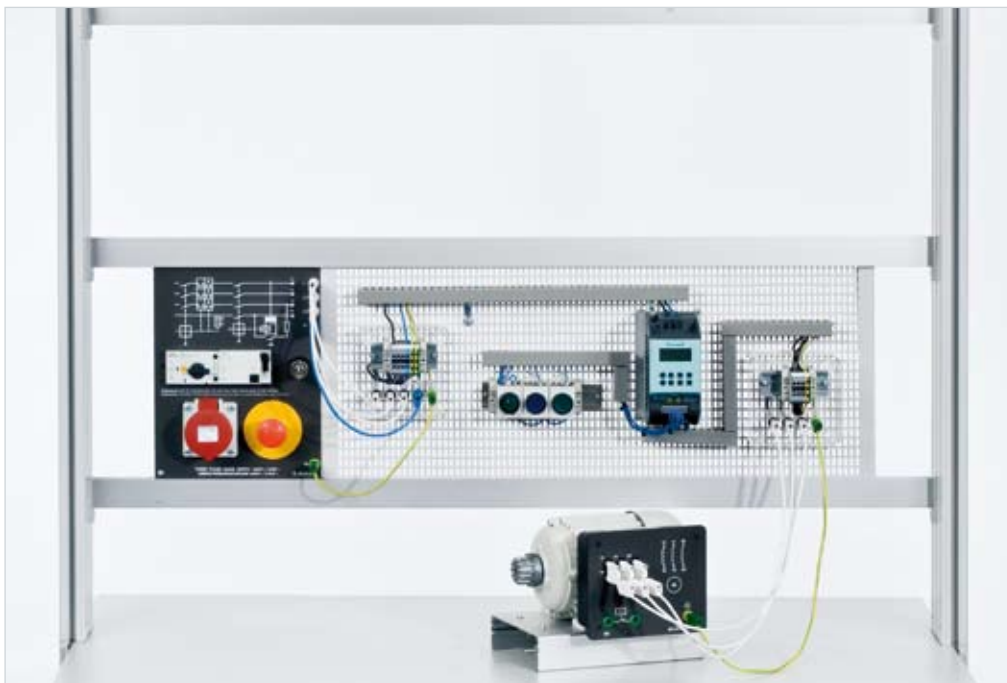
Sus ventajas

- Versatilidad y flexibilidad gracias a la estructura modular
- Apto para ejercicios de los alumnos y para experimentos de demostración
- Seguridad gracias al aislamiento doble (casquillos y cables de seguridad)
- Formato industrial típico por medio de la integración de equipos propios de la industria
- Claridad visual gracias a la superficie frontal rica en contrastes y a prueba de ralladuras de los paneles
- Tecnología moderna de medición con la integración del PC
- Manuales de experimentación y de práctica profesional a colores
- Hojas de trabajo para los estudiantes y soluciones modelo

Sistema de ensayos de montaje

El complemento perfecto para las clases orientadas al trabajo basado en proyectos

Durante los ejercicios de montaje se hace hincapié en el desarrollo de las habilidades manuales. Todos los ensayos mantienen una relación muy estrecha con la práctica. Las conexiones se realizan con materiales de cableado industrial (carriles soporte, placas peine, tornillos, etc.) y diferentes métodos de cableo. Todas las piezas son reutilizables con excepción del material de consumo (cables).



Sistema de montaje de ensayos

Sus ventajas

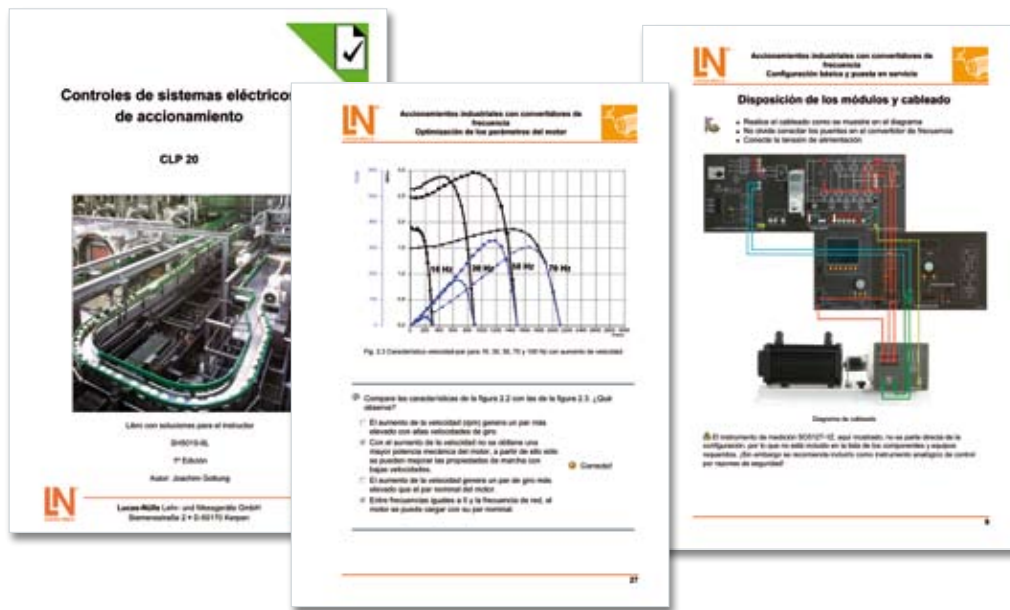
- Planificación y ejecución de proyectos
- Aprendizaje de técnicas de conexión
- Mayor relación con la práctica gracias a la documentación técnica y el software típicos de la industria
- Combinable con el sistema de paneles
- Los circuitos se implementan por medio de componentes industriales
- Completa documentación de proyectos

Contenidos didácticos complejos presentados de manera viva

Material didáctico orientado a los proyectos y adecuado a todos los sistemas de capacitación

Los manuales

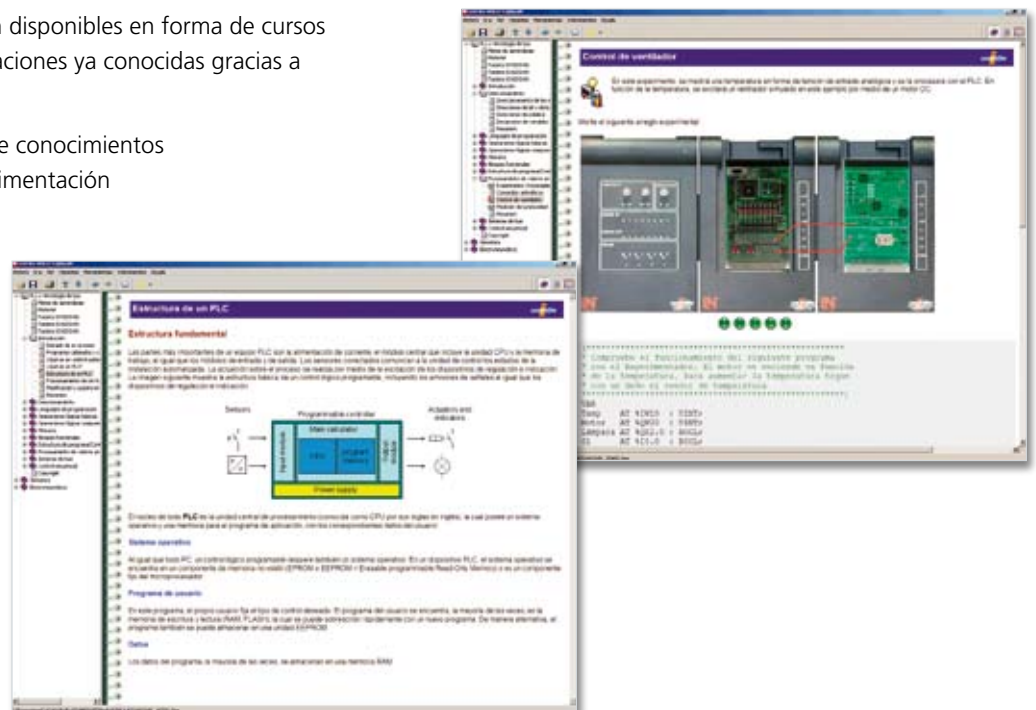
contienen numerosos ejercicios, ejemplos y proyectos, además de una descripción detallada de la puesta en marcha del sistema de capacitación correspondiente.



Cursos multimedia

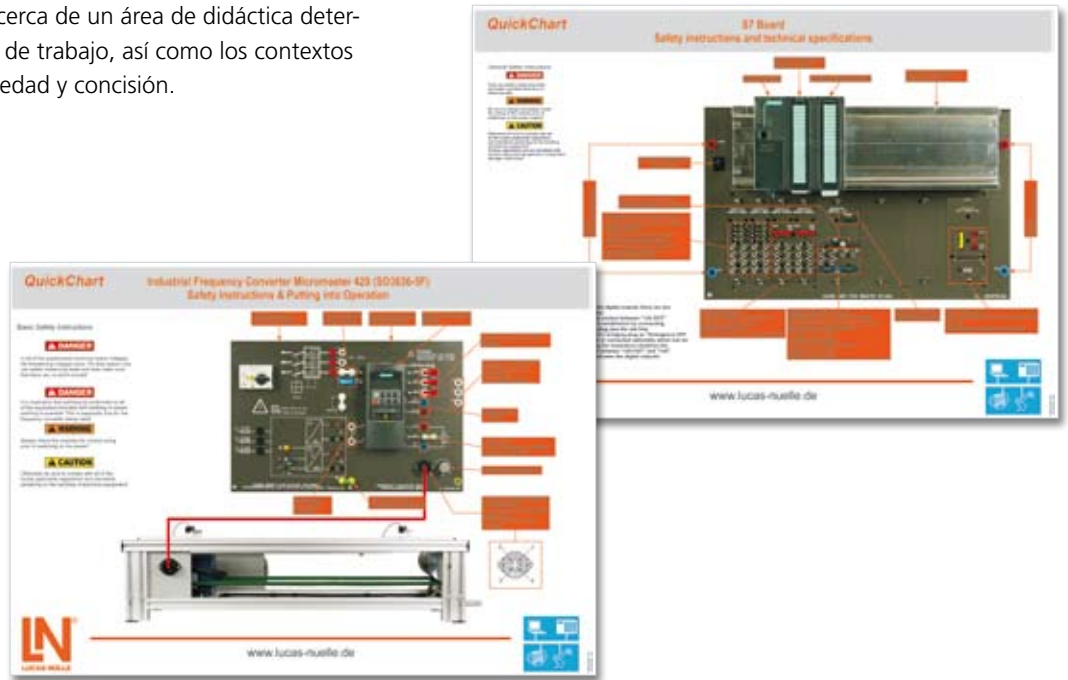
Muchos manuales se encuentran disponibles en forma de cursos multimedia. Contienen las prestaciones ya conocidas gracias a los cursos UniTrain-I:

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



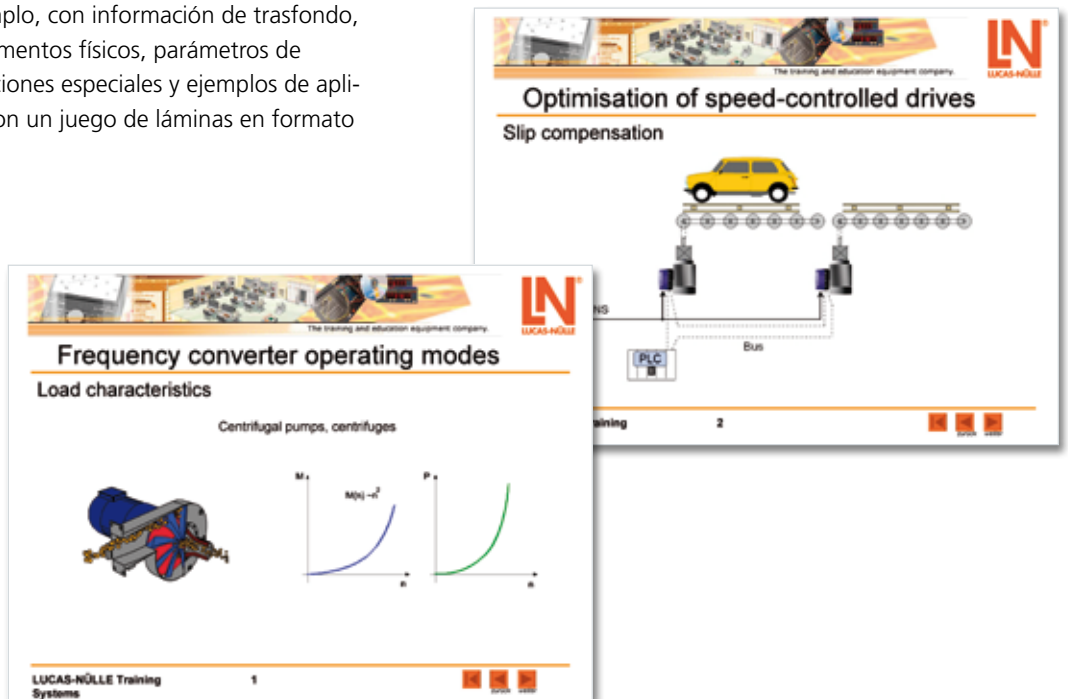
Las "QuickCharts"

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



Las 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.



Todo de un vistazo

Ingeniería de seguridad en la automatización

CSY 1
Circuitos con relés de control

CSY 2
Interfaz AS con motor de seguridad

CSY 3
PLC PROFIsafe a prueba de fallos

Conexión en red, operación y observación de sistemas automatizados

CAS 1
Interfaz AS

CDP 1
PROFIBUS-DP

Sistema industrial mecatrónico IMS®

Curso multimedia UniTrain-I
Mecatrónica con transporte y subsistemas IMS®

Simuladores de procesos
Representación de procesos
Modelos de plantas industriales

CLC 33
Modelos de tarjetas PLC

CLC 34
Simulador universal PLC de instalaciones

Controles lógicos programables

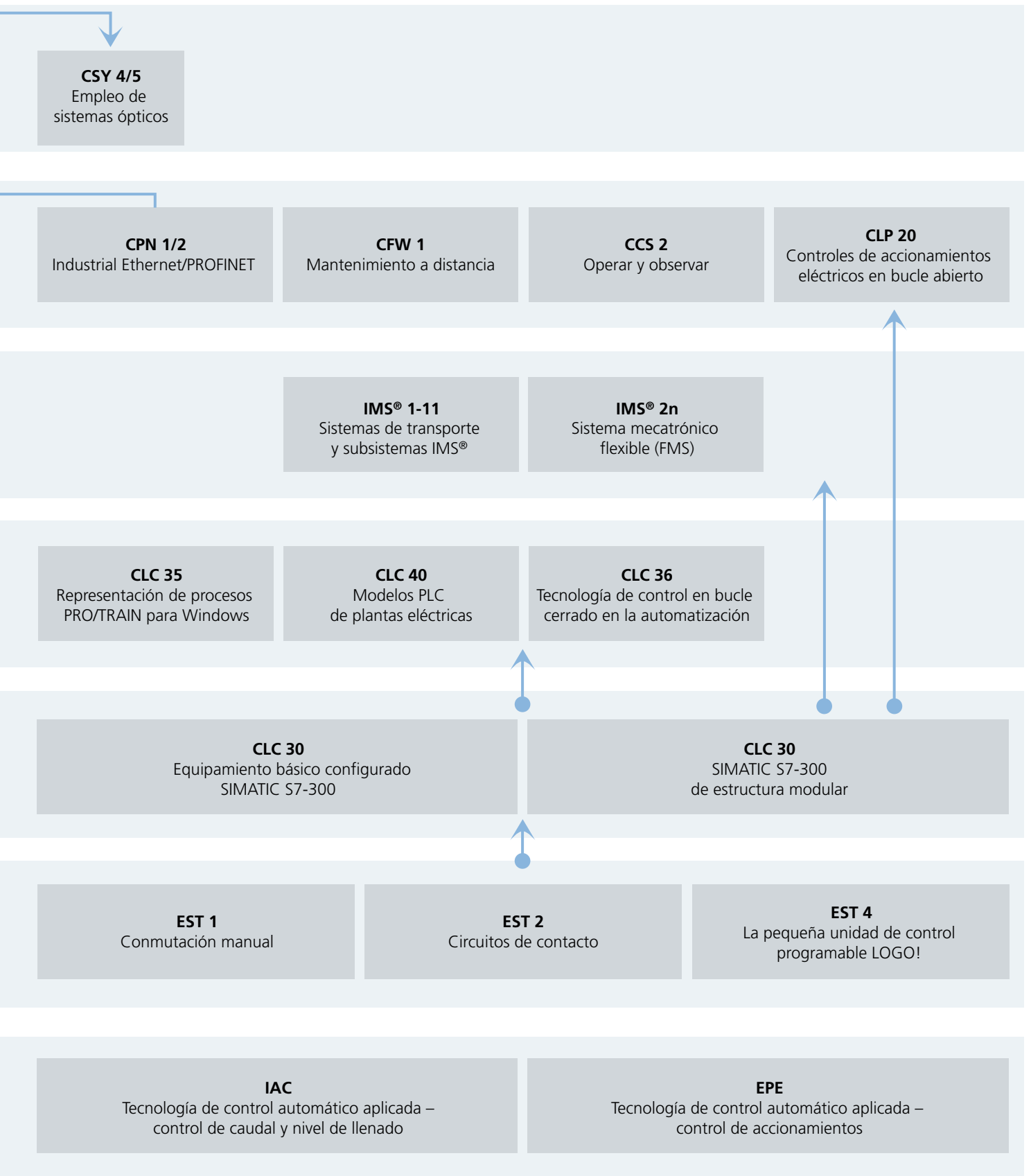
Curso multimedia UniTrain-I
Tecnología de automatización (PLC y tecnología de bus)

Tecnología de instalaciones industriales

Curso multimedia UniTrain-I
Tecnología de automatización (electroneumática)

Tecnología de medición y de control automático

Curso multimedia UniTrain-I
Sensores, tecnología de medición y de control en bucle cerrado



Más que un sistema de enseñanza

Solución completa de laboratorio de automatización

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

Sencilla introducción a cada subsistema IMS® por medio de los cursos multimedia UniTrain-I

Plantas de producción flexibles con IMS®



Soluciones completas de sistemas de control: SPS, AS-i, PROFIBUS, PROFINET, HMI, mantenimiento a distancia, ingeniería de seguridad, tecnología de accionamientos

Los modelos de instalaciones industriales y los simuladores de procesos plantean múltiples tareas de control

Transmisión multimedia de conocimientos con UniTrain-I

Tecnología de medición y de control automático

Tecnología de medición

La medición de magnitudes analógicas, no eléctricas, es el importante punto de partida de todas las áreas de la tecnología de automatización. Sólo la detección de las magnitudes físicas y su transformación en señales eléctricas hace posible el control automático de un sistema.

Tecnología de control automático

Con los sistemas de enseñanza de tecnología de control en bucle cerrado se transmiten a los educandos, de manera clara y cercana a la práctica, no sólo los fundamentos sino también temas avanzados de esta área. Para ello se recurre a modernos sistemas didácticos, como los controladores de funcionamiento digital y los sistemas multimedia empleados en la formación profesional, con lo que los aprendices adquieren la habilidad necesaria para actuar por sí mismos.



Sensores

La base de toda automatización y control en bucle cerrado radica en la detección de los estados del proceso y de las magnitudes sobre las que se debe ejercer influencia. Esto se consigue por medio de sensores de los más diversos tipos, que operan basándose en los más disímiles principios de la Física. Por tanto, el conocimiento de estos sensores es imprescindible para comprender cada proceso que tenga que ver con la automatización y los bucles cerrados de control, lo cual también es válido para la mecatrónica.



Tecnología de controles en bucle cerrado en la automatización

La tecnología de control en bucle cerrado posee la más elevada importancia para los sistemas técnicos modernos. En la tecnología de producción y de procesos, los bucles de control optimizados contribuyen al manejo ahorrativo de recursos tales como la energía y las materias primas, y asegura también la calidad de los productos. Por otra parte, a través de la integración de técnicas de control automático, se pueden elaborar productos innovadores e inteligentes, lo cual constituye una condición imprescindible para competir en el mercado mundial.



Fuente: Thyssen Krupp

Sistemas de capacitación

Nuestros sistemas de capacitación cubren los siguientes temas:

- Sensores
- Tecnología de medición
- Tecnología de control automático



Sensores en la automatización

Sensores industriales

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



UniTrain
SYSTEM

Curso UniTrain-I "Sensores en la automatización"

Contenidos de aprendizaje

- Trabajo con interruptores de proximidad capacitivos e inductivos
- Trabajo con diferentes sensores, por ejemplo, de campo magnético u ópticos
- ¿Qué sensor reacciona ante los diferentes tipos de material?
- Determinación de la distancia, histéresis y frecuencia de conmutación
- Procedimientos de prueba de varios tipos de material por medio de sensores guiados eléctricamente a lo largo del eje x

Medición de magnitudes eléctricas

Corriente / tensión – potencia – trabajo – frecuencia

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



UniTrain
SYSTEM

Curso UniTrain-I "Medición de magnitudes eléctricas"

Contenidos de aprendizaje

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

Medición de magnitudes no eléctricas

Temperatura – presión – fuerza – par de giro

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



UniTrain
SYSTEM

Curso UniTrain-I "Medición de magnitudes no eléctricas, TPF"

Contenidos de aprendizaje

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

Medición de magnitudes no eléctricas

Desplazamiento – ángulo – velocidad de giro

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



UniTrain
SYSTEM

Curso UniTrain-I "Medición de magnitudes no eléctricas, s.a.n

Contenidos de aprendizaje

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

Medición de circuitos RLC

Resistencia - inductancia - capacidad

Los procedimientos de medición que recurren a los puentes o a la impedancia para la determinación de los parámetros de los componentes pasivos, como las resistencias, capacidades y bobinas, se implementan desde hace muchos años por medio de circuitos puente.



UniTrain
SYSTEM

Curso UniTrain-I "Medición de circuitos RLC"

Contenidos de aprendizaje

- Mediciones de RLC empleando circuitos puente calibrables, por ejemplo:
 - Puente de Wheatstone
 - Puente de Maxwell-Wien y
 - Puente de Wien
- Explicación del principio de medición
- Mediciones con instrumento para circuitos RLC
- Comparación de los resultados de medición

Introducción práctica a la tecnología de control automático

Controles de temperatura – velocidad de giro – luminosidad – caudal

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



UniTrain
SYSTEM

Curso UniTrain-I "Introducción práctica a la tecnología de control automático"

Contenidos de aprendizaje

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

Análisis de controles en bucle cerrado

Elementos del bucle de control – controladores continuos – controladores discontinuos – bucles cerrados de control

La comprensión fundamental de la respuesta de los diferentes tipos de controladores y sistemas controlados, en los dominios del tiempo y la frecuencia, es decisiva para la selección correcta del controlador y un funcionamiento seguro del sistema.



UniTrain
SYSTEM

Curso UniTrain-I "Análisis de controles en bucle cerrado"

Contenidos de aprendizaje

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

Diseño y optimización de controladores

Sistemas controlados reales – criterios de ajuste – optimización del controlador – análisis de estabilidad – control numérico y control Fuzzy

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

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



Curso UniTrain-I “Diseño y optimización de controladores”

UniTrain
SYSTEM

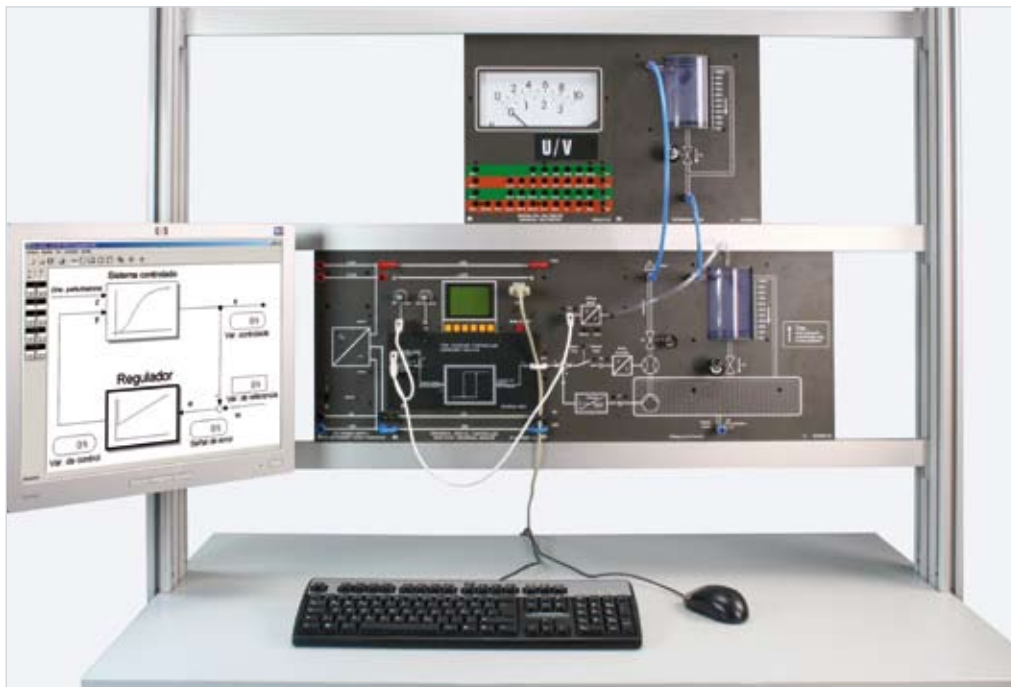
Contenidos de aprendizaje

- Determinación de los parámetros de sistemas controlados reales:
 - Sistema controlado de temperatura
 - Sistema controlado de velocidad de giro
 - Sistema controlado de luminosidad
- Observación de la respuesta de estos sistemas en bucle cerrado, con controladores continuos y discontinuos
- Análisis de la respuesta a las variables de referencia y de perturbación
- Implementación del diseño y optimización en los dominios del tiempo y la frecuencia
- Evaluación de la calidad del control y del análisis de estabilidad, en el dominio de la frecuencia, recurriendo al diagrama de Bode o a la curva de Nyquist
- Control numérico y control Fuzzy
 - Simulación de bucles cerrados en el PC
 - Control en tiempo real con el PC
 - Análisis de un controlador Fuzzy
 - Control Fuzzy en sistemas controlados reales

Tecnología de control automático aplicada

Control de nivel de llenado – control de caudal

El sistema de enseñanza “Control de nivel de llenado” es una estructura experimental didáctica, orientada a la práctica de la tecnología aplicada de control automático. El equipo didáctico compacto contiene el recipiente de llenado, un transductor de presión para la determinación del nivel actual, al igual que un depósito de aprovisionamiento con bomba incluida. Para que la bomba actúe con una potencia de bombeo constante, se ha integrado un control desconectable y subordinado, equipado con un caudalímetro. Las variables de perturbación se pueden simular por medio de válvulas de mariposa ajustables, capaces de modificar el caudal de admisión y de evacuación del recipiente. Por medio de conexiones de inserción instantánea se puede integrar opcionalmente un segundo depósito con el fin de montar un sistema controlado de segundo orden.



Ejemplo de experimento: “Control de nivel, IAC 10”

Contenidos de aprendizaje

- Parámetros de un sistema controlado
- Montaje y funcionamiento de un bucle cerrado de control
- Controlador de dos posiciones en un sistema controlado integral
- Controlador de dos posiciones en un sistema controlado con retraso de tiempo de orden más elevado
- Control automático de nivel con controlador PI/PID en operación continua
- Control automático de nivel de llenado con controlador de caudal subordinado
- Control automático de nivel en un sistema controlado con retraso de tiempo de orden más elevado
- Respuesta del sistema controlado a las perturbaciones

Controlador digital universal

Como ya sucedió en la práctica industrial, los controladores analógicos convencionales se ven reemplazados también en la enseñanza por las unidades digitales. Junto a la precisión más elevada y la sencilla parametrización, estos controladores digitales ofrecen excelentes posibilidades de integración a los niveles de control y visualización de los procesos gracias a sus interfaces o buses. El controlador digital universal conjuga la funcionalidad de un controlador industrial digital típico con el potencial de un inteligente sistema didáctico de capacitación aplicable a la totalidad de la tecnología automática de control. El sistema de entrenamiento se complementa con plantillas que, a partir de consideraciones didácticas, reducen las funciones del sistema en función de la correspondiente aplicación actual, y posee también paquetes de software para el análisis y la optimización asistidas por PC de los bucles cerrados de control.



Controlador universal digital con plantillas

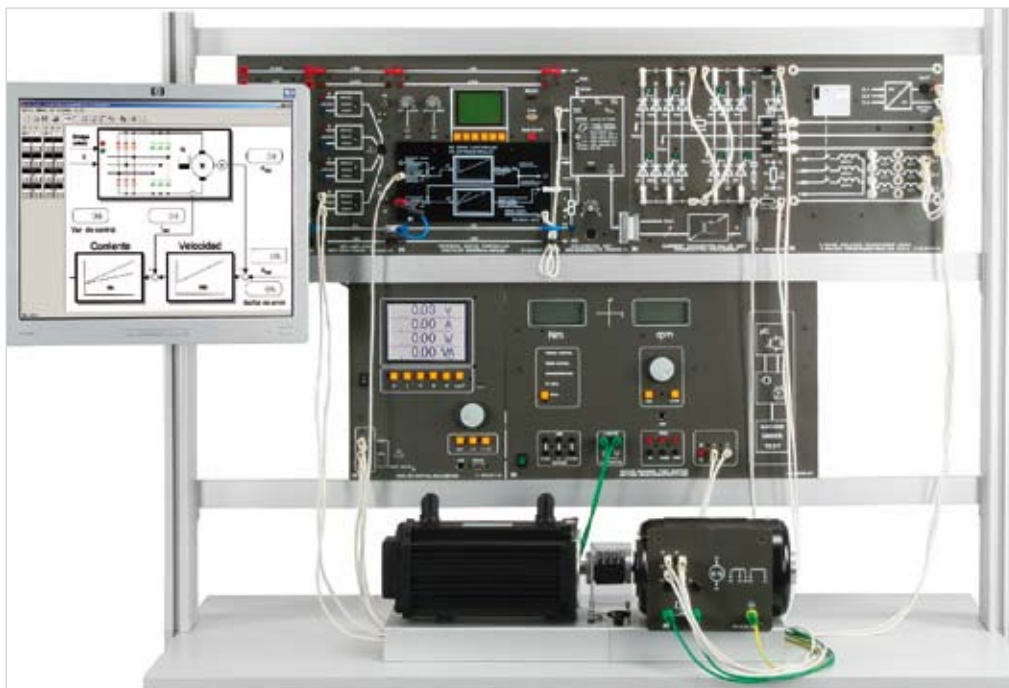
Paquete de software

- Software para el análisis del controlador
- Software de controlador de dos posiciones
- Software de controlador de tres posiciones
- Software de controlador PID
- Software de controlador en cuatro cuadrantes

Tecnología de control automático aplicada

Convertidores estáticos con motores de corriente continua

Los equipamientos de convertidores estáticos se pueden transformar en accionamientos mediante mínimos esfuerzos que consisten en la integración de la correspondiente máquina eléctrica. A partir de ello, con el controlador digital, se obtiene un accionamiento regulado. Para el análisis del accionamiento con carga en los cuatro cuadrantes es necesario un servofreno.



Ejemplo de experimento: "Control de las revoluciones de un motor de corriente continua, EPE 11"

Contenidos de aprendizaje

- Control de revoluciones en operación de 1 a 4 cuadrantes con y sin control subordinado de corriente
- Control de revoluciones con convertidor estático simple o doble o por medio de IGBTs
- Operación en cuatro cuadrantes, realimentación de energía
- Control de revoluciones, de corriente, de configuración en cascada, control adaptativo
- Análisis y parametrización de sistemas controlados y de controladores, asistidos por PC
- Control P, PI, PID
- Optimización del controlador
- Respuesta de motores controlados de corriente continua con convertidores conmutados por la red (EPE 11) y de conmutación forzada (EPE 21)

Tecnología de control en bucle cerrado en la automatización

Un modelo – dos funciones: Control de nivel y de caudal

Gracias a la variable de control que indica el nivel del fluido, directamente visible, el control automático de llenado se convierte en un tema de experimentación especialmente ilustrativo y, por lo tanto, completamente adecuado como introducción a la tecnología de control. El equipo didáctico compacto contiene el recipiente de llenado, un transductor de presión para la determinación del nivel actual, al igual que un depósito de aprovisionamiento con bomba incluida. Las variables de perturbación se pueden simular por medio de válvulas de mariposa ajustables, capaces de modificar el caudal de admisión y de evacuación del depósito.



Ejemplo de experimento "Sistema controlado de nivel de llenado, CLC 36"

Contenidos de aprendizaje

Control automático de nivel

- Montaje, puesta en marcha y optimización de un control de nivel en bucle cerrado con característica de sistema modificable
- Controlador de dos posiciones en un sistema controlado integral y en un sistema controlado con retraso de tiempo de orden más elevado
- Controlador de dos posiciones con

realimentación retardada en un sistema controlado de nivel de llenado

- Controlador de dos posiciones con interruptor flotante
- Control de nivel con integración de variables de perturbación y control previo
- Sistema controlado de retraso de tiempo de segundo orden con recipiente adicional opcional

Control automático de caudal

- Montaje, puesta en marcha y optimización de un control automático de caudal integrado a un sistema controlado de nivel de llenado
- Principio, respuesta y aplicación de la medición de caudal
- Análisis de la respuesta del control de caudal a los saltos de las variables de perturbación y de referencia

Tecnología de instalaciones industriales

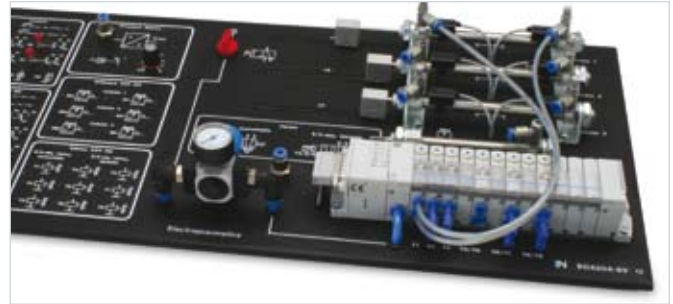
El reto: Rápida monitorización de datos para los procesos

Las instalaciones industriales modernas ponen a prueba la habilidad de los instaladores imponiéndoles elevadas exigencias. La lectura de complejos diagramas de circuito, la selección de los equipos adecuados, el cálculo de los dispositivos de protección y la programación de unidades de control forman parte de sus tareas cotidianas.



Electroneumática

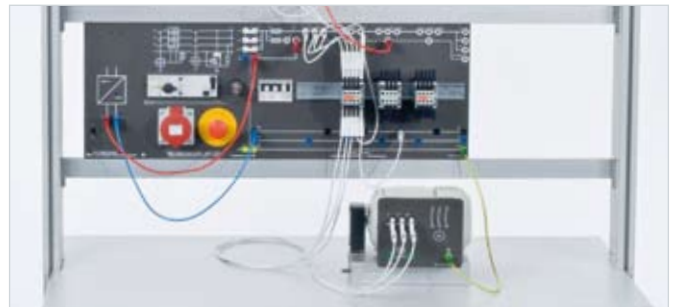
El aire comprimido, como portador de energía, concita cada vez más la atención en los últimos años. La ventaja de la neumática radica en la sencilla y económica implementación de actuadores, como es el caso de los cilindros neumáticos. Al contrario de lo que ocurre con las unidades de control meramente neumáticas, los controles electroneumáticos pueden cumplir funciones más complejas, especialmente, gracias a la utilización de circuitos electrónicos, como sucede con los controles lógicos programables.



Tecnología de instalación

Los nuevos paneles compactos constituyen un complemento económico para los extensos sistemas modulares de experimentación en tecnología de controles.

Gracias al uso de elementos funcionales adicionales, y a la operación conjunta de diferentes módulos de trabajo, se pueden desarrollar de buena manera proyectos extensos durante largos periodos de tiempo.



Sistemas de capacitación

Para hacer frente a estas exigencias, los sistemas de capacitación abordan los siguientes temas:

- Conexión directa en circuitos de corriente trifásica
- Circuitos de contacto en corriente trifásica
- Circuitos para sistemas de procesos complejos
- Pequeñas unidades programables de control
- Electroneumática en tecnología de automatización



Conmutación manual en circuitos de corriente trifásica

Formación profesional orientada a la práctica en la tecnología de control

El desarrollo de circuitos, al igual que la selección correcta de los elementos de conmutación y los equipos, constituye el tema central de esta área de formación profesional. Las cargas multipolares de hasta una determinada clase de potencia se pueden conectar directamente en el circuito trifásico. Para ello se dispone de diferentes instrumentos de conmutación, cuyo modo de aplicación se diferencia de acuerdo con cada finalidad.



Ejemplo de experimento: "Conmutación manual en un circuito de corriente trifásica, EST 1"

Contenidos de aprendizaje

- Conmutación manual en circuitos de corriente trifásica
- Circuitos de contacto en corriente trifásica
- Pequeñas unidades programables de control
- Desconexión de un motor trifásico de inducción con rotor de jaula de ardilla
- Circuito estrella triángulo de un motor trifásico de inducción con rotor de jaula de ardilla
- Circuito inversor estrella triángulo de un motor trifásico de inducción con rotor de jaula de ardilla
- Conmutación de polos con motor trifásico Dahlander de inducción
- Conmutación de polos con motor trifásico de inducción con dos devanados separados

Circuitos de contacto en corriente trifásica

Conmutación de cargas elevadas

A partir de una determinada clase de potencia ya no es posible realizar una conmutación directa de las cargas trifásicas. Por esta razón, éstas se conmutan indirectamente por medio de circuitos de contacto de los más diversos tipos. El desarrollo de los circuitos y el montaje de los controles funcionales constituyen el tema central de esta unidad de formación. Gracias a los equipos complementarios, es posible la integración de numerosas tareas adicionales de control. El equipamiento adicional contiene todas las máquinas y aparatos necesarios para probar los circuitos con fines de control directo e indirecto de los motores en el circuito trifásico.



Ejemplo de experimento: "Circuitos de contacto en corriente trifásica, EST 2"



Equipamiento complementario

Contenidos de aprendizaje

- Elaboración del diagrama de flujo de corriente
- Ajuste del relé de protección del motor en función de la placa de datos del motor
- Circuitos de contacto con autoenclavamiento
- Relé temporizador con retardo de activación y de desconexión
- Circuito de contacto de impulso
- Control de contacto inversor con enclavamiento
- Control limitador con interruptor mecánico de fin de carrera e inversor del sentido de giro
- Circuitos estrella-triángulo
- Prueba de funcionamiento y localización de fallos
- Conexión de motores de corriente trifásica
- Funciones de protección, seguridad y desconexión
- Planificación, construcción y puesta en marcha de unidades complejas de control

Pequeñas unidades programables de control

Ideal introducción a las tareas de control de procesos

Los primeros fundamentos para la programación de pequeñas unidades de control se basan en la tecnología digital clásica y en los controles en bucle abierto. Estos ejercicios sirven como preparación al estudio de la tecnología de automatización. Las pequeñas unidades de control poseen un display propio. Por esta razón, para la programación, no se requiere un PC adicional.



Ejemplo de experimento: "Pequeña unidad de control programable LOGO!®, EST 4"

Contenidos de aprendizaje

- Programación de funciones lógicas
- Programación de temporizadores
- Tareas complejas de control
- Programación por PC, visualización y documentación de la aplicación

Electroneumática en la automatización

Cilindros neumáticos – válvulas distribuidoras – elementos de control de procesos

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



UniTrain
SYSTEM

Curso UniTrain-I "Electroneumática"

Contenidos de aprendizaje

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

Controles lógicos programables

Parte integral de la tecnología de automatización

Los nuevos temas centrales de la formación profesional requieren una nueva manera de abordar disciplinas entre las que se encuentran la tecnología de controles, la electromecánica, la electrónica y los controles asistidos por ordenador (PLC). Por medio de muchos ejemplos, explicaciones, ejercicios y tareas prácticas, se representan los fundamentos y el funcionamiento de los controles lógicos programables (PLC).



Aplicación interdisciplinaria

Los controles lógicos programables constituyen hoy en día parte integral de la tecnología de automatización. Se emplean para el control de las etapas de trabajo, por ejemplo, en la industria de construcción de maquinaria, en la técnica de transporte de materiales, en la tecnología de procesos o en las plantas de producción y sistemas de accionamiento.



Es la hora de la tutoría individual

Los fundamentos de la formación profesional se transmiten por medio del sistema UniTrain-I "Tecnología de automatización". Con el curso de estudio autodidacta perteneciente al sistema, el instructor dispondrá de más tiempo para la tutoría personal de alumnos o de grupos de estudiantes. Con el sistema de controles programables UniTrain-I, los educandos aprenden de forma práctica la realización de tareas de control en conformidad con los estándares industriales.



Sistemas de capacitación

El sistema de capacitación transmite conocimientos básicos acerca de los controles lógicos programables (PLC) y muestra su conexión en red incluyendo actuadores y sensores. Por medio de muchos ejemplos, explicaciones, ejercicios y tareas prácticas, se representan ilustrativamente los fundamentos y el funcionamiento de los PLC.

- UniTrain-I, PLC y tecnología de bus
- Controles lógicos programables con SIMATIC S7-300



Automatización multimedia, PLC y tecnología de bus

Controles lógicos programables (PLC)

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



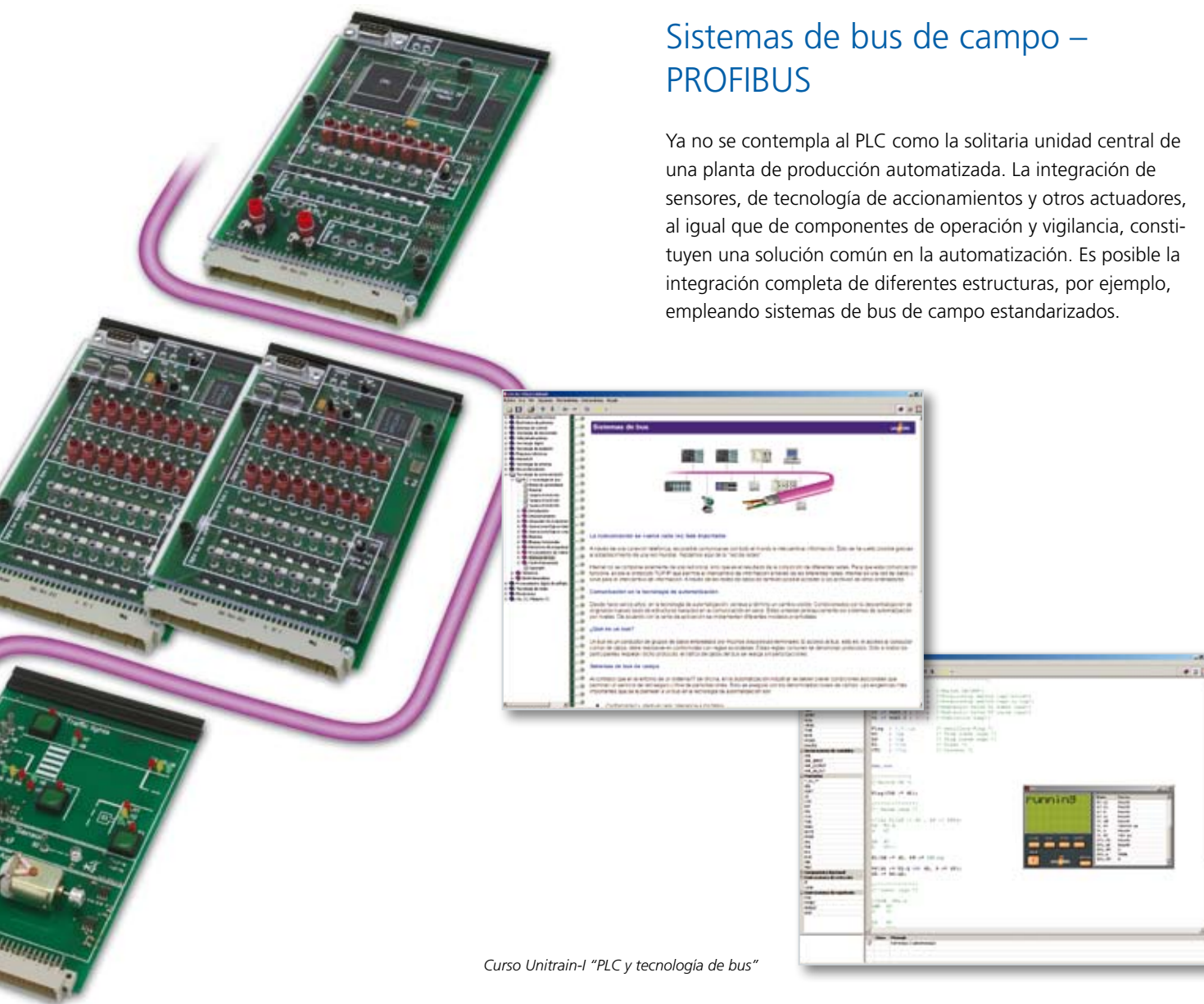
UniTrain
SYSTEM

Contenidos de aprendizaje

- Introducción a los fundamentos y conceptos básicos de los PLC al igual que a su funcionamiento
- Introducción a la programación de PLC
- Creación de operaciones lógicas, por medio de elementos de memoria, hasta arribar a la implementación de redes más complejas
- Programación de tiempos, contadores y funciones propias
- Elaboración del circuito de un semáforo
- Conversión de magnitudes de medición no eléctricas en señales eléctricas
- Programación con editor AWL y ST según la norma IEC 1131-1
- Programación con STEP 7 en lenguajes FUP, KOP y AWL

Sistemas de bus de campo – PROFIBUS

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



Curso Unitrain-I "PLC y tecnología de bus"

Contenidos de aprendizaje

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

Controles lógicos programables con SIMATIC S7-300

Equipo básico completamente configurado

Junto con el recomendable equipamiento básico, se dispone de todas las CPU de la serie 300 integradas a equipos completos ya configurados. Para la realización de las tareas de automatización en las prácticas, al igual que ocurre en la industria, se recurre al paquete de software STEP 7. Con este fin, aquí se programan los equipos de programación orientada a objetos en conformidad con la norma IEC 1131-1. Se dispone de editores para los lenguajes KOP (diagrama de contactos), FUP (diagrama de funciones), AWL (lista de instrucciones), SCL (texto estructurado), Graph (programación secuencial) y herramientas para probar el software al igual que para la configuración del hardware.



Ejemplo de experimento: "SIMATIC S7-300, CLC 30"

Contenidos de aprendizaje

- Estructura y planificación de un PLC
- Creación de la lista de asignaciones
- Programación conforme a la norma IEC 1131-1 (AWL, KOP, FUP, SCI, Graph) con STEP 7
- Programación de operaciones binarias y de palabras
- Programación de contadores y tiempos, funciones de comparación y funciones aritméticas
- Estructura del programa, llamadas a subrutinas
- Puesta en marcha, prueba y localización de fallos en un sistema automatizado
- Funciones de diagnóstico
- Documentación y archivo

Control modular SIMATIC S7-300

El sistema de enseñanza es un equipo modular, de diseño industrial, con un control lógico programable moderno. El sistema de capacitación se puede configurar y ampliar individualmente. Gracias al bus del sistema, integrado al equipo, es posible conectar sencillamente módulos de entrada y salida a través de casquillos de seguridad, siendo también posible simular señales de entrada. A partir de la versión básica, el sistema se puede ampliar hasta convertirse en un módulo sofisticado con interfaz PROFIBUS-DP y periferia descentralizada.



Ejemplo de experimento: "SIMATIC S7-300, CLC 31"

Contenidos de aprendizaje

- Estructura y realización del proyecto de un PLC
- Creación de la lista de asignaciones
- Programación conforme a la norma IEC 1131-1 (AWL, KOP, FUP) con STEP 7
- Programación de operaciones binarias y de palabras
- Programación de contadores y tiempos, funciones de comparación y funciones aritméticas
- Estructura del programa, llamada de subrutinas
- Puesta en marcha, prueba y localización de fallos de un sistema automatizado
- Funciones de diagnóstico
- Documentación y archivo

Soluciones completas para sistemas de control

Controles con las interfaces AS, PROFIBUS y PROFINET

La tendencia actual de la tecnología de automatización se inclina hacia las plantas modulares con inteligencia distribuida. Las interfaces PROFINET, PROFIBUS y AS ofrecen todas las posibilidades de conexión en red de diferentes componentes inteligentes, desde el nivel menor, pasando por el nivel de control, hasta llegar a la tecnología de mando de operaciones industriales. En este escenario se integran componentes de servicio y vigilancia (HMI) que posibilitan el más alto grado de transparencia del proceso.



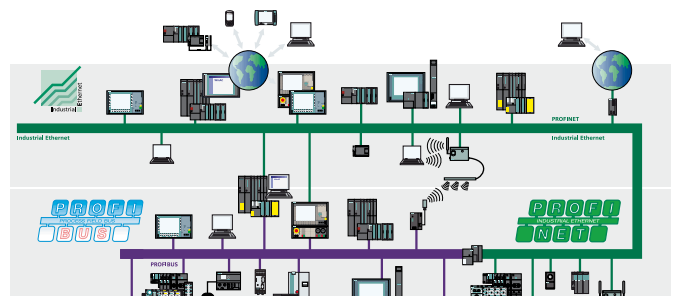
Cableado y mantenimiento

Para reducir drásticamente los gastos dedicados al cableado y al mantenimiento de las plantas de producción, se emplean cada vez más los sistemas de bus de campo estandarizados para la interconexión de los componentes. De esta manera se posibilita un ordenamiento descentralizado de los equipos que intervienen en la automatización, esto es, se accede directamente al nivel de los sensores y actuadores. Es así como desaparece el dispendioso cableado en paralelo, susceptible de errores, entre los actuadores y sensores individuales del campo.



Nivel de bus de campo

Gracias a los protocolos de buses de campo, establecidos de manera abierta y normalizada, los sistemas de distintos fabricantes se pueden comunicar entre sí. Todos los componentes de la automatización, como los PLC, los ordenadores, los equipos de servicio y vigilancia, al igual que los sensores y actuadores, pueden intercambiar información a través del bus de campo. Para enfrentar las exigencias planteadas en tiempo real durante la automatización de un proceso, los buses de campo operan con una elevada velocidad de transmisión de datos.



Sistemas de capacitación

Los sistemas de capacitación cubren todas las áreas de los sistemas de control, desde las estructuras sencillas de bus hasta arribar a las redes complejas. Una ventaja importante forma parte de todos los sistemas: los tiempos de montaje extremadamente cortos. Gracias al empleo de componentes típicos de la industria, las estructuras de bus se pueden modificar y ampliar flexiblemente. Se sobreentiende que la tecnología denominada HMI (Human Machine Interface) también es parte del sistema.

Se han integrado los siguientes sistemas de red:

- Interfaz AS
- PROFIBUS
- PROFINET
- Industrial Ethernet



Interfaz AS

Estándar abierto

Con la interfaz actuador sensor (AS-i) se necesita solamente una línea de dos hilos sin blindaje para conectar todos los sensores y actuadores a la unidad de control. El sistema presenta una estructura clara y su montaje es sencillo. Adicionalmente, con el módulo de comunicación de la interfaz AS-i, configurado como maestro, y los esclavos AS-i, se puede implementar un sistema de interfaz actuador sensor.



Ejemplo de experimento: "Interfaz AS, CAS 1"

Contenidos de aprendizaje

- Conexión e instalación de un equipo terminal en la interfaz AS
- Direccionamiento y puesta en marcha de un equipo terminal en la estructura del bus de la interfaz AS
- Desarrollo y análisis de programas de aplicación
- Montaje, programación y análisis de circuitos de control
- Utilización de equipos de direccionamiento y diagnóstico con la interfaz AS

PROFIBUS-DP

Conexión rápida de sistemas complejos - PROFIBUS-DP

El PROFIBUS-DP se ha expandido ampliamente en la industria mundial y, para los estudiantes, constituye una aplicación marcadamente práctica de la tecnología de automatización. Los fundamentos se transmiten de manera ilustrativa y orientada a la práctica por medio del curso multimedia UniTrain-I "Tecnología de automatización".



Ejemplo de experimento: "PROFIBUS-DP, CDP 1"

Contenidos de aprendizaje

- Sistemas de bus de campo en la tecnología de automatización
- Estructuras de bus, procedimientos de acceso, interfaces, estructura del telegrama, reconocimiento de fallos, capacidad de diagnóstico
- Montaje y puesta en funcionamiento de redes PROFIBUS
- Conexión de diferentes equipos terminales al PROFIBUS
- Integración de un equipo terminal PROFIBUS con archivos GSD
- Transmisión, prueba y análisis de fallos en el PROFIBUS
- Servicio central y observación de equipos descentralizados

Industrial Ethernet/PROFINET

Comunicación continua con PROFINET

Ethernet se ha impuesto como un estándar de comunicación en el mundo de las oficinas. Pero las exigencias en la comunicación industrial son mucho mayores. En este campo se necesita, por ejemplo, capacidad de reacción en tiempo real, integración de equipos de campo descentralizados o tecnología de instalación conforme a las normas de la industria. PROFINET, el estándar abierto de Industrial Ethernet, utilizable con productos de todos los fabricantes, hace frente a este reto y garantiza una comunicación constante entre la oficina y el trabajo de campo. Con el complemento CPN2 "Industrial Wireless Local Area Network (IWLAN)" también es posible realizar de manera confiable la transmisión inalámbrica de datos.



Ejemplo de experimento: "PROFINET con el complemento IWLAN CPN 1/2"

Contenidos de aprendizaje

- Fundamentos de la tecnología de redes y aplicaciones prácticas por medio de montajes de experimentación
- Transmisión de datos por TCP/IP
- Planificación y programación de dispositivos de entrada y de salida
- PROFINET y PROFIBUS en una celda de automatización
- Diagnóstico
- Comunicación en tiempo real para tareas de automatización
- Implementación de la tecnología inalámbrica IWLAN

Mantenimiento a distancia y diagnóstico

Tecnología de automatización en línea – mantenimiento a distancia a través de Internet

Con el sistema de capacitación “Mantenimiento a distancia y diagnóstico”, los estudiantes aprenden de manera práctica la realización de diagnósticos a distancia de una planta automatizada por medio de un servidor web y diagramas de flujo de secuencia (SFC). Además, con este sistema de instrucción, se puede enseñar la estructuración y montaje de la red por medio de PROFINET. La finalidad del proyecto consiste en probar a distancia, a través de Internet, los componentes y métodos del mantenimiento en el marco de una aplicación industrial.



Ejemplo de experimento: “Diagnóstico a distancia, CFW 1”

Contenidos de aprendizaje

- Aprovechamiento de la funcionalidad IT en el diagnóstico a distancia
- Aviso de fallos, influencia remota en el sistema y mantenimiento a distancia
- Llamada de informaciones del estado del proceso a través de la red
- Correcciones del programa de aplicación
- Avisos de texto enviados por correo electrónico por medio del controlador SIMATIC
- Diagnóstico por PROFINET

RFID

Chips RFID: identificación de productos

RFID son en inglés las siglas de los sistemas de identificación y localización de objetos basados en radiofrecuencia, y que también permiten la detección, almacenamiento y puesta a disposición de datos digitales en una red.

Por medio del sistema de capacitación "RFID" los estudiantes aprenden de manera cercana a la práctica cómo se realiza la identificación de paletas en una planta de producción automática, empleando los componentes funcionales del sistema. Además, con este sistema de instrucción, se puede estudiar la estructura de la red con el bus PROFINET.



Ejemplo de experimento: "CID 1"

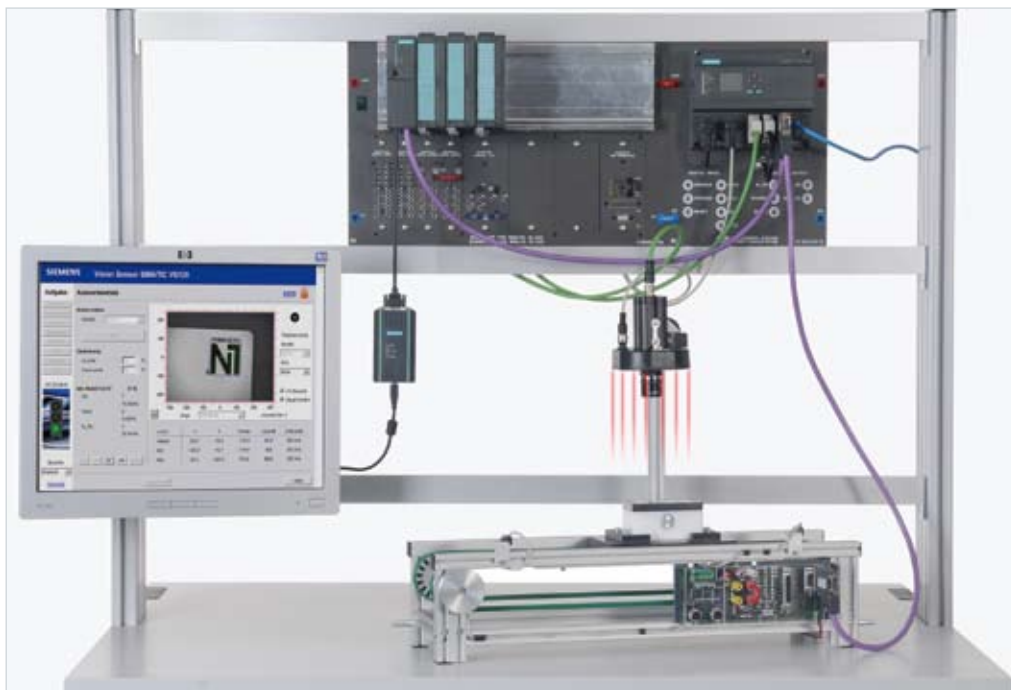
Contenidos de aprendizaje

- Escritura y lectura de marcas RFID
- Utilización de diferentes módulos RFID
- Fundamentos de la tecnología de redes y aplicaciones prácticas por medio de montaje de experimentación
- Transmisión de datos por TCP/IP
- PROFINET
- Diagnóstico

Procesamiento de imágenes

Vision Sensor: ideal para divisar cada detalle

El sistema de procesamiento de imágenes constituye la opción óptima para el control de la corrección, integridad o posición de pequeñas piezas de trabajo. No se requieren conocimientos previos de procesamiento de imágenes. El paquete completo incluye iluminación, unidad de evaluación, sensor y cables, permitiendo, además, un servicio sencillo.



Ejemplo de experimento: "Procesamiento de imágenes CVS 1"

Contenidos de aprendizaje

- Puesta en servicio por medio de "capacitación" en lugar de programación
- Posibilidad de funcionamiento autónomo
- Integración de PROFIBUS DP / PROFINET
- Integración de WinCC
- Diagnóstico a distancia
- Fundamentos de la tecnología de redes y aplicaciones prácticas por medio de montaje de experimentación

Operar y observar

Volver sencillo lo complejo - HMI

Los procesos se vuelven más complejos y crecen las exigencias de funcionalidad planteadas a las máquinas e instalaciones industriales. La persona que controla una máquina debe tener presente muchas cosas. En este caso, la interfaz HMI (Human Machine Interface) constituye la mejor ayuda. La importancia de esta tecnología crece constantemente. Operar y observar significa dominar un proceso, al igual que elevar su disponibilidad y productividad.

El sistema de enseñanza brinda la posibilidad de introducirse en la tecnología HMI. Es posible recorrer todas las posibilidades de esta tecnología empezando con la simple visualización de textos a través de un panel de operador hasta llegar al software HMI basado en PC.



Ejemplo de experimento: "Operar y observar, CCS 2"

Contenidos de aprendizaje

- Planificación y puesta en marcha de equipos HMI
- Programación de avisos de fallo y de estado
- Programación de variables de entrada y de salida
- Cambios en el programa de control (por ejemplo, modificaciones de los valores de consigna)
- Software de visualización WinCC Flexible

Controles de sistemas eléctricos de accionamiento

Vínculos entre la tecnología de accionamientos y la de automatización

Los temas centrales de este sistema de enseñanza son la planificación y la programación del PLC y del panel del operador, al igual que la puesta en marcha y la parametrización del convertidor de frecuencia por medio del PROFIBUS-DP. En este sistema de enseñanza, como carga de la máquina controlada por el convertidor de frecuencia, se emplea el servofreno. Aquí se puede simular el funcionamiento de diferentes máquinas de trabajo susceptibles de parametrización, como por ejemplo: ventilador, accionamiento bobinador, calandria, compresor, al igual que una masa volante.



Ejemplo de experimento: "Control de sistemas de accionamiento eléctrico, CLP 20"

Contenidos de aprendizaje

- Parametrización, programación y puesta en marcha de un control lógico programable
- Planificación y puesta en marcha de un panel de operador
- Parametrización y puesta en marcha de un convertidor de frecuencia
- Planificación y puesta en marcha de un sistema de bus de campo
- Optimización de los parámetros de máquinas de trabajo de diferente ajuste

De los circuitos sencillos a las unidades de control PROFIsafe

En conformidad con las directrices europeas vigentes para máquinas

El sistema de capacitación para el tema "Ingeniería de seguridad" cubre todo el espectro de esta área, partiendo de los circuitos sencillos que emplean relés de seguridad, e incluye la interfaz AS-i-Safety con monitor de seguridad, hasta arribar a la utilización de unidades de control a prueba de fallos con PROFIsafe. Aquí se pueden integrar sencillamente sistemas ópticos, como es el caso de las barreras de luz o los escáner de láser. El modelo central es una compuerta de protección, con interruptor de posición, que permite el estudio de las más disímiles aplicaciones de seguridad.

Los sistemas de ingeniería de seguridad constituyen un excelente complemento al "Sistema mecatrónico industrial" IMS®.

Se dispone de los siguientes sistemas:

- Circuitos con equipos conmutadores de seguridad
- AS-i-Safety
- PROFIsafe
- Sistemas ópticos



Blindarse contra el peligro

Los procesos de automatización, en constante avance, comportan también mayores fuentes potenciales de peligro en numerosos puestos de trabajo.

Y es que no sólo el ser humano se pone en riesgo a sí mismo al trabajar con sistemas defectuosos en su operación o aplicación, también las máquinas son extremadamente sensibles. Si es que no se adoptan determinadas medidas preventivas, existe la amenaza de que se produzcan considerables daños materiales. Por esta razón, los trabajadores deben adquirir conocimientos acerca de los posibles fallos de los sistemas de aplicación.



Medidas preventivas en conformidad con las normas

En casi todas las instalaciones y plantas se exige una elevada flexibilidad, con un aumento constante de la productividad, lo cual está ligado a una velocidad más elevada del flujo de materiales. Los estudiantes deben conocer el empleo correcto y dominar los equipos encargados de garantizar la seguridad en la tecnología de automatización.

Las medidas preventivas de seguridad han sido definidas en la norma IEC EN DIN 61508.



Mayor seguridad en el desarrollo de proyectos

A los estudiantes les resultará fácil seguir estas normas e interiorizar la manera correcta de proceder en materia de seguridad si es que esto se aprende en la práctica. Los equipos de entrenamiento conjugan la aplicación práctica con la materia teórica. Tal como es la característica de todos los sistemas de capacitación de Lucas Nülle, un manual didáctico acompaña los ejercicios prácticos de los estudiantes.

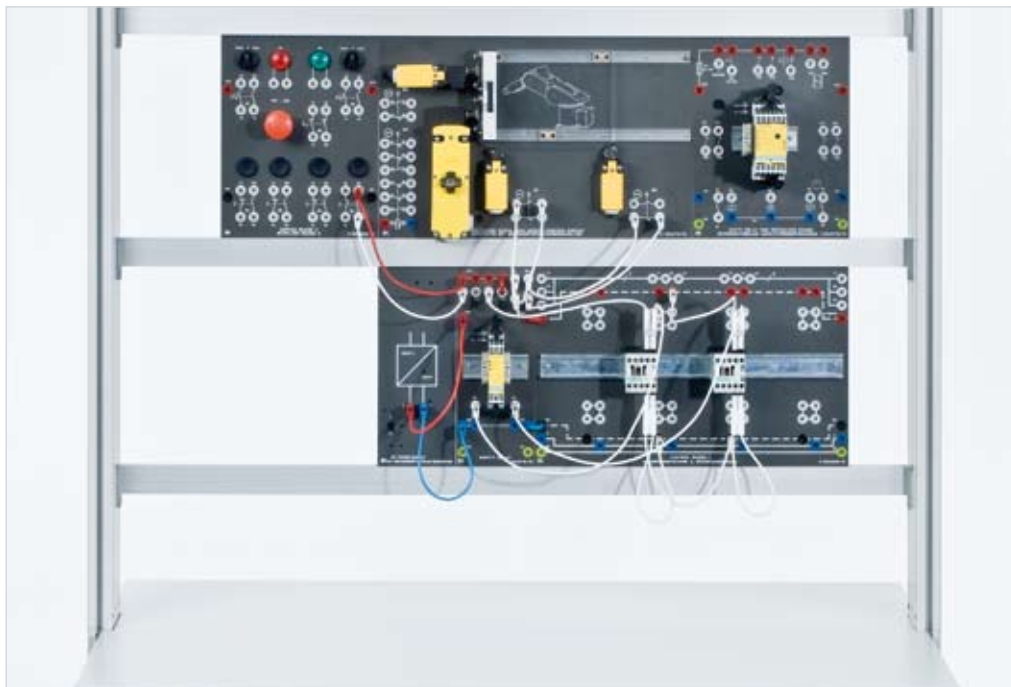


Circuitos con relés de seguridad

Fundamentos: seguridad gracias a los contactos

El modelo central es la compuerta de protección con interruptor de posición dotado de función de seguridad. Aquí se pueden aprender diferentes aplicaciones de protección con sus circuitos de seguridad respectivos:

- Interruptor de posición de seguridad con palanca de rodillo
- Interruptor de posición de seguridad con activador externo
- Interruptor de posición de seguridad con dispositivo de sujeción
- Circuito de parada de emergencia



Ejemplo de experimento: "Circuitos con relés de seguridad, CSY 1"

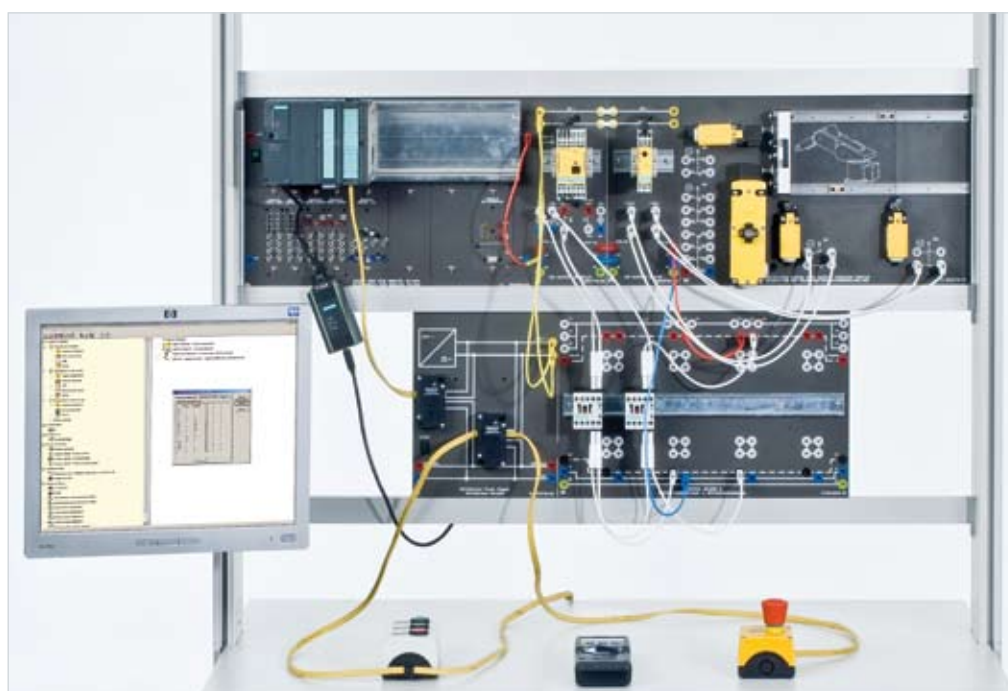
Contenidos de aprendizaje

- Categorías de seguridad conformes a la norma EN 954-1
- Estructura redundante de los circuitos de seguridad
- Señalización de los estados operativos de un sistema
- Parametrización y puesta en marcha de los equipos conmutadores de seguridad
- Parada de emergencia
- Desconexión directa con sujeción de la compuerta de protección

AS-i-Safety

Transmite conocimientos acerca de todos los aspectos de la ingeniería de seguridad

Este nuevo sistema de seguridad, que emplea los componentes AS-i Safety, constituye un excelente complemento al equipamiento AS-i y permite transmitir todos los conocimientos relacionados con la ingeniería de seguridad. El monitor AS-i sirve para vigilar todos los esclavos AS-i seguros de una red de interfaz AS. El software correspondiente permite la rápida configuración del monitor de seguridad AS-i. De esta manera, en la red AS-i, se pueden conectar sin problemas componentes tales como pulsadores de parada de emergencia, interruptores de compuerta de protección o rejillas luminosas de seguridad.



Ejemplo de experimento "AS-i-Safety en operación, CSY 2"

Contenidos de aprendizaje

- Sensores seguros AS-i
- Puesta en funcionamiento de aplicaciones técnicas de seguridad con la interfaz AS
- Configuración del monitor de seguridad AS-i
- Puesta en marcha de sistemas de bus de campo
- Combinación de esclavos AS-i normales y seguros

PROFIsafe

Seguridad en red

Los componentes de señalización a prueba de fallos controlan las señales de entrada y salida. La CPU verifica el funcionamiento correcto de la unidad de control por medio de rutinas de autocomprobación y comprobación de comandos, ejecutadas regularmente, al igual que recurriendo a controles lógicos y temporales de la secuencia del programa. Adicionalmente, se controla la periferia solicitándole que dé señales de vida.



Ejemplo de experimento: "PROFIsafe con PLC "seguro", CSY 3"

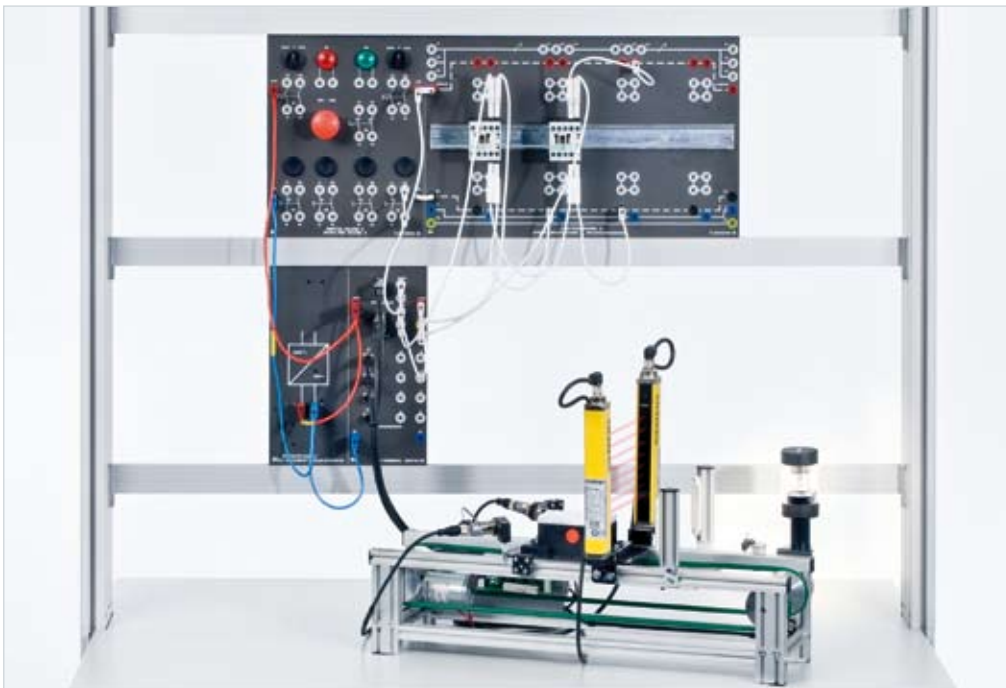
Contenidos de aprendizaje

- Puesta en funcionamiento de aplicaciones técnicas de seguridad con el PROFIBUS (PROFIsafe)
- Programación con S7 Distributed Safety
- Implementación de componentes funcionales y de datos a prueba de fallos

Sistemas ópticos

Todo bajo observación segura

En las áreas de peligro, las barreras y rejillas luminosas sirven como dispositivos de seguridad libres de contacto. Ambos componentes poseen un emisor y un receptor. Los LED infrarrojos del emisor envían breves pulsos luminosos que serán captados por los diodos del receptor. Este equipamiento, en conjunción con otros dispositivos, se puede combinar a discreción dentro de la ingeniería de seguridad.



Ejemplo de experimento: "Sistema óptico de seguridad, CSY 4/5"

Contenidos de aprendizaje

- Puesta en funcionamiento de una barrera luminosa
- AS-i-Safety
- PROIsafe
- Muting (CSY 5)

Modelos de plantas de producción y simuladores de procesos

La calidad se asegura desde la planificación

Por medio de la simulación de procesos se debe crear una solución conceptual óptima, que procure ventajas frente a la competencia, tomando en cuenta los factores relacionados con costes, tiempo y calidad. De esta manera, ya desde la planificación, se puede elevar la productividad y la seguridad del proceso, al igual que integrar ideas con miras a futuro, con el fin de crear un concepto sostenible.

La simulación de un proceso puede significar, por ejemplo:

- Aumento de la calidad
- Reducción de los tiempos del proceso
- Optimización de la utilización de recursos
- Aceleración de las posibilidades de reacción
- Aumento de la flexibilidad
- Disminución de costes o
- Incremento de las ganancias



Producción virtual

La representación virtual refleja aplicaciones industriales prácticas. De esta manera se pueden simular y analizar procedimientos de elaboración sin interrumpir la producción en marcha. La meta consiste en descubrir el potencial oculto de la productividad y aprovecharlo.



Sistemas de producción versátiles

Las múltiples maneras con que se pueden representar los procesos permiten una experimentación orientada a la acción y un aprendizaje estructurado, en conformidad con una formación profesional cercana a la práctica. La creación de procesos propios de producción abre posibilidades ilimitadas.



Sistemas de capacitación

Los siguientes sistemas de capacitación no sólo constituyen la base de la transmisión de nociones fundamentales, sino también de conocimientos avanzados en la programación de un PLC:

- Los cursos multimedia UniTrain-I de “Tecnología de automatización” constituyen la elección precisa para los primeros ejercicios de programación
- Las tarjetas de circuitos impresos ofrecen modelos económicos de instalaciones de producción con controles lógicos para el procesamiento digital de señales
- El simulador de plantas de producción permite implementar 24 procesos diferentes, orientados hacia el plan de estudios.
- El simulador ProTrain representa ilustrativamente procesos complejos
- Los modelos de instalaciones eléctricas son módulos reales y cercanos a la práctica



Modelos asistidos por plataforma multimedia

La iniciación ideal

Los cursos multimedia UniTrain-I de tecnología de automatización proporcionan los conocimientos y habilidades necesarios para la comprensión, el control, servicio y mantenimiento necesario en la moderna automatización de procesos. Gracias a animaciones y numerosos experimentos con sistemas reales, en los diferentes cursos, se estudian los fundamentos, principios y propiedades de los componentes de las plantas de procesos y de producción automatizados (PLC, sistemas de bus, accionamientos neumáticos, sensores).



UniTrain
SYSTEM

Curso UniTrain-I "PLC y tecnología de bus"

Contenidos de aprendizaje

- Operaciones lógicas, funciones de memoria, funciones de tiempo y de conteo, evaluación de flancos, control de la secuencia del programa, procesamiento de valores analógicos
- Planificación de un sistema de automatización
- Programación con editor de lenguaje AWL y ST según la norma IEC 1131-1
- Programable con STEP 7 en lenguajes FUP, KOP y AWL

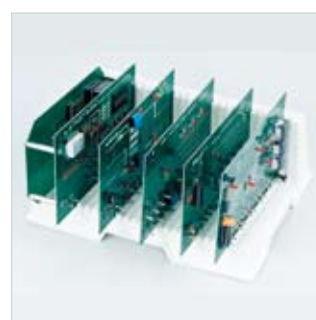
Proyectos

- Control de un semáforo
- Instalación de depuración
- Lámparas de señalización
- Control de un ventilador
- Control de luminosidad

Modelos de tarjetas

Multiplicidad de modelos

Hemos desarrollado diferentes tipos de tarjetas de circuitos impresos para el análisis y la profundización en técnicas de programación que emplean constantes, variables o diagramas de bloque, y también para la utilización de los recursos propios de los PLC, como los marcadores, temporizadores o funciones de sistema. Gracias a la fácilmente comprensible disposición de los procesos del sistema se alcanza rápidamente el éxito en el aprendizaje.



Un total de seis modelos con módulo de almacenamiento

Ejemplo de experimento: "Modelo de tarjeta PLC para semáforo de tráfico, CLC 33"

Contenidos de aprendizaje

- Análisis del desarrollo de procesos digitales
- Programación conforme a la norma IEC 1131-1 (AWL, KOP, FUP)
- Puesta en marcha, prueba y localización de fallos en modelos de hardware

Proyectos

- Semáforo de tráfico
- Motor paso a paso
- Circuito inversor estrella triángulo
- Comparación entre valores reales y de consigna
- Aireación de un túnel
- Lavadora
- Alarma de edificio

Simulador de procesos ProTrain

Representación ilustrativa de procesos complejos

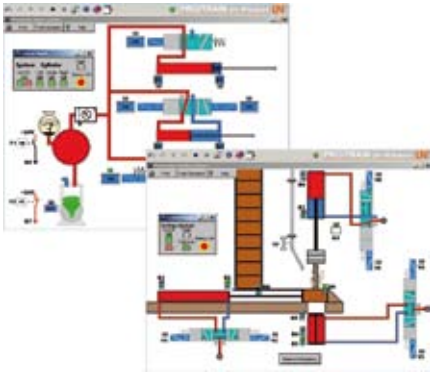
Por medio de este sistema de formación profesional es posible representar y simular diferentes procesos automatizados en un puesto de trabajo, sin que sea necesario intervenir directamente en la marcha de la producción. La interfaz de entrada y salida conecta el PC, a través de la interfaz serie, con las entradas y salidas analógicas y digitales de cualquier control lógico programable. Los actuadores del modelo se pueden controlar directamente por medio del PLC. Los estados de conmutación de los generadores de señales retornan al PLC.



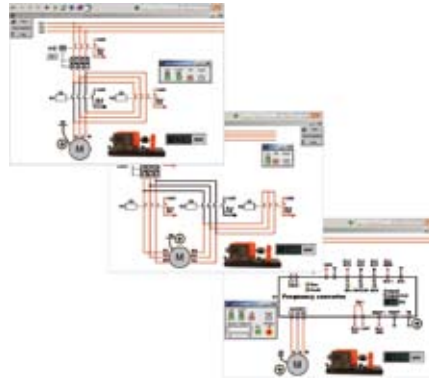
Ejemplo de experimento "Simulación de procesos ProTrain (instalación de llenado), CLC 35"

Contenidos de aprendizaje

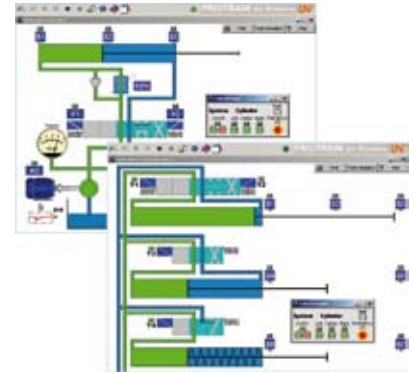
- Control y verificación de procesos técnicos
- Parametrización, programación y puesta en marcha de diferentes instalaciones tecnológicas
- Análisis del desarrollo de procesos analógicos y digitales
- Programación conforme a la norma IEC 1131-1 (AWL, KOP, FUP)
- Localización de fallos en procesos técnicos defectuosos
- Simulación de desarrollos de procesos
- Operación central y observación de plantas de producción y de procesos

Neumática

Circuitos básicos y dispositivo de perforación

Máquinas eléctricas

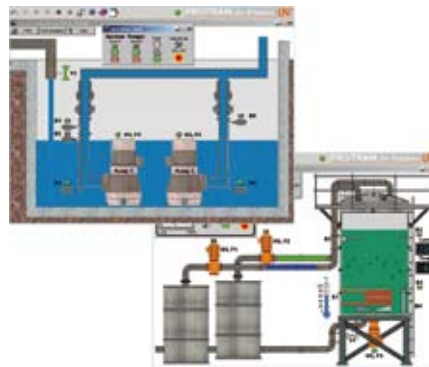
Circuito inversor de contactos, circuito de arranque estrella delta y convertidor de frecuencia

Hidráulica

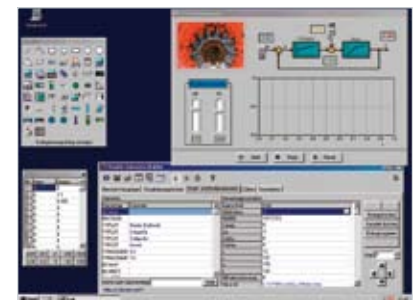
Accionamiento hidráulico y servoaccionamiento

Tecnología de producción

Instalación de llenado y de clasificación

Tecnología de procesos

Instalación de bombeo y mezcladora

Desarrollo de modelos propios de procesos**Ventajas para usted**

- Simulación y visualización de procesos tecnológicos, máquinas y accionamientos
- El diseño y la respuesta de los procesos han sido modelados ilustrativamente y con fidelidad a los detalles
- Análisis de procesos en modo de demostración
- Los casos en que se presentan fallos en las simulaciones se han diseñado de acuerdo con la práctica
- Los fallos de control se reconocen y protocolizan
- El servicio de los modelos se realiza por medio de interruptores y pulsadores integrados
- Combinación con hardware real para operar y observar (por ejemplo, un panel de operador)
- Extensa ayuda en línea en tecnología de navegador
- Desarrollo de modelos propios de procesos

Simulador universal PLC de instalaciones

Emplazar, conectar, practicar

El simulador universal de instalaciones, con PLC, ha sido desarrollado especialmente para la formación profesional básica en el área de los controles lógicos programables. Es extraordinariamente apto para ilustrar procesos de control en bucle abierto y cerrado de aplicaciones industriales de manera cercana a la práctica. Por medio del empleo de plantillas se pueden simular hasta 24 procesos y modelos técnicos diferentes. Los proyectos se orientan exactamente a lo establecido por el plan de estudios.



Ejemplo de experimento: "Simulador universal de instalaciones con PLC, CLC 34"



24 plantillas

Proyectos

- Semáforo en obra
- Arranque estrella delta
- Circuito Dahlander
- Unidad de control de arranque
- Dispositivo de vigilancia
- Instalación de llenado de recipiente
- Control de la compuerta de una esclusa
- Puente de paso
- Estación de almacenamiento intermedio
- Sistema controlado de nivel de llenado
- Mezcladora
- Red de aire comprimido
- Baño de depuración
- Control de puerta de horno
- Herramienta de doblado
- Estampadora automática
- Dispositivo perforador
- Aguja separadora selectiva
- Dispositivo de doblado de tubos
- Control de portón
- Control de bomba 1
- Control de bomba 2
- Recipiente de reacción
- Sistema automático de dosificado de pastillas

Modelos PLC de plantas eléctricas

Conexión directa a la unidad de control

Por medio de estos sistemas compactos se pueden abordar áreas temáticas tales como las técnicas de manipulación y los procesos de transporte o posicionamiento. En ellos se representan las circunstancias reales presentes en la industria. Por esta razón, son especialmente aptos para el estudio de los programas de control orientados a los procesos así como del desarrollo de movimientos y la producción de carácter complejo.



Posicionador de ejes

Ejemplo de experimento: "Modelo PLC de instalación de elevador, CLC 40"

Contenidos de aprendizaje

- Parametrización, programación y puesta en marcha de controles secuenciales
- Puesta en marcha, prueba y localización de fallos en modelos de hardware
- Análisis del desarrollo de los procesos
- Programación conforme a la norma IEC 1131-1 (AWL, KOP, FUP)
- Programar controles de secuencia
- Programación de interruptores de fin de carrera
- Operación manual, paso a paso y automática

La planta de producción "Sistema mecatrónico industrial" IMS®

De los subsistemas mecatrónicos a las plantas de producción FMS flexibles

Necesidades de enseñanza más complejas

Los enormes cambios ocurridos en el mundo laboral plantean hoy en día elevadas exigencias a la transmisión de contenidos didácticos. Debido a las modificaciones sufridas por los procesos de las plantas de producción, los temas como "capacidad de intervención" y "elaboración de procesos individuales de trabajo" adquieren cada vez una mayor importancia en la práctica cotidiana.

Pensar y actuar interdisciplinariamente

Las personas que hoy en día reciben una formación en mecatrónica, obtienen una amplia cualificación en las disciplinas técnicas más disímiles. Para poder implementar contenidos didácticos que incluyan el conocimiento de la constitución y el montaje de componentes y piezas de producción, al igual que la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de las plantas, se debe comprender el sistema que sirve de base en su conjunto.

Enfoques didácticos cambiantes

Estos son los factores que, desde el principio, permiten ubicar los sistemas de entrenamiento en mecatrónica en el centro de mira de la formación profesional. De esta manera, la teoría que se debe transmitir pasa a formar parte duradera de situaciones de aprendizaje cercanas a la práctica. Tras el aprendizaje realizado con sistemas de entrenamiento de mecatrónica complejos, los estudiantes conseguirán introducirse sencillamente a la cotidianidad industrial.



Estructura modular

El sistema IMS® tiene un diseño modular con el fin de que sea posible planificar instalaciones, con capacidad de funcionamiento, de los más diferentes tamaños. Todos los subsistemas se pueden emplear independientemente o combinarse de cualquier manera entre sí. Para el transporte de las piezas de trabajo, entre cada uno de los subsistemas, se utiliza un módulo con portadores de piezas que viajan sobre cintas transportadoras dobles.



Un espejo de la realidad

Con este sistema de capacitación se reproducen, de manera cercana a la práctica, los procesos industriales que se dan en una producción compleja en cadena. Se utilizan exclusivamente actuadores y sensores típicos de la industria. También para el control de la instalación se utilizan sistemas PLC comunes en la industria, con PROFIBUS y periferia descentralizada.



Desarrollo de la habilidad

El sistema promueve el aprendizaje de la capacidad de actuar en equipo e incita a los estudiantes a adquirir independientemente los fundamentos que posibilitan el dominio de los sistemas mecatrónicos. Cada subsistema está diseñado de manera que, paso a paso, se adquiera la habilidad y el conocimiento necesario para la implementación de un programa automático complejo.



Un vistazo a los subsistemas

Garantía de una formación cercana a la práctica





Transporte



Verificación



Almacenamiento intermedio



Separación



Manipulación



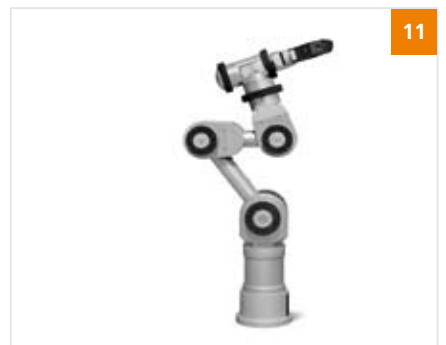
Desmontaje



Montaje



Almacenamiento



Tecnología de robots



Procesamiento



Posicionamiento



Tecnología de robots

A través de la didáctica hacia el estándar industrial

Control sencillo

Controlar las etapas individuales de trabajo de una planta de producción y, a continuación, poner en marcha el sistema en su conjunto, constituye un proceso complejo. Realizar los montajes en tiempos breves es, por lo tanto, un tema importante en la formación profesional.

Gracias al estudio combinado de los cursos autodidácticos del sistema UniTrain-I y / o de la unidad de control SIMATIC S7-300 de Siemens, se brinda a los alumnos la mejor preparación posible para afrontar esta tarea. UniTrain-I ofrece una introducción sencilla, didáctica y estructurada, al manejo de cada subsistema y, por tanto, constituye una preparación para el control de plantas de producción, con equipamiento estándar industrial, empleando la unidad SIMATIC S7-300.

• UniTrain-I

(curso + experimento + unidad de control)

Los subsistemas individuales se controlan por medio de la unidad UniTrain-I. En ella se encuentra un PLC completamente integrado, con PROFIBUS maestro, de estándar industrial, con el que se puede crear un primer control lógico programable incluso en 10 minutos.

Los cursos multimedia transmiten los conocimientos básicos acerca del funcionamiento, montaje, definición, al igual que sobre la programación del proceso de trabajo de cada subsistema. La teoría se cimienta gracias a experimentos prácticos.

• Siemens SIMATIC S7-300

(Control de procesos con equipamiento estándar industrial)

La planta de producción completa, compuesta a partir de subsistemas individuales, se puede controlar, por ejemplo, con la unidad SIMATIC S7-300 de Siemens. De esta manera, el control alcanza un nivel que refleja con exactitud las condiciones reales de la industria.

Ventajas para usted

• UniTrain-I

- Curso multimedia autodidáctico
- Incluye sistema de control con PROFIBUS
- Éxito inmediato gracias a los extremadamente cortos tiempos de montaje
- Entorno de desarrollo integrado



• Siemens SIMATIC S7-300

- Control de la instalación de producción completa con equipamiento estándar industrial
- Comunicación a través de PROFIBUS, PROFINET, PROFI-safe y AS-i
- PLC cercano a la práctica
- Empleo de STEP 7 al igual que de periferia descentralizada



Breves tiempos de montaje garantizados

Sistema autodidáctico UniTrain-I

- Cada grupo pequeño de estudiantes pone en funcionamiento y aprende a operar un subsistema empleando la unidad de control UniTrain-I
- Gracias a los tiempos de montaje extremadamente cortos, los estudiantes llegan a crear **su primer programa PLC en 10 minutos**
- El curso autodidáctico multimedia incluido, le concede **mayor tiempo al instructor para la asistencia individual** de estudiantes o de grupos de estudiantes



Sistema de control SIMATIC S7-300 de Siemens

- El grupo completo de estudiantes pone en funcionamiento y opera la planta de producción IMS® con el sistema de control SIMATIC S7-300
- De esta manera, los estudiantes aprenden de una manera cercana a la práctica el **control** de una planta de producción **de estándar industrial**



Introducción sencilla a cada subsistema

Garantía de una formación cercana a la práctica

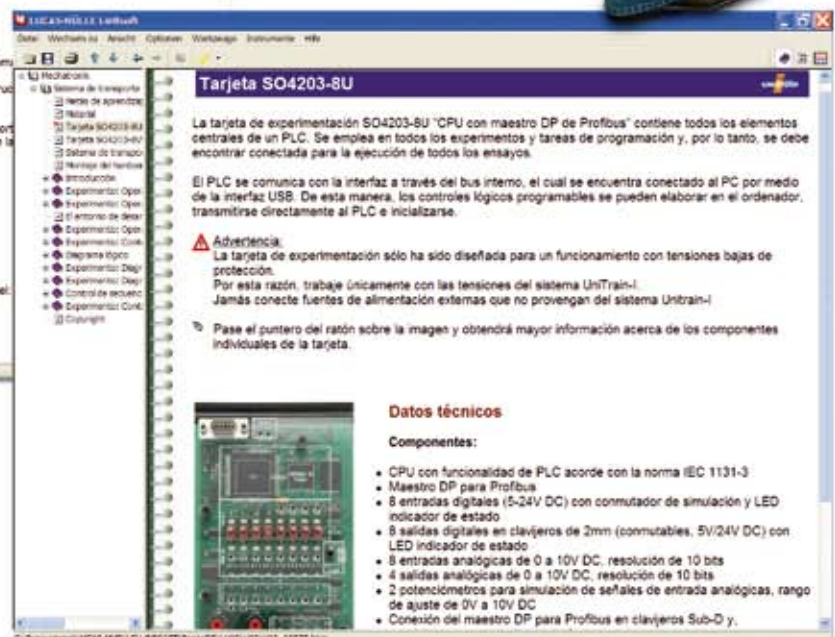
El sistema de experimentación y entrenamiento multimedia UniTrain-I guía al estudiante a través de experimentos dirigidos por medio de un software claramente estructurado, recurriendo a textos, gráficos, animaciones y pruebas de conocimientos. Junto al software didáctico, cada curso contiene una tarjeta de experimentación, que incluye una unidad de control, con la que se pueden ejecutar las tareas prácticas.

Ventajas para usted

- Puesta en marcha didáctica de todos los sistemas de transporte y de los subsistemas
- Integración de contenidos de aprendizaje cognitivos y prácticos
- Estrecha relación entre teoría y práctica
- Éxito inmediato gracias a la guía estructurada del curso
- Tiempos de montaje extremadamente breves
- División en:
 - Objetivos y contenidos de aprendizaje
 - Descripción del hardware
 - Descripción del software
 - Conocimientos básicos
 - Experimentos
 - Localización de fallos y pruebas de conocimientos



Subdivisión sistemática de los objetivos de aprendizaje



Tarjeta de experimentación con todos los elementos centrales de un PLC



Extensa sección teórica

Diagrama lógico

¿Cómo se procede razonablemente durante la creación de un control automático?

El eje sobre el que gira la preparación de un control es la elaboración de un **diagrama lógico**, denominado también **esquema lógico de funciones**. El diagrama lógico detalla de forma gráfica y precisa las funciones del control. A continuación describiremos más profundamente lo que esto significa.

Un control sirve para conseguir la automatización de una estructura técnica (por ejemplo: planta de fabricación, planta química, automóvil, aparato electrodoméstico, etc.). El técnico en automatización, normalmente, no es un conocedor experto de la estructura técnica puesto que esto corresponde al "operador de la planta". El operador de la planta es, por tanto, la instancia que encarga la elaboración del control y al técnico en automatización la persona que asume el encargo.

Por lo tanto, para que el programa lógico consiga "controlar" correctamente la estructura técnica, el controlador del encargo debe transmitir de forma adecuada a quien asume el trabajo el conocimiento relacionado con los detalles técnicos del objeto del control. A partir de este instante y hasta que el control está terminado, se sigue el procedimiento representado paso a paso en la imagen siguiente.

```

    graph TD
      A[Elaboración del programa lógico] --> B[Elaboración de un programa lógico de un sistema de control]
      B --> C[Elaboración del programa]
      C --> D[Prueba de funcionamiento]
      D --> E[Comprobación de la correcta ejecución del control]
    
```

Realización

Complete el programa siguiente y compruebe su funcionamiento.

Completar el programa siguiente en lenguaje STL y, a continuación, comprobar su funcionamiento.

```

    STL
    TR AY AQ20.3 ; M011 (*pulizador de avance a la izquierda (contacto))
    TR AY AQ20.4 ; M012 (*pulizador de avance a la derecha (contacto))
    CR AY AQ22.0 ; M013 (*salida avance a la derecha*)
    CR AY AQ22.1 ; M014 (*salida avance a la izquierda*)
    END
    
```

Después de completar las líneas del programa y de activar el botón "Ejecutar el programa", abra el hardware virtual PLC pulsando la imagen siguiente. El PLC debe encontrarse en el modo "running". Si esto no es el caso, ha cometido entonces un error durante la programación. Conecte la alimentación de 24V DC.

Entorno de desarrollo integrado

Montaje del hardware

El montaje fundamental de hardware representado a continuación es válido para todos los experimentos que se llevarán a cabo en este curso.

Por favor, realice el montaje del hardware como se indica en la siguiente animación.

Montajes de experimentos mostrados por animación

Preguntas acerca del diagrama lógico

¿Cuál o cuáles de los siguientes diagramas lógicos son correctos para el experimento de funcionamiento dirigido por teclado?

T1 -> Q1
 T1 -> Q1, Q2
 T1 -> Q1, Q2, Q3
 T1 -> Q1, Q2, Q3, Q4
 T1 -> Q1, Q2, Q3, Q4, Q5

⚠ Son posibles varias respuestas.

Evaluación

Prueba interactiva de conocimientos

Sistemas de transporte y subsistemas IMS®

Sistemas de transporte IMS®

El sistema de transporte es el vínculo de todos los subsistemas y, de esta manera, el componente central de toda la instalación de producción.



Ventajas para usted

- En la planta de producción IMS®, los sistemas de transporte son módulos autónomos que se pueden integrar al subsistema de acuerdo con las necesidades
- Cada sistema de transporte está acompañado de su propio curso UniTrain-I
- Con este sistema sencillo se pueden mostrar incluso procesos básicos, como el "posicionamiento" y la "generación de movimientos controlados"

Subsistemas IMS®

Cada etapa de trabajo que se realice durante un proceso de fabricación se representa en el "Sistema mecatrónico industrial" IMS® y sus subsistemas.



Ventajas para usted

Libre preparación de la clase dirigida selectivamente a:

- Ejercicios practicados únicamente en un subsistema determinado o
- Ejercicios en una serie de subsistemas configurados de manera individual
 - Adaptación de la materia de estudio a los diferentes conocimientos previos de los estudiantes
 - Montaje de una planta de producción completa, configurada individualmente, a partir de los subsistemas individuales
 - Cada subsistema contiene ya la unidad de control, el correspondiente entorno de desarrollo y el curso multimedia de aprendizaje autodidáctico

IMS® 1.1 - Cinta transportadora pasiva

(para ampliación de IMS® 1.2 e IMS® 1.3)

IMS® 1.2 - Cinta transportadora de c.c.

(motor de corriente continua de 24 voltios con velocidad variable)

IMS® 1.3 - Cinta transportadora de c.a.

(el motor de corriente trifásica, con convertidor de frecuencia, posibilita la regulación continua del número de revoluciones por minuto)

**Contenidos de aprendizaje**

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

IMS® 2 - Sensores industriales**Situación:**

En la cinta transportadora se encuentra un portador cargado con una pieza de trabajo ya procesada:

- ▶ El portador lleva la pieza hacia un montaje de prueba
- ▶ Aquí se determina por medio de diferentes sensores y componentes el color y el material de la pieza
- ▶ A continuación se debe seleccionar el sensor más adecuado para la finalidad correspondiente
- ▶ En este caso, el maletín de sensores IMS permite la ejecución de experimentos con componentes industriales del sistema IMS

**Contenidos de aprendizaje**

- Montaje, ajuste y verificación de los diferentes sensores de proximidad
- Comprobación del principio de funcionamiento de los sensores empleando diferentes materiales de prueba
- Estructura y funcionamiento de los siguientes sensores
 - Interruptor inductivo de proximidad
 - Interruptor capacitivo de proximidad
 - Explorador de reflexión de punto luminoso
 - Barrera de reflexión de luz



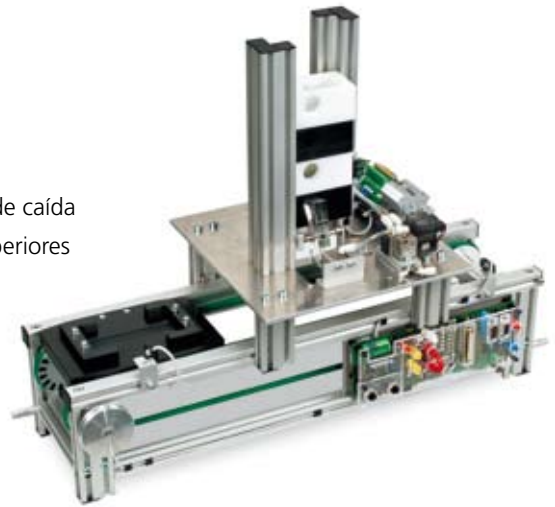
Subsistemas IMS®

IMS® 3 - Separación

Situación:

Sobre la cinta transportadora se encuentra un portador de piezas de trabajo

- ▶ El portador de piezas de trabajo se posiciona debajo de la apertura del almacén de caída
- ▶ La estación de separación dispone de un almacén en el que caben seis partes superiores e inferiores de piezas de trabajo
- ▶ La estación de separación dispone de un almacén de recepción de piezas de trabajo con capacidad para seis partes inferiores
- ▶ Una pieza de trabajo se separa y se deposita en el portador de piezas
- ▶ El portador de piezas de trabajo, ahora cargado, se dirige al final de la cinta transportadora en donde el siguiente subsistema continúa el procesamiento



Contenidos de aprendizaje

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

IMS® 4 - Montaje

Situación:

Sobre la cinta transportadora se encuentra un portador de piezas de trabajo

- ▶ El portador de piezas de trabajo se posiciona debajo de la apertura del almacén de caída
- ▶ La estación de separación dispone de un almacén en el que caben seis partes superiores e inferiores de piezas de trabajo
- ▶ La estación de separación dispone de un almacén de recepción con capacidad para seis partes superiores de piezas
- ▶ Una pieza de trabajo se separa y se deposita en el portador de piezas
- ▶ El portador de piezas de trabajo, ahora cargado, se dirige al final de la cinta transportadora en donde el siguiente subsistema continúa el procesamiento



Contenidos de aprendizaje

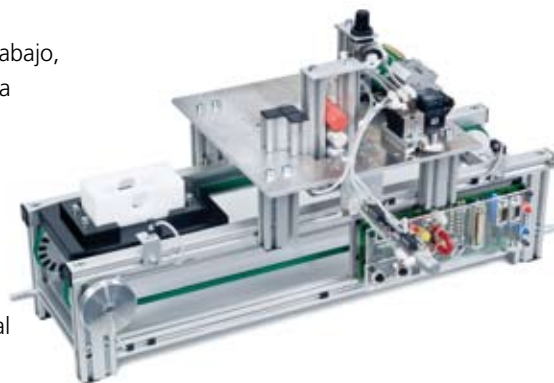
- Montaje, ajuste y verificación de cilindros neumáticos y válvulas
- Familiarización con un subsistema de montaje de partes superiores de una pieza de trabajo
- Definición del proceso de montaje de piezas
- Programación del desarrollo de la producción en operación manual y automática

IMS® 5 - Procesamiento

Situación:

En la cinta transportadora se encuentra un portador cargado con una pieza de trabajo, compuesta de dos partes (parte superior e inferior), completamente ensamblada

- ▶ El portador cargado con la pieza de trabajo se posiciona en el dispositivo de procesamiento
- ▶ La pieza de trabajo se fija para su procesamiento
- ▶ Desde el depósito de caída se introduce por presión un perno en la perforación de la pieza de trabajo
- ▶ El dispositivo de sujeción se abre y el portador de piezas de trabajo se dirige al final de la cinta transportadora en donde el siguiente subsistema continúa el procesamiento



Contenidos de aprendizaje

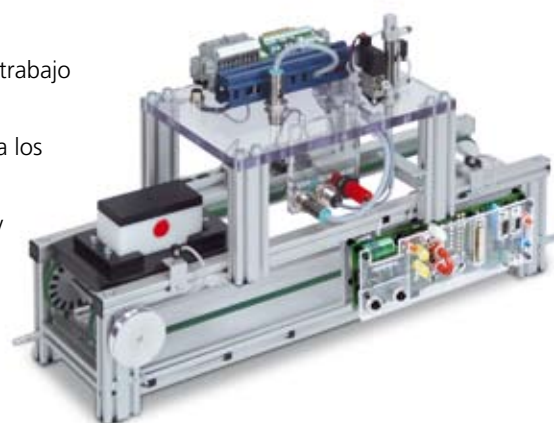
- Montaje, ajuste y verificación de cilindros neumáticos y válvulas
- Identificación de la pieza de trabajo
- Monitorización de la etapa de trabajo
- Definición del desarrollo de un procesamiento sencillo de piezas de trabajo
- Programación del desarrollo de la producción en operación manual y automática

IMS® 6 - Verificación

Situación:

En la cinta transportadora se encuentra un portador cargado con una pieza de trabajo ya procesada

- ▶ Por medio de un elemento de parada, la pieza de trabajo se posiciona frente a los sensores de verificación
- ▶ Los sensores diferencian la pieza de trabajo en lo relativo a su color, material y dimensiones opcionales de altura
- ▶ Los datos de verificación se almacenan con fines de procesamiento ulterior
- ▶ Una vez realizada la verificación, el portador de piezas de trabajo se dirige al final de la cinta transportadora en donde el siguiente subsistema continúa el procesamiento



Contenidos de aprendizaje

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

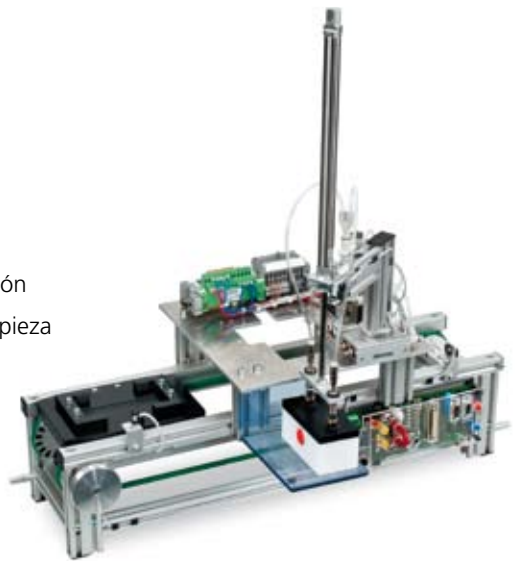
Subsistemas IMS®

IMS® 7 - Manipulación

Situación:

Sobre la cinta transportadora se encuentra un portador cargado con una pieza de trabajo montada y verificada

- ▶ En la mitad de la cinta transportadora se encuentra una estación de manipulación
- ▶ El portador de piezas de trabajo se ve detenido en la posición de entrega de la pieza
- ▶ El dispositivo de manipulación eleva la pieza de trabajo y la transporta a una de las dos posiciones posibles de entrega
- ▶ El portador de piezas de trabajo, ahora vacío, se dirige al final de la cinta transportadora en donde el siguiente subsistema continúa el procesamiento



Contenidos de aprendizaje

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

IMS® 8 - Almacenamiento

Situación:

En la cinta transportadora se encuentra un portador cargado con una pieza de trabajo montada y verificada

- ▶ El portador de piezas de trabajo se ve detenido en la posición de entrega de la pieza
- ▶ El dispositivo de manipulación eleva la pieza de trabajo y la transporta a una de las veinte posiciones posibles de almacenamiento
- ▶ Se llega a las posiciones de almacenamiento de acuerdo con el encargo de fabricación y el resultado de la verificación
- ▶ El portador de piezas de trabajo, ahora vacío, se dirige al final de la cinta transportadora en donde el siguiente subsistema continúa el procesamiento



Contenidos de aprendizaje

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

IMS® 9 - Posicionamiento

Situación:

Sobre la cinta transportadora se encuentra un portador de piezas de trabajo

- ▶ La unidad de posicionamiento toma el portador de piezas y lo conduce a través de una unidad rotatoria de transporte
- ▶ La unidad rotatoria puede influir en la dirección del movimiento del portador de piezas de trabajo
- ▶ El portador de piezas de trabajo se puede tomar o entregar en tres posiciones distintas



Contenidos de aprendizaje

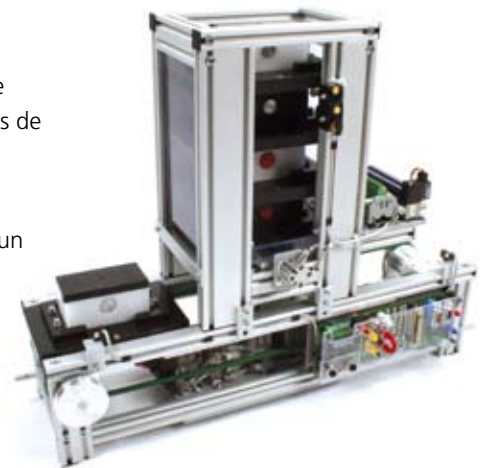
- Montaje, ajuste y verificación de cilindros neumáticos y válvulas
- Familiarización con la unidad de posicionamiento
- Definición del proceso de trabajo
- Programación del desarrollo de la producción en operación manual y automática

IMS® 10 - Almacenamiento intermedio

Situación:

Dentro de un sistema mecatrónico complejo, se ha dotado a la cinta transportadora de dos dispositivos elevadores para el almacenamiento intermedio de portadores de piezas de trabajo

- ▶ La unidad de almacenamiento intermedio asume el control del flujo de material
- ▶ La pieza de trabajo que se encuentra en el transportador se levanta por la acción de un dispositivo elevador y se deposita en un almacén intermedio; a continuación, la cinta transportadora continúa el movimiento y pueden arribar otros portadores de piezas
- ▶ En el almacén intermedio se pueden almacenar hasta diez paletas provistas de carga o vacías
- ▶ De ser necesario, el dispositivo elevador coloca el portador de piezas de trabajo sobre la cinta transportadora



Contenidos de aprendizaje

- Montaje, ajuste y verificación de cilindros neumáticos y válvulas
- Familiarización con la unidad de almacenamiento intermedio
- Definición del proceso de trabajo
- Programación del desarrollo de la producción en operación manual y automática

Tecnología de robots IMS®

IMS® 11 - Desmontaje con robot

Situación:

Sobre la cinta transportadora se encuentra un portador cargado con una pieza de trabajo montada y verificada

- ▶ El portador de piezas de trabajo se ve detenido en la posición de entrega de la pieza
- ▶ El robot toma la pieza de trabajo y la conduce a la estación de desmontaje
- ▶ Se sujeta la pieza de trabajo
- ▶ Se desmontan las partes individuales de la pieza
- ▶ El robot clasifica uno tras otro los componentes en los lugares de almacenamiento



IMS® 11.1 con carro de perfil de aluminio y PC



IMS® 11.2 e IMS® 5 con carro de perfil de aluminio y PC

Contenidos de aprendizaje

- Montar, ajustar y verificar los cilindros neumáticos y válvulas
- Familiarización con la unidad de desmontaje
- Definición del desarrollo del proceso
- Programación del desarrollo de la producción en operación manual y automática
- "Enseñanza" del robot en operación manual y automática

Adecuado a las necesidades individuales

Las exigencias que se le plantean al trabajo profesional con robots pueden ser sumamente diferentes.

Para un grupo de enseñanza, es posible que tenga importancia la aplicabilidad a corto plazo y la necesidad de un espacio reducido. Para otro, puede resultar decisivo que se pruebe el trabajo en un entorno industrial real.



Interacción directa
Ser humano – robot

Robot de IMS® 11.1



Automobile
industry standard

Robot de IMS® 11.2

Ventajas para usted

• Neuronics Katana6M

- Robot personal compacto con 5 grados de libertad y 6 accionamientos
- Posible interacción directa entre robot y ser humano
- No representa ningún peligro en lo absoluto, por lo tanto, no es necesario adoptar medidas especiales de protección (análisis de riesgo en conformidad con las normas de la UE)
- Tiempos breves de programación y modificación del equipamiento
- Programación sencilla por guía manual
- Operación intuitiva
- Mínimos requerimientos de espacio

• Kawasaki FS 003N

- Robot de manipulación compacta y rápida, propio del área industrial, con 6 grados de libertad
- Sistema profesional de enseñanza: permite un aprendizaje fiel a la realidad
- Estándar internacional de la industria del automóvil: diseño estándar
- Programación en lenguaje AS o en diagrama de bloques por medio de "Teach Pendant"
- La programación y el servicio también son posibles por medio de un ordenador portátil y el software incluido en el suministro
- Funcionalidad de PLC

De los subsistemas IMS® a las plantas de producción IMS®

Enseñanza compleja

Por medio de la combinación de distintos subsistemas, en el "Sistema mecatrónico industrial" IMS® se integran las etapas individuales de trabajo para conformar una planta completa de producción. Así se consigue representar, de manera cercana a la realidad, procesos de producción imbricados entre sí.

IMS® 23 - Planta de producción con 3 subsistemas

IMS® 3 - Separación, IMS® 6 - Verificación, IMS® 7 - Manipulación

IMS® 3 - Separación

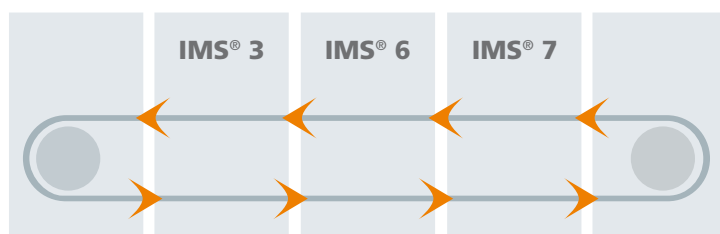
Un portador de piezas de trabajo vacío llega a la estación y se posiciona debajo del almacén de caída de piezas. La parte inferior de una pieza de trabajo se separa del almacén y se coloca en el portador de piezas de trabajo.

IMS® 6 - Verificación

El portador de piezas de trabajo, cargado con la parte separada, se dirige a la estación de verificación. Por medio de sensores se recaba información acerca de las cualidades de la pieza de trabajo y se almacenan estos datos para su procesamiento ulterior.

IMS® 7 - Manipulación

Al concluir la verificación, el portador de piezas se posiciona en el lugar de extracción. Una vez que se evalúan los resultados de la verificación, la pieza de trabajo se deposita en uno de los dos posibles lugares de almacenamiento.



Ventajas para usted

- Configuración individual de los subsistemas individuales para formar una planta de producción completa, diseñada a la medida, de acuerdo con las necesidades y las condiciones de presupuesto y de espacio
- Un sistema de enseñanza y aprendizaje ideal para todos los contenidos didácticos
- Abierto a la ampliación
- Posibilidad de integrar un sistema continuo

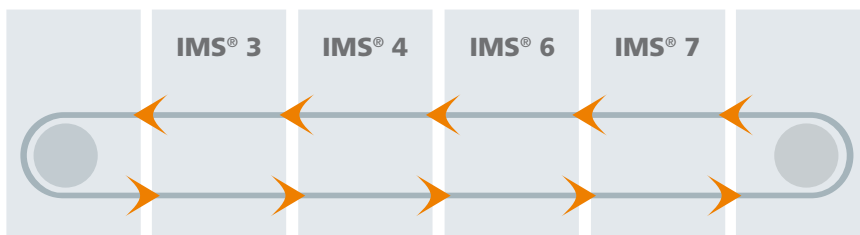
IMS® 24 - Planta de producción con 4 subsistemas

IMS® 3 - Separación, IMS® 4 - Montaje, IMS® 6 - Verificación e IMS® 7 - Manipulación

Igual a IMS® 23, pero adicionalmente con:

IMS® 4 - Montaje

El portador cargado con la parte inferior de una pieza de trabajo llega a la estación y se posiciona debajo del almacén de caída de piezas. La parte superior de una pieza de trabajo se separa del almacén y se monta sobre la parte inferior.



IMS® 25 - Planta de producción con 5 subsistemas

IMS® 3 - Separación, IMS® 4 - Montaje, IMS® 5 - Procesamiento, IMS® 6 - Verificación e IMS® 8 - Almacenamiento

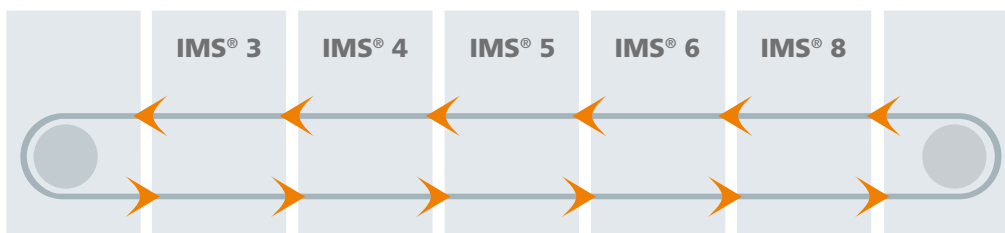
Igual a IMS® 24, sin IMS® 7, pero adicionalmente con:

IMS® 5 - Procesamiento

Ahora, la cinta transporta al portador cargado con una pieza de trabajo compuesta de dos partes y completamente montada. A continuación, se lo posiciona en el dispositivo de procesamiento y se sujeta la pieza de trabajo. Desde el almacén de caída se introduce a presión un perno en la perforación de la pieza de trabajo.

IMS® 8 - Almacenamiento

Al sistema continuo se ha integrado un almacén de estantes elevados con veinte sitios de almacenamiento. Las piezas de trabajo se almacenan de acuerdo con el encargo de fabricación recibido y el resultado de la verificación. Los portadores de piezas vacíos se transportan al inicio de la planta de producción.



De los subsistemas IMS® a las plantas de producción IMS®

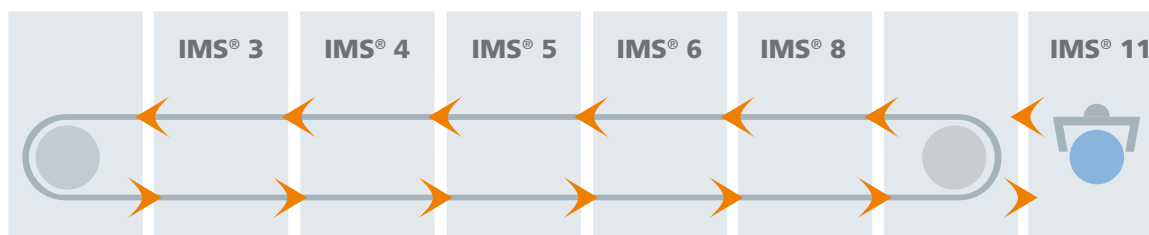
IMS® 26 - Planta de producción con 6 subsistemas

IMS® 3 - Separación, IMS® 4 - Montaje, IMS® 5 - Procesamiento, IMS® 6 - Verificación, IMS® 8 - Almacenamiento e IMS® 11 - Desmontaje

Igual a IMS® 25, pero adicionalmente con:

IMS® 11 - Desmontaje

El robot toma la pieza de trabajo de la cinta transportadora y la deposita en la estación de desmontaje. Allí la divide en sus componentes individuales. A continuación, clasifica los componentes en los sitios de almacenamiento previstos para ello.



IMS® 28 - Planta de producción con 8 subsistemas

IMS® 3 - Separación, IMS® 4 - Montaje, IMS® 5 - Procesamiento, IMS® 6 - Verificación, IMS® 8 - Almacenamiento, IMS® 9 - Posicionamiento, IMS® 10 - Almacenamiento intermedio e IMS® 11 - Desmontaje

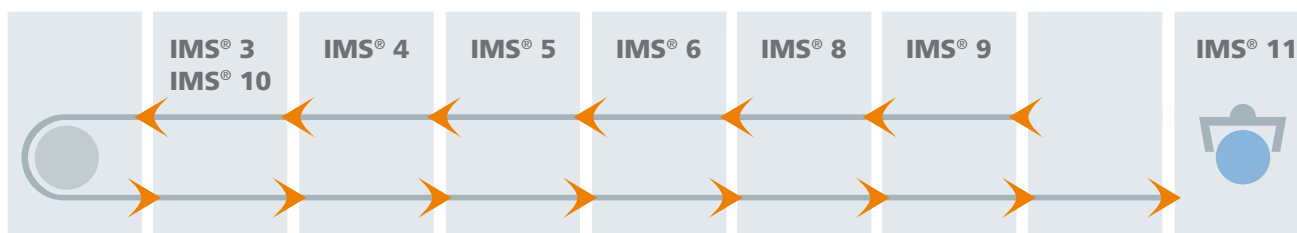
Igual a IMS® 26, pero adicionalmente con:

IMS® 9 - Posicionamiento

La unidad de posicionamiento puede empujar el portador de piezas de trabajo hacia otro subsistema o modificar su trayectoria.

IMS® 10 - Almacenamiento intermedio

Si más de un portador de piezas de trabajo se encuentra sobre la cinta transportadora, el subsistema de almacenamiento intermedio puede controlar el flujo de material. El portador de piezas de trabajo se levanta de la cinta por medio de un dispositivo elevador. De ser necesario, el portador de piezas puede retornar a la cinta.



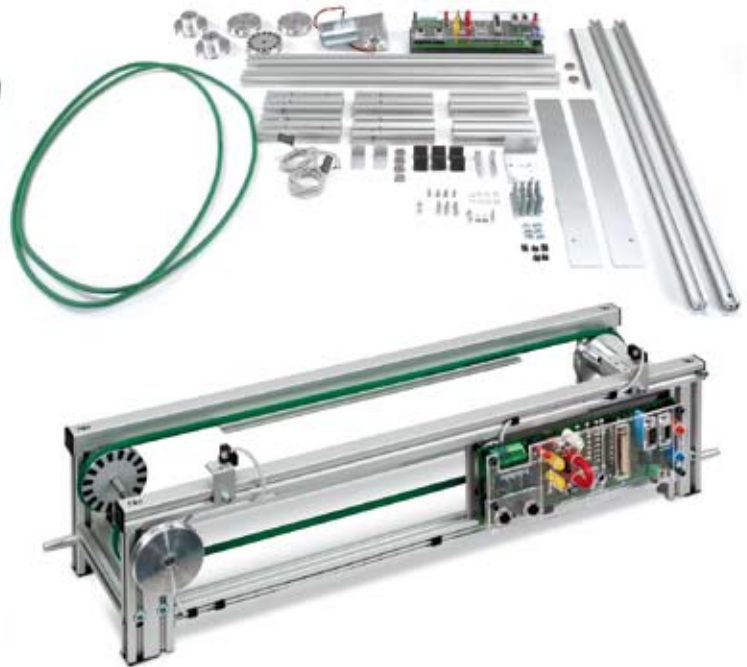
Tecnología de montaje IMS®

Realización de proyectos acordes con la práctica

Los elementos de la maleta de capacitación para tecnología de montaje y del juego de componentes del sistema de transporte se pueden emplear recurriendo a múltiples posibilidades de combinación, que permiten ensamblar máquinas, dispositivos y plantas de producción. Los elementos de protección y los sistemas de tabiques cubren una amplia gama de bastidores y estructuras de marcos asegurando, de esta manera, que las personas no puedan acceder a ningún componente mientras se encuentre en marcha la producción y que tampoco las partes móviles de un dispositivo de servicio o fabricación puedan poner en peligro su integridad. Con los perfiles de aluminio de altura fija se pueden montar rápida y limpiamente cualquier tipo de estructura sin necesidad de realizar ajustes posteriores de las superficies.



Maleta de "Técnica de montaje"



Juego de componentes del "Sistema de transporte"

Contenidos de aprendizaje

- Planificación de los pasos de trabajo seguida del montaje
- Fundamentos acerca del aluminio: origen, propiedades y fabricación
- Fundamentos acerca de los perfiles: extrusión, proceso de fabricación, curvado
- Formas de perfiles
- Técnicas de empalme
- Tareas de montaje
- Dibujo técnico
- Análisis de listas de piezas

Objetivos adicionales: juego de componentes del sistema de transporte

- Técnica de cableado
- Tecnología de accionamientos

IMS® – abierto a todos los sistemas de control

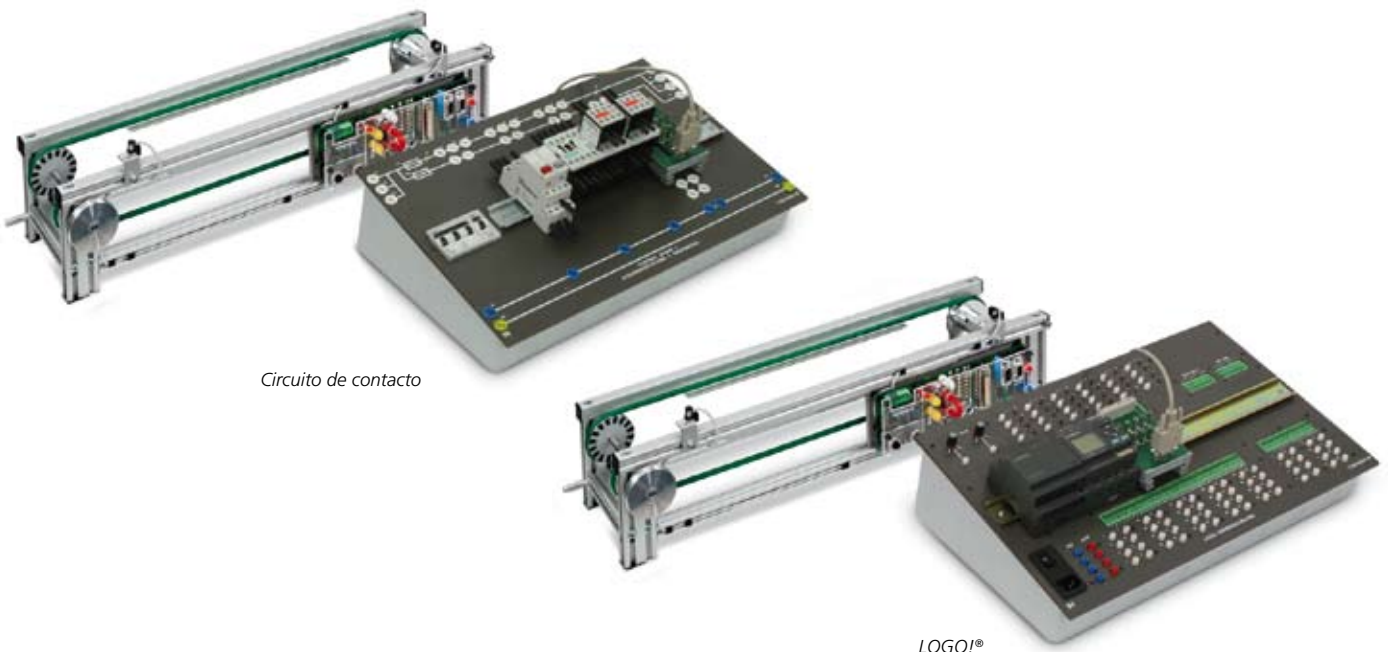
Control con circuito de contacto y LOGO!®

La introducción al sistema IMS® también se puede abordar a través de la electrotecnia clásica.

La tecnología de control por dispositivos cableados, con la ayuda de circuitos de contacto, es especialmente adecuada para proyectos pequeños en los que se emplee la cinta transportadora IMS®.

También los proyectos realizados con LOGO!®, software de micro automatización de Siemens, se pueden implementar sin problemas, ampliando el espectro de los sistemas de control posibles.

Nuestros asesores le proporcionarán gustosamente la información necesaria.



Ventajas para usted

• Circuito de contacto

- Tecnología convencional de control de programa por cableado
- Introducción por medio de tareas sencillas
- Posibilidad de ampliación y de extensos proyectos de control
- Preparación y paso de los proyectos de control a la tecnología de controles programables

• LOGO!®

- Primeros pasos en la tecnología programada de control
- Combinación y ampliación de tareas de control ya planteadas
- Empleo de LOGO!® Soft-Comfort
- Incluye curso multimedia autodidáctico

Carros IMS® de perfil de aluminio

La base perfecta

Para que el "Sistema mecatrónico industrial" IMS® se pueda aprovechar de manera óptima, usted tiene a su disposición una gama de bases móviles desarrolladas especialmente con esta finalidad.



Versión estándar
ST 7200-3U



Versión extensible
ST 7200-3T

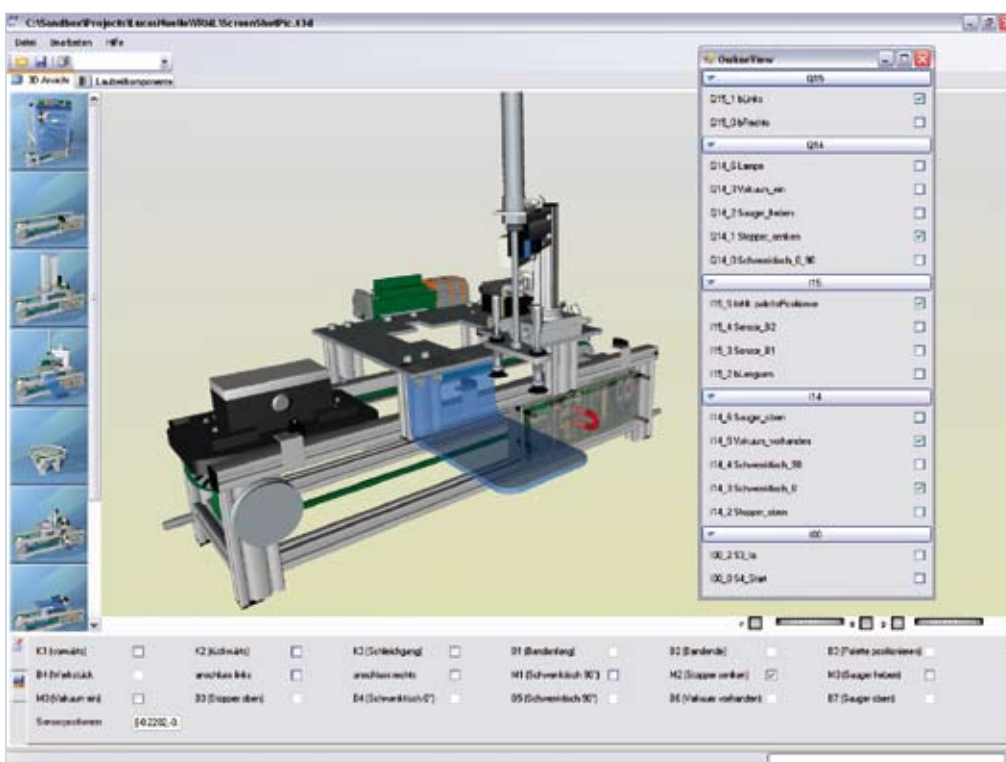
Ventajas para usted

- Diseñados especialmente para el alojamiento de los subsistemas IMS®
- Se pueden configurar en cascada para plantas de producción en cadena o sistemas continuos
- Estabilidad durante el montaje de la planta de producción completa gracias a elementos de acoplamiento
- Trabajo sencillo por medio de la integración de los paneles de experimentación en los bastidores
- Ampliación del carro individual, libre de complicaciones, para conformar sistemas de experimentación multifuncionales
- Plataforma base para alojamiento de PC, sistemas hidráulicos y compresores
- Montaje opcional de soporte de teclado y monitor

IMS® Virtual

La “Fábrica digital”: Cercana a la realidad, dinámica representación tridimensional

El IMS® Virtual es un sistema gráfico de simulación tridimensional, basado en PC, que suministra el entorno virtual de aprendizaje para el sistema mecatrónico de capacitación IMS®. Los subsistemas virtuales y la planta de producción se representan con todos sus componentes, como escena tridimensional dinámicamente animada, en tiempo real. Esta escena en 3D se programa igual que los modelos verdaderos, con el STEP 7, y se controla por medio del software “S7 PLCSIM”.



Versión para instructor/estudiantes del IMS® Virtual



Real hardware: IMS® 7 – Manipulación

Contenido de aprendizaje

- Simulación y visualización de procesos tecnológicos
- Programación del PLC conforme a la norma IEC 1131-1 (AWL, KOP, FUP)
- Control y monitorización de procesos técnicos
- Parametrización, programación y puesta en marcha de diferentes instalaciones tecnológicas
- Búsqueda sistemática de fallos en la planta de producción
- Operación central y monitoreo de plantas de producción y de procesos
- Familiarización con el funcionamiento y la estructura de sistema de una planta de producción
- Estudio del funcionamiento de un robot industrial en una planta de producción

Subsistemas IMS® y plantas de producción modelados ejemplarmente

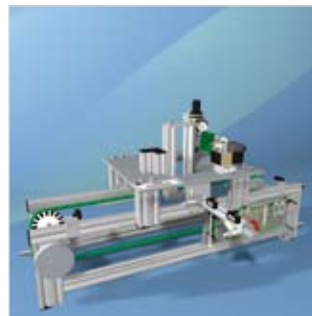
Tras unos cuantos clics de ratón, la versión de instructor permite crear, en una biblioteca de modelos IMS® virtuales, configuraciones de casi todo tipo de plantas de producción.



IMS® 1 - Sistemas de transporte



IMS® 3 - Separación
e IMS® 4 - Montaje



IMS® 5 - Procesamiento



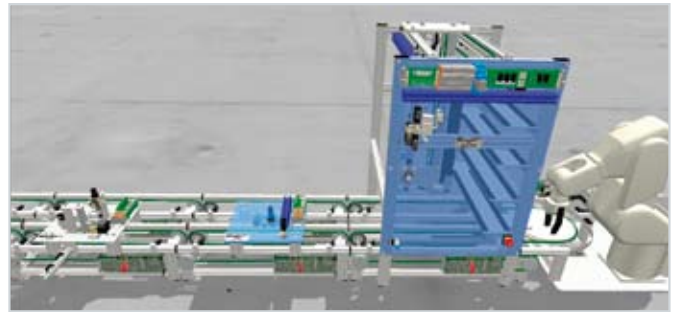
IMS® 6 - Verificación



IMS® 7 - Manipulación



IMS® 8 - Almacenamiento



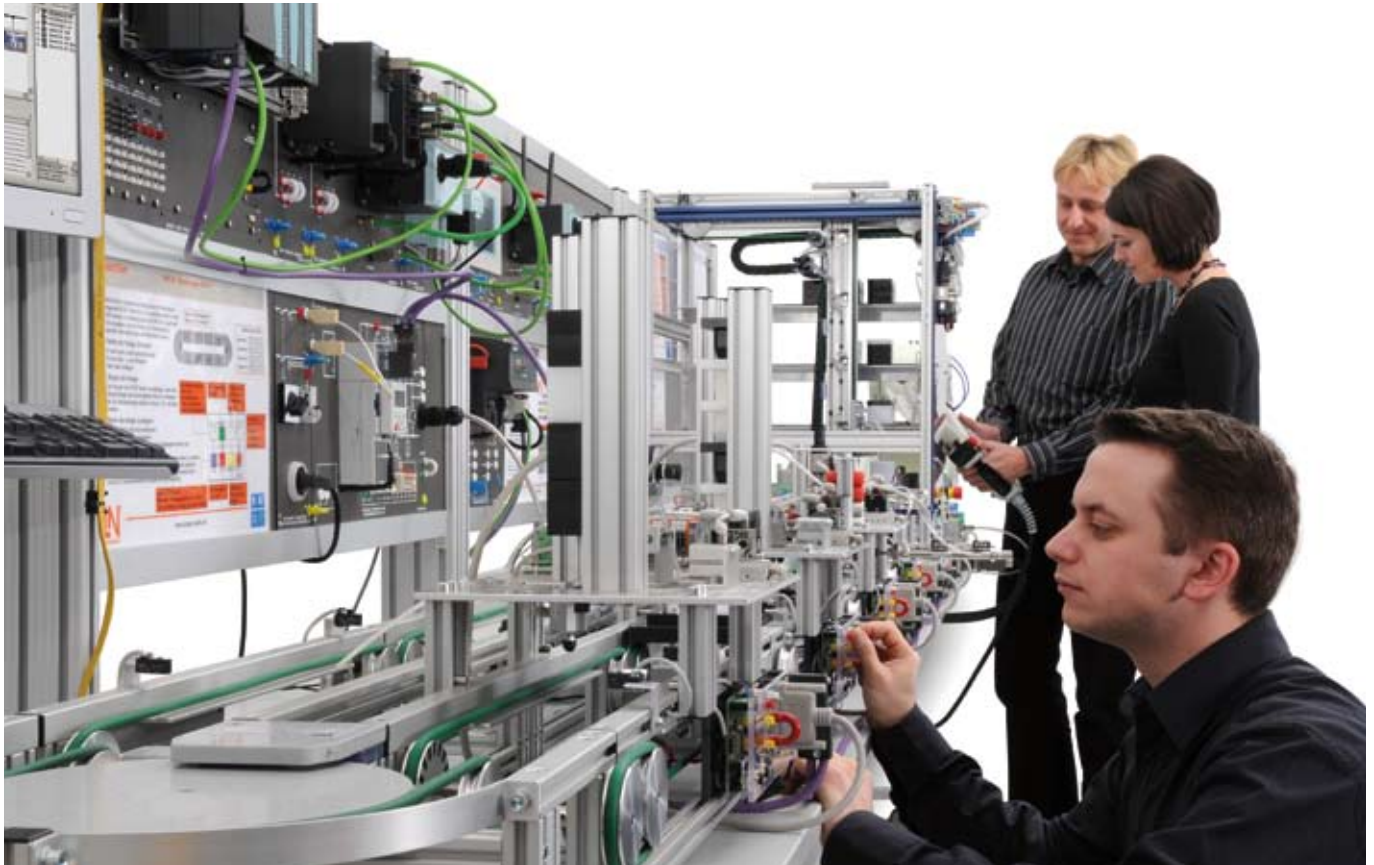
Planta de producción IMS® 26 con robot industrial

Ventajas para usted

- El diseño y la respuesta de los procesos han sido modelados en tres dimensiones, ilustrativamente y con fidelidad a los detalles
- Biblioteca con subsistemas y plantas mecatrónicas con capacidad de funcionamiento
- Simulación en tiempo real
- Detección de colisiones
- Simulación de fallos: Configuración de fallos en el ajuste de los sensores y en las propiedades eléctricas o físicas de los componentes
- Licencia para aula de clases con versiones para estudiantes y para instructor
- Desarrollo de modelos propios de procesos con versión para expertos

Productos con ventajas decisivas

... para una satisfacción duradera de los clientes



Michael Lorf, del Consejo Superior de Estudios y Profesor del Colegio Profesional Leopold-Hoesch de la Ciudad de Dortmund:

Soy un gran simpatizante del "Sistema mecatrónico industrial" IMS®. Ningún otro fabricante tiene una instalación tan flexible que, de acuerdo con las necesidades, siempre se puede combinar para formar una nueva configuración. La multiplicidad de posibilidades de ampliación vuelve muy sencillo el desarrollo de un cableado en paralelo y hasta el de un sistema de bus. La integración de convertidores de frecuencia e identificación por radiofrecuencia con fines didácticos es razonablemente factible.

Operamos el "Sistema mecatrónico industrial" IMS® en un sistema continuo y lo hemos ampliado en lo relacionado con la ingeniería de seguridad. ¡Y esto fue posible sin que se presentaran problemas!

La documentación es de primera.

IMS® es un verdadero estándar industrial. Por tanto, puede ser ideal para desarrollar proyectos bajo condiciones reales. Los componentes se pueden integrar, desmontar y reubicar muy sencillamente. La manipulación durante la enseñanza resulta óptima. Gracias a su estructura robusta, el sistema se protege a sí mismo de la mejor manera en el área de la enseñanza.

Ahora disponemos de una instalación verdaderamente maravillosa, que entusiasma a instructores y alumnos, pero también a muchos visitantes.

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

Asesoramiento individual de Lucas-Nülle

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

Puede ponerse en contacto por los siguientes medios:

Teléfono: +49 2273 567-0

Fax: +49 2273 567-39

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



Tecnología de instalaciones eléctricas



Electroneumática e hidráulica



Tecnología de energía eléctrica



Tecnología de medición



Electrónica de potencia, Máquinas eléctricas, tecnología de accionamientos



Microordenadores



Fundamentos de electrotecnia y electrónica



Tecnología de automatización



Tecnología de comunicación



Tecnología del automóvil



Tecnología de control automático



Sistemas de laboratorio

Solicite información detallada en las direcciones de contacto señaladas.

¡Nuestro personal lo asesorará gustosamente!

Encontrará más información acerca de nuestros productos en:

www.lucas-nuelle.com

www.unitrain-i.com

Lucas-Nülle Lehr- und Meßgeräte GmbH

Siemensstraße 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf
Teléfono: +49 2273 567-0 · Fax: +49 2273 567-39
www.lucas-nuelle.com

