Formación técnica replanteada

GUNT DigiSkills 5

Robótica y automatización – proceso automatizado con cobot

Skill Level 1 2 3 4 5

Industria 4.0 | Formación 4.0

Tabla de contenidos

1	Proceso automatizado con cobot IA 500	04
2	Procedimiento para la automatización de un proceso	06
	Análisis de proceso	06
	Desarrollo del concepto	07
	Implementación	10
	Comprobación y optimización	11
3	GUNT Skills Media Center	12
4	Didáctica	13
4.1	Tipología didáctica	13
4.2	Contenidos didácticos	13
5	DigiSkills 5 visión general de los equipos	14
5.1	Proceso automatizado con cobot	14
5.2	WP 300 Ensayo de materiales, 20 kN	14
5.3	IA 501 Programación de un servomotor	15

Prólogo

Cuando se trata de la **digitalización** y la **Industria 4.0**, prácticamente ningún otro grupo profesional se encuentra en el foco de atención como lo están las profesiones en el sector industrial del metal y la electricidad. La digitalización del trabajo, como nuevo elemento del perfil profesional – obligatorio para todos –, requiere la implementación concreta de las áreas de conocimiento y los contenidos formativos relevantes para la Industria 4.0. Las tecnologías convencionales y las innovadoras coexisten y ambas deben dominarse. Como **integración vertical de contenidos didácticos,** el nuevo elemento del perfil profesional: la digitalización del trabajo, se imparte durante toda la formación profesional en la empresa instructora y en la escuela de formación profesional.

El proyecto de aprendizaje DigiSkills 5 también es muy adecuado para impartir clases en el campo de la robótica y la automatización en las universidades.

GUNT puede ayudarle con estas complejas tareas pedagógicas de la formación profesional. Nuestros proyectos educativos prácticos, orientados a los procesos de trabajo e ideales para desarrollar competencias digitales, están a su disposición **a través de la línea de productos GUNT DigiSkills**.

Con el proyecto de aprendizaje **GUNT DigiSkills 5** desarrollar competencias para el mundo laboral 4.0

interdisciplinario – digital

Ir al sitio web de DigiSkills

El proyecto de aprendizaje **GUNT DigiSkills 5**

El tema de este proyecto de aprendizaje es la **automatización** y la **robótica**. Ambos son componentes importantes en los campos de la **mecatrónica, la mecánica, la ingeniería eléctrica** o la **informática**. Con ello se abarcan los siguientes temas: control, PLC, programación, integración de sistemas, integración de procesos, hidráulica y neumática. El elemento central de este proyecto de aprendizaje es un robot colaborativo, un cobot.

Los cobots se utilizan en ámbitos como la carga de máquinas y el control de calidad, entre otras cosas. La base para el uso de cobots es la automatización de procesos. En el proyecto de aprendizaje **DigiSkills 5** se automatizan los procesos para un procedimiento de prueba mecánico. La automatización se explica paso a paso y se apoya con tareas prácticas, manuales e información.

Con ayuda del comprobador de materiales manual **WP 300**, se analiza el proceso y se subdivide el sistema en unidades más pequeñas, p. ej., en módulos y funciones, incluidas las herramientas adecuadas. El potencial de automatización del sistema **IA 500** se desarrolla a partir de este análisis. Las soluciones así desarrolladas se implementarán, probarán y optimizarán a continuación. Además del sistema IA 500, e independientemente de él, se pueden llevar a cabo tareas de programación muy interesantes con el equipo **IA 501** «Programación de un servomotor» desarrollado a tal efecto.

El **GUNT Skills Media Center** ofrece un entorno de aprendizaje digital para todos los pasos del proceso de automatización.

Proyectos de aprendizaje **GUNT DigiSkills**

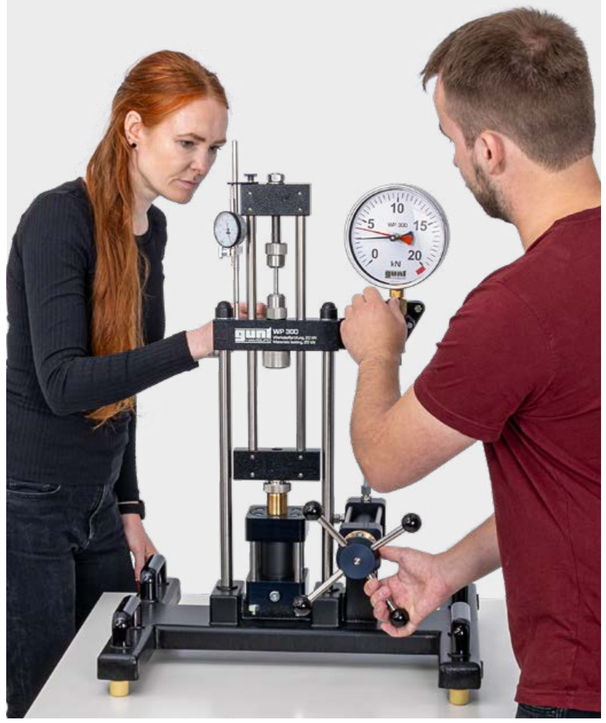
1. **Dibujo técnico – Comunicación técnica**
2. **Metrología dimensional**
3. **Mantenimiento preventivo**
4. **Eficiencia energética en instalaciones de aire comprimido**
5. **Robótica y automatización**

¿Cómo se automatiza un proceso?

Análisis de proceso

Identificación y análisis del proceso: con ayuda del comprobador de materiales manual, **WP 300**, se identifican los pasos de trabajo.

- describir el sistema
- reconocer el potencial de automatización
- desarrollar soluciones para los movimientos y la comunicación



Desarrollo del concepto

Desarrollo de un concepto que defina los pasos de trabajo, las herramientas necesarias y el objetivo de la automatización.

- crear un programa
- realización en un diagrama de flujo

Implementación

Realización del concepto de automatización

- programación del desarrollo del proceso a partir del diagrama de flujo con ayuda del controlador
- herramientas: diseñar y definir las interfaces y su interacción, p. ej.
  - cartucho para las muestras de material,
  - accionamiento del engranaje elevador de husillo mediante un servomotor,
  - hidráulica para la transmisión de la fuerza

Comprobación y optimización

Puesta en funcionamiento y comprobación del proceso

- comprobación del funcionamiento y los resultados de la automatización
- en caso necesario, realizar los ajustes oportunos

1 | Proceso automatizado con cobot IA 500

Tareas del proceso automatizado

- determinación continua de los datos del material a partir de un ensayo de tracción normalizado
- inserción de las probetas de tracción y eliminación de los fragmentos mediante robot
- generación hidráulica de la fuerza de ensayo

Cobot – robot colaborativo de alta calidad

- control industrial para 6 ejes
- bajos requisitos de seguridad laboral
- limitación de potencia y fuerza conforme a ISO TS 15066

Cartucho de probetas

- 4 diferentes materiales
- detección automática del número de piezas y selección del material de las muestras (probetas)

Sistema hidráulico

- generación de la fuerza de ensayo

Controlador

Funciones de código bajo para crear scripts de automatización

Montaje del equipo completo sobre un robusto bastidor de aluminio

- planta de ensayo móvil para uso flexible, p. ej., en el taller, en el laboratorio, en el aula…

El proyecto de aprendizaje **GUNT DigiSkills 5** … en medio del campo de la **mecatrónica**

Con la planta de ensayo IA 500 y los demás equipos del proyecto de aprendizaje DigiSkills 5, usted estará en medio de todo este tema. La enorme amplitud de la tecnología permite estudiar, comprender y aplicar una amplia gama de temas mecatrónicos a partir de una aplicación concreta.

Al igual que con los demás proyectos de aprendizaje DigiSkills, se aplica lo siguiente:

- trabajar en un entorno digital
- acceso a todos los contenidos digitales del GUNT Skills Media Center
- aprender **para** la Industria 4.0 y aprender **con** la Industria 4.0

Una probeta de tracción metálica normalizada se "desgarra" en condiciones estandarizadas

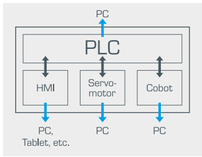
- se dispone automáticamente de datos versátiles relativos al resultado de la prueba

Elemento de mando libremente desplazable (HMI) en carcasa separada con pantalla táctil

- menús versátiles para el manejo, la observación y la visualización de datos
- numerosos elementos didácticos apoyan el proceso de aprendizaje
- replicación de pantalla (screen mirroring) disponible

Desarrollo de proceso automatizado

Programación



Comunicación inteligente de los actuadores

Armario de distribución con todos los componentes de control

El equipamiento, el cableado y la funcionalidad pueden ser objeto de aprendizaje.

Ir al vídeo

2 | Procedimiento para la automatización de un proceso

Análisis de proceso | Desarrollo del concepto | Implementación | Comprobación y optimización

Toda automatización de procesos va precedida de un minucioso análisis de los mismos. Comprender el proceso actual proporciona información sobre el potencial de automatización:

- identificación de las secuencias de movimientos
- efecto de las fuerzas
- adquisición de datos de medición

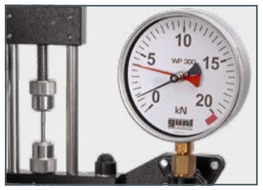
Sugerencias para las tareas

- Desarrolle una estrategia: empiece describiendo el proceso y termine seleccionando una solución. Para encontrar muchas y buenas soluciones a las preguntas, tiene sentido hacer uso de técnicas de creatividad. Ejemplos de ello son el método 635, el mapa mental o la caja morfológica.
- Elija la mejor solución entre las muchas disponibles. Para ello, compare y evalúe las soluciones, por ejemplo, con el siguiente procedimiento: evaluación ponderada por puntos.

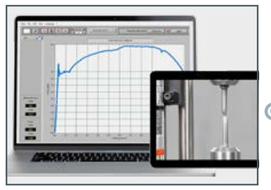
Extraer una probeta de tracción del cartucho

Sujetar la probeta de tracción en el comprobador de materiales

Aplicar fuerza con el volante

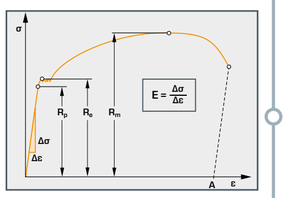


Leer la fuerza en el manómetro



Adquisición de datos: se registran la fuerza y la longitud

Extraer la probeta de tracción y eliminarla

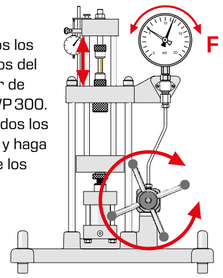


Análisis de los datos en un diagrama de tensión/alargamiento, cálculo de la resistencia

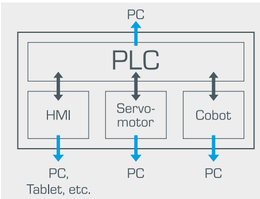
Ir al vídeo

Ejemplos de tareas del GUNT Skills Media Center

- Nombre todos los elementos fijos del comprobador de materiales WP 300. Identifique todos los movimientos y haga un croquis de los mismos.



- Cree una topología de las rutas de comunicación.

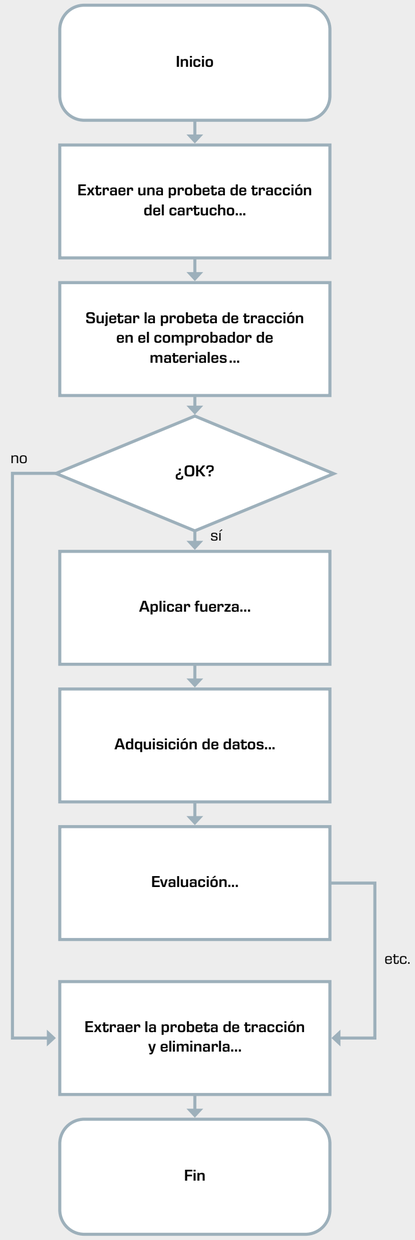


Análisis de proceso | Desarrollo del concepto | Implementación | Comprobación y optimización

Desarrollo de un concepto que defina los pasos de trabajo, las herramientas necesarias y el objetivo de la automatización:

- crear un programa
- realización en un diagrama de flujo

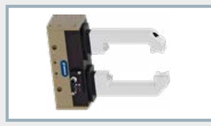
Ejemplo de la estructura de un diagrama de flujo



Herramientas requeridas

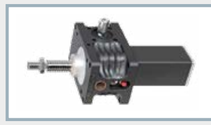
Transportar
Cobot,
p. ej. de Mitsubishi

Control y comunicación
Software, PLC, sistemas de bus...



Sujetar
Pinza paralela, pinza angular, pinza magnética,
p. ej. de SCHUNK

Almacenar
Cartucho para el material



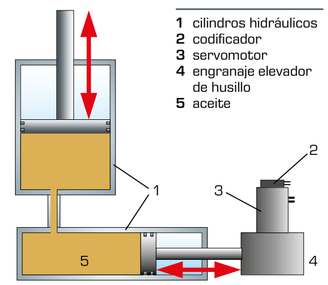
Accionamiento
Motor, engranaje,
p. ej. de ZIMM

Transferencia de energía
Neumática, hidráulica,
p. ej. de FESTO, SMC

Medir
Sistema de sensores,
p. ej. de OPCON, Huba Control

Sugerencias para las tareas

- Dibuje un croquis del sistema hidráulico con el que se pueda aplicar fuerza de tracción a la muestra (probeta).
- ¿Qué herramientas se necesitan para realizar estos movimientos?



2 | Procedimiento para la automatización de un proceso

Análisis de proceso | **Desarrollo del concepto** | Implementación | Comprobación y optimización

Herramientas para poner en práctica el concepto de automatización

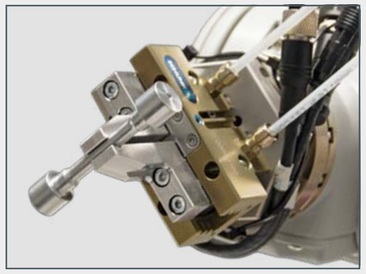
Robot colaborativo (cobot)

- robot industrial moderno y de alta calidad, con sistema de control asociado, que puede utilizarse cerca de personas, sin dispositivo de seguridad adicional
- geometría definida con 6 ejes
- se encarga de cargar el comprobador de materiales con probetas de tracción y de eliminar los fragmentos

Controlador

- definición de áreas de trabajo
- crear programas para robots

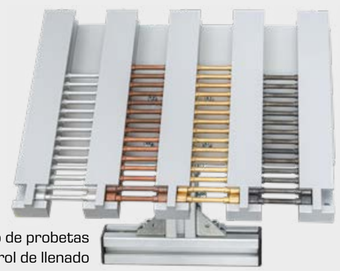
Pinza



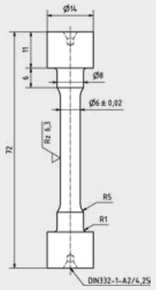
- los dedos de la pinza extraen probetas de tracción del cartucho de probetas en posiciones definidas
- las probetas de tracción se insertan en las pinzas de sujeción del comprobador de materiales
- la sujeción se realiza con fuerzas generadas neumáticamente
- los elementos de control neumático están situados en el brazo del robot

Cartucho de probetas, depósito para los fragmentos

- espacio para 20 probetas de tracción por material
- materiales: aluminio, cobre, latón, acero
- el sistema de sensores detecta si hay una probeta de tracción en la posición de extracción, así como el número de probetas disponibles
- los fragmentos se recogen en depósitos adecuados, clasificados por materiales

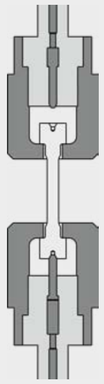


Cartucho de probetas con control de llenado



Pinzas de sujeción con pasadores de centrado integrados

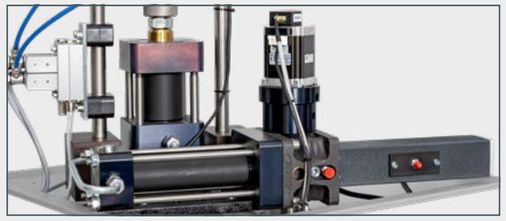
- función primaria: transferencia de la fuerza de tracción a la probeta de tracción
- función secundaria: centrado y sujeción de la probeta de tracción, sujeción de los fragmentos tras el ensayo de tracción
- los pasadores de centrado para la fijación se controlan neumáticamente mediante válvulas electroneumáticas de 3/2 vías



Servomotor con engranaje elevador de husillo

- generación de la fuerza de tracción con ayuda de 2 cilindros hidráulicos
- accionamiento del engranaje elevador de husillo mediante un servomotor con codificador
- el controlador del servomotor se comunica con el PLC central

Unas tareas de programación sumamente interesantes pueden procesarse independientemente del sistema **IA 500** utilizando el equipo **IA 501** "Servomotor" desarrollado a tal efecto.



Sensores

- datos de medición del ensayo: recorrido y fuerza
- potenciómetro lineal para medir el recorrido
- sensor de presión para medir la fuerza
- detectores de proximidad inductivos para supervisar el cartucho

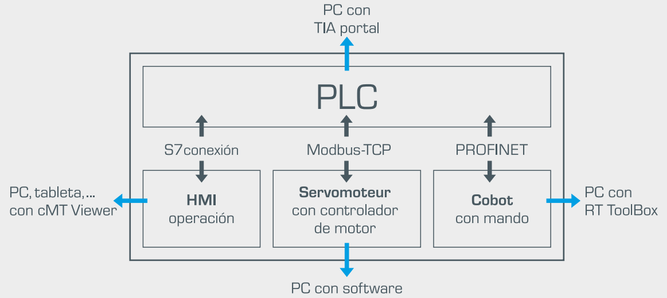
Potenciómetro lineal

Sensor de presión

Interruptores de proximidad inductivos

Topología de comunicación

- la topología de comunicación ofrece mucha profundidad para el proceso de aprendizaje
- comunicación de la planta en una red IP
- PLC como unidad central del proceso



PLC

- controla todos los procesos en la planta de ensayo: comunicación con el controlador del cobot y el controlador del servomotor (generación de fuerza)
- almacenamiento y tratamiento de los valores de medición registrados
- entorno de programación propio
- como apoyo didáctico, se muestra gráficamente la cadena completa de pasos de trabajo para el ensayo de tracción, con visualización dinámica del estado

Ir al vídeo

HMI

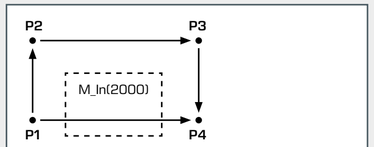
- interfaz hombre-máquina (HMI) con pantalla táctil e interfaz de usuario intuitiva
- carcasa portátil independiente
- manejo del cobot para cargar el comprobador de materiales y eliminar las probetas de tracción
- manejo del servomotor para generar fuerza
- control del ensayo y registro de los valores de medición
- representación del diagrama fuerza-recorrido y del diagrama tensión-deformación
- posibilidad de conexión a un ordenador o tableta, replicación de pantalla (screen mirroring) de la interfaz de usuario

2 | Procedimiento para la automatización de un proceso

Análisis de proceso | Desarrollo del concepto | **Implementación** | Comprobación y optimización

Programación del cobot con el controlador en IA 500

- programación por aprendizaje del cobot y definición de las coordenadas de trabajo guardando puntos en el espacio
- determinación de los puntos de toma y entrega en el área de trabajo

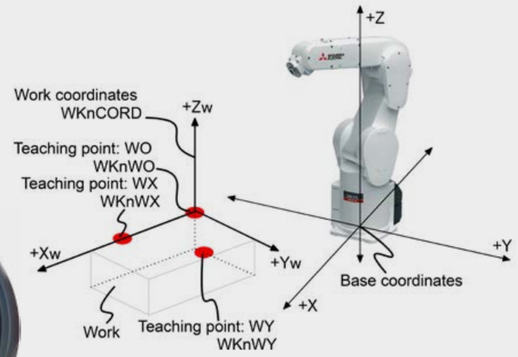


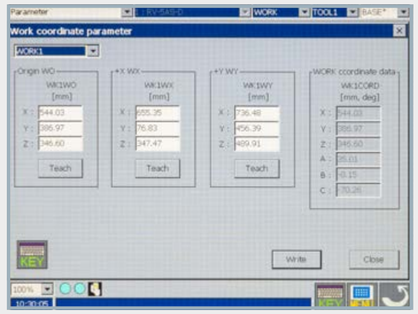
Programa	Comentario
...	
Mvs P1	Movimiento lineal P1
Dly 0,5	Tiempo de espera 0,5 seg.
HClose 1	Cierre manual
Dly 0,5	Tiempo de espera 0,5 seg.
If M_In(2000)=1 Then	Bifurcación a objeto
Mvs P2	Movimiento lineal P2
Mvs P3	Movimiento lineal P3
EndIf	Cerrar el bucle If
Mvs P4	Movimiento lineal P4
Dly 0,5	Tiempo de espera 0,5 seg.
HOpen 1	Apertura manual
Dly 0,5	Tiempo de espera 0,5 seg.
Mvs P3	Movimiento lineal P2

Sugerencias para las tareas

Escriba una sección corta del programa con el objetivo de mover un objeto del punto 1 al punto 4. Utilice el lenguaje de programación MELFAbasic. Comente su programa.

Controlador





Ir al vídeo

Interfaz de programación

Programación del servomotor con IA 501

Un pequeño equipo de ejercicios con un gran efecto de aprendizaje: Estructura, funcionamiento y programación de un servomotor. Aprendizaje específico, totalmente independiente del gran sistema IA 500.

El equipo de ensayo es un sistema didáctico independiente para analizar, implementar y probar un paso de trabajo del proceso de automatización a partir de IA 500. Con este equipo se pueden desarrollar y probar programas de forma segura. El software Plug&Drive-Studio de la empresa Nanotec está incluido en el volumen de suministro.
Como lenguaje de programación se utiliza NanoJ, un lenguaje de programación cercano a C/C++.

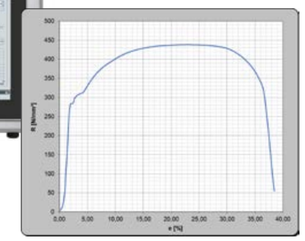
Controlador de servomotor

Análisis de proceso | Desarrollo del concepto | Implementación | **Comprobación y optimización**

Proceso automatizado con cobot, IA 500

- realización del proceso automatizado en el que se ejecuta el ensayo de tracción completo
- adaptación de recorridos y velocidades de desplazamiento
- comprobación de los sistemas hidráulicos para la sujeción de la probeta de tracción y la aplicación de la fuerza de tracción a la probeta
- comprobación de la comunicación de todos los sistemas implicados

Ir al vídeo



Sugerencias para las tareas

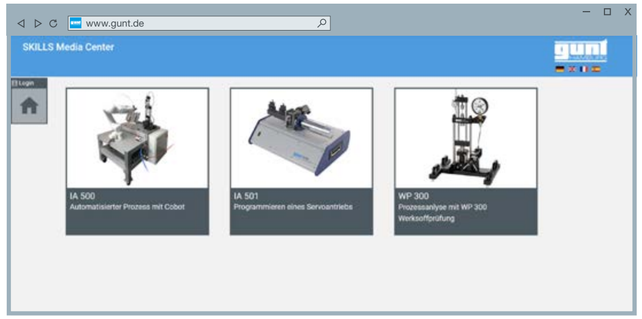
Realice un ensayo de tracción. Guarde sus resultados. Descargue el archivo creado de IA 500 y guárdelo en un ordenador.

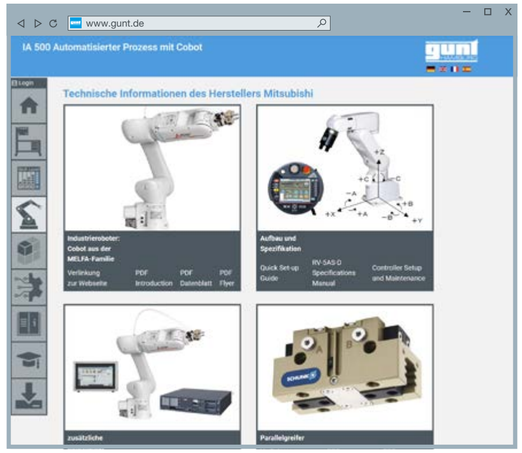
Abra el archivo con un programa de hoja de cálculo (MS Excel, OpenOffice) e interprete el resultado.

Cree un diagrama tensión-deformación. Anote los parámetros del material en la tabla.

3 | GUNT Skills Media Center

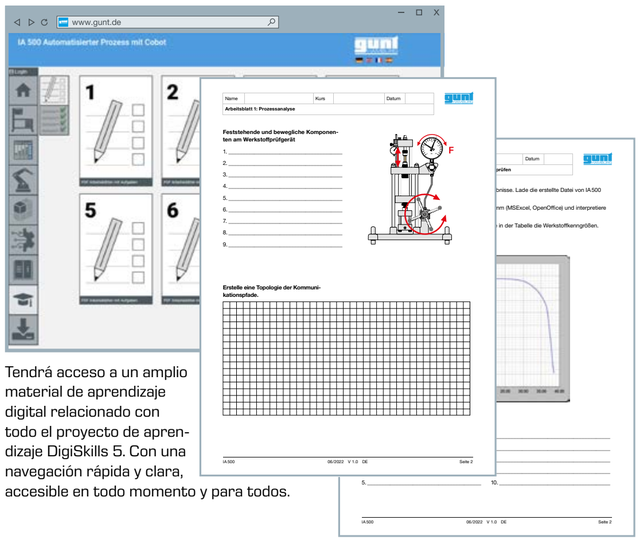
Como plataforma digital, el **GUNT Media Center** aporta un enorme valor añadido y amplía el uso de los sistemas de prácticas.





Materiales digitales para los equipos IA 500, IA 501 y WP 300

- esquemas de circuitos eléctricos
- hojas de trabajo y soluciones
- vídeos de funcionamiento
- documentos originales de los fabricantes de componentes



Tendrá acceso a un amplio material de aprendizaje digital relacionado con todo el proyecto de aprendizaje DigiSkills 5. Con una navegación rápida y clara, accesible en todo momento y para todos.

4 | Didáctica

4.1 | Tipología didáctica

Plano didáctico	Características
1 Solución de problemas: Análisis de proceso	Técnicas de creatividad, design thinking
2 Análisis de sistema: Desarrollo del concepto	Analizar, comprender y describir el sistema global y los subsistemas. Encontrar y evaluar soluciones.
3 Tarea técnica específica: Implementación	Trabajar en campos de aprendizaje específicos – alcanzar objetivos de aprendizaje específicos
4 Habilidades: Comprobación y optimización	Puesta en funcionamiento, localización y eliminación de errores, optimización del desarrollo del proceso

4.2 | Contenidos didácticos

Contenidos técnicos generales

- aplicación de los conocimientos existentes de la mecánica, hidráulica, neumática y electricidad para analizar procesos técnicos, definir los estados deseados y diseñar componentes.
- desarrollar, evaluar y armonizar variantes de soluciones para la integración de sistemas
- reconocimiento de interfaces y desarrollo de soluciones para la comunicación de interfaces
- cooperación interdisciplinaria: ingeniería mecánica, electricidad, mecatrónica, robótica, automatización
- uso de tecnologías y herramientas digitales

Formación profesional

- desarrollar competencias digitales en la formación profesional
- analizar y evaluar el estado real de los subsistemas
- analizar los procesos técnicos y definir el estado deseado
- integrar en red sistemas mediante software para crear un sistema ciberfísico
- análisis de averías, localización de errores, documentación
- conocimientos sobre máquinas y sistemas

Estudios universitarios

- proyecto de aprendizaje para unas prácticas que acompañan a un curso universitario en el ámbito de la ingeniería informática, la robótica y la automatización.
- familiarizarse con la estructura básica y el modo de funcionamiento de un robot industrial y aprender a manejarlo
- programación basada en el comportamiento de robots autónomos simples, planificación de trayectorias para robots
- comunicación entre robot y PLC
- aplicar los conocimientos de controles de secuencia, ingeniería de control, sensores y actuadores.

5 | DigiSkills 5 visión general de los equipos

Cada uno de los equipos puede utilizarse por separado. Pero sólo la interacción de **IA 500**, **IA 501** y **WP 300** – siempre en combinación con el GUNT Media Center – hace efectivo el concepto didáctico.

... no tiene que ser todo a la vez

Se pueden crear tareas interesantes y significativas con cada uno de nuestros productos individuales

5.1 | IA 500 Proceso automatizado con cobot

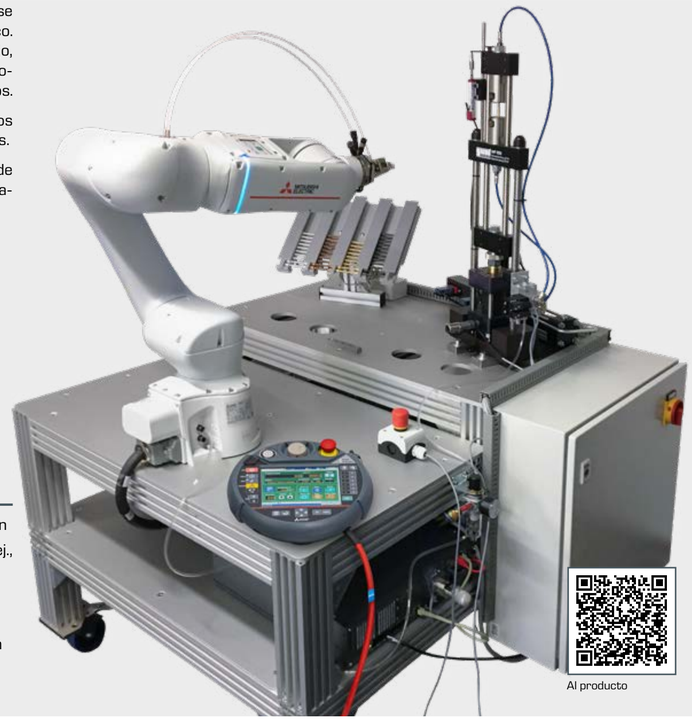
La planta de ensayo IA 500 muestra cómo puede automatizarse un proceso manual, en este caso un ensayo de tracción clásico. Un robot colaborativo (cobot) se encarga de los pasos de trabajo, como la toma de las probetas de tracción, la inserción de las probetas de tracción, la extracción y la eliminación de los fragmentos.

Todos los pasos de trabajo son iniciados por el PLC y supervisados y controlados mediante unos parámetros previamente definidos.

El equipo se maneja a través de una pantalla táctil. La interfaz de usuario también puede ser representada con los dispositivos finales ("screen mirroring").

Contenidos didácticos

- analizar el proceso e identificar el potencial de automatización
- generar soluciones con ayuda de técnicas de creatividad (p. ej., método 635, mapa mental, caja morfológica).
- diseñar sistemas hidráulicos
- programación por aprendizaje del cobot
- programación del cobot, localización de errores, optimización del programa



Al producto

5.2 | WP 300 Ensayo de materiales, 20 kN

El clásico comprobador de materiales manual constituye un punto de partida para el proyecto de aprendizaje GUNT DigiSkills 5. Con el comprobador de materiales se efectúa un ensayo de tracción completo. Los resultados también se muestran manualmente.

Como reto y tarea adicional, hay que automatizar el procedimiento de ensayo manual con todos sus pasos de trabajo.

Probetas de tracción con sección circular según DIN 50125, material: Al, Cu, St, CuZn

Al producto

5.3 | IA 501 Programación de un servomotor

El equipo de ensayo es un sistema de enseñanza autónomo, independiente del sistema IA 500, para comprender la tecnología de un servomotor. Con este equipo se pueden desarrollar y probar programas de forma segura. El software del fabricante para el motor está incluido en el volumen de suministro. El software Plug & Drive-Studio de la empresa Nanotec utiliza el lenguaje de programación NanoJ, un lenguaje de programación cercano a C/C++.

Características

- suplemento a IA 500
- desarrollar y probar programas
- programa funcional incluido como muestra en el volumen de suministro

Contenidos didácticos

- programar el controlador del motor
- ajustar los parámetros de control
- probar el software

Al producto

Sugerencias para las tareas

- Ponga en marcha el servomotor con ayuda del software Plug&Drive Studio. Establezca los parámetros, utilice las especificaciones del fabricante. A continuación, compruebe los ajustes con una breve prueba de funcionamiento.
- Parametrice los reguladores del controlador del servomotor.
- Programe una prueba de funcionamiento. Utilice el software GUNT para comprobar si los valores seleccionados, como la velocidad, la aceleración y la precisión de posicionamiento, se alcanzan con suficiente exactitud.

Perspectivas de nuevos proyectos educativos DigiSkills

N.º de proyecto educativo DigiSkills	Área especializada	Áreas de objetivo didáctico/ características		Especialidad
1	**Dibujo técnico – Comunicación técnica**		■ fundamentos del dibujo técnico ■ modelos geométricos, modelos funcionales ■ especificación geométrica de productos (GPS) ■ pensamiento constructivo, elementos de máquina, materiales	**Profesiones en el sector del metal**
2	**Metrología dimensional**		■ Fundamentos de la metrología: comprobación, medición, determinación ■ familiarización con instrumentos de medida ■ especificación geométrica de productos (GPS) ■ identificación de superficies, sistemas de ajuste	**Profesiones en el sector del metal**
3	**Mantenimiento preventivo**		■ montaje y funcionamiento de una instalación de clasificación ■ mantenimiento preventivo (Predictive maintenance), monitorización del estado (Condition monitoring) ■ montaje y desmontaje, comprobación del funcionamiento, puesta en marcha ■ elementos de máquina, materiales	**Mecatrónica, profesiones en los sectores del metal y eléctrico**
4	**Eficiencia energética en instalaciones de aire comprimido**		■ montaje y funcionamiento de una instalación de aire comprimido ■ montaje y prueba de funcionamiento de generadores de aire comprimido ■ optimización sistemática de instalaciones modernas de aire comprimido ■ representación de flujos energéticos	**Mecatrónica, profesiones en los sectores del metal y eléctrico**
5	**Robótica y automatización**		■ programación de robots, automatización de procesos ■ mecánica, hidráulica, neumática, electricidad ■ control, PLC ■ sensores y actuadores ■ integración de sistemas ■ integración de procesos	**Mecatrónica, profesiones en los sectores del metal y eléctrico**

Contacto

G.U.N.T. Gerätebau GmbH
Hanskampring 15 - 17
22885 Barsbüttel
Alemania

+49 40 67 08 54 - 0
sales@gunt.de
www.gunt.de

Pie de imprenta

© 2024 G.U.N.T. Gerätebau GmbH. La reutilización, el almacenamiento, la reproducción y la reimpresión – incluso en extractos – solo se permiten con autorización escrita.
GUNT es una marca registrada. Por lo tanto, nuestros productos están protegidos y están sujetos al derecho de autor.

No se asume ninguna responsabilidad por errores de impresión. Reservado el derecho de modificaciones.

Fotografías:
G.U.N.T. Gerätebau GmbH,
Fotos del fabricante, Shutterstock.
Diseño y composición: Profisatz.Graphics,
Bianca Buhmann, Hamburgo.
Impreso en papel ecológico blanqueado sin cloro.

Visite nuestra página web
www.gunt.de