

INGENIERÍA MECÁNICA Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Estática · Resistencia de Materiales
Dinámica · Fundamentos de Diseño Mecánico
Diagnóstico de Máquinas
Propiedades de Materiales

MECATRÓNICA

Dibujo Industrial · Modelos Seccionados · Metrología
Elementos de Máquinas · Tecnología de Fabricación
Procesos de Montaje · Mantenimiento
Diagnóstico de Máquinas · Automatización

TERMODINÁMICA E INGENIERÍA ENERGÉTICA, CALEFACCIÓN E INSTALACIONES SANITARIAS

Fundamentos de Termodinámica
Transferencia de Calor · Máquinas y Motores Térmicos
Motores de Combustión Interna
Refrigeración y Aire Acondicionado
Calefacción y Ventilación · Instalaciones Sanitarias

MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDROLOGÍA

Fundamentos de Mecánica de Fluidos
Flujo en Tuberías · Modelos de Demostración de Turbomáquinas · Turbomáquinas · Fundamentos de Aerodinámica · Hidrología e Ingeniería Hidráulica
Elementos de Montajes en Tuberías

INGENIERÍA DE PROCESOS

Fundamentos de Control de Procesos · Componentes y Calibración · Sistemas de Control Básicos en Ingeniería de Procesos · Sistemas de Control Complejos en Ingeniería de Procesos · Ingeniería de las Operaciones Básicas Mecánicas
Ingeniería de Procesos Químicos · Ingeniería de Procesos Térmicos
Planta de Proceso · Operaciones Básicas de Tratamiento de Aguas

CATÁLOGOS GUNT DE NUEVA APARICIÓN:



RT450 SISTEMA DIDÁCTICO MODULAR PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS



El concepto óptimo para aprender y enseñar la técnica de automatización con una orientación global

Flexible

Práctico

Modular ampliable

Diversos niveles de aprendizaje

SISTEMA CONCEBIDO PARA EL ACCESO SENCILLO A UNA TEMÁTICA COMPLEJA

PLANIFICACIÓN Y ASESORAMIENTO · SERVICIO TÉCNICO · PUESTA EN SERVICIO Y FORMACIÓN



G.U.N.T. Gerätebau GmbH
Fahrenberg 14
D-22885 Barsbüttel · ALEMANIA

Tel: +49 40 67 08 54 - 0
Fax: +49 40 67 08 54 - 42

Internet: www.gunt.de
correo electrónico: sales@gunt.de



Concepto Didáctico y Contenidos Didácticos

RT 450 le ofrece una plataforma flexible y versátil para introducir a los escolares y los estudiantes, de forma práctica, en muchos temas y muchas problemáticas de la automatización de procesos. La estrecha interrelación de los elementos prácticos con aspectos teóricos y analíticos favorece el aprendizaje global.

Se pueden estudiar contenidos didácticos en forma delimitada sistemáticamente, al igual que de un modo complejo e integrativo, a través de proyectos. Para obtener del trabajo con el RT 450 los resultados apetecidos, se deberían haber enseñado ya las nociones básicas de esta técnica.

CAMPO DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS DIDACTICOS EN DETALLE	Página
Componentes de la automatización industrial	<ul style="list-style-type: none"> ⋮ Reguladores, controles ⋮ Registradores, indicadores ⋮ Actuadores, sensores 	3
Estudio de los fundamentos de la técnica de regulación a través de ensayos	<ul style="list-style-type: none"> ⋮ Regulador, sistema controlado, circuito de control, actuador ⋮ Comportamiento de regulación <ul style="list-style-type: none"> ⋮ Continuo, conmutable ⋮ Fracciones P, I, D del comportamiento de regulación ⋮ Respuesta a un escalón al cambiar la variable manipulada/perturbación 	4
Familiarizarse con operaciones de ajuste	<ul style="list-style-type: none"> ⋮ Manejo, parametrización y configuración un regulador industrial digital: manualmente mediante teclado o con ayuda de un software de configuración ⋮ Ajustar un registrador de procesos de 3 líneas con guía de menús digital ⋮ Programación de un PLC 	5
Aplicaciones de regulación concretas	<ul style="list-style-type: none"> ⋮ Presión, nivel, caudal, temperatura ⋮ Regulación de cascadas 	6
Planificar y representar	Leer, modificar y elaborar <ul style="list-style-type: none"> ⋮ Esquemas de circuitos eléctricos ⋮ Esquemas de cableado, esquemas de bornes ⋮ Esquemas de trabajo y procesos ⋮ Esquemas de instalación de sistemas 	10
Realizar trabajos prácticos	<ul style="list-style-type: none"> ⋮ Establecer conexiones de tuberías ⋮ Establecer conexiones eléctricas, especialmente conexiones de señales ⋮ Preparar instalaciones para el funcionamiento ⋮ Localización de defectos y eliminación de perturbaciones 	11
Familiarizarse con sistemas de comunicación y visualización	Parametrización y configuración de reguladores con ayuda de software <ul style="list-style-type: none"> ⋮ Conexión de componentes de automatización vía Profibus ⋮ Tarjetas de adquisición de datos de medición ⋮ Interfaces ⋮ Administración de datos: guardar, exportar 	12

Campo de Aprendizaje: Componentes de la Automatización Industrial



Regulador digital de procesos



Controlador lógico programable (PLC)



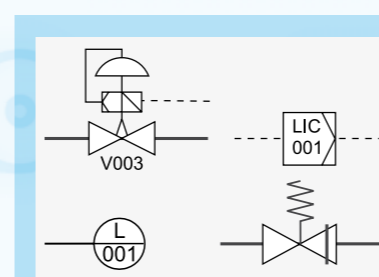
Válvula de control con accionamiento neumático de membrana y posicionador



Registrador de línea continua de 3 canales



Sensor de temperatura, Pt100



Símbolos utilizados en la ingeniería de procesos

Preguntas típicas:

- ⋮ ¿Qué función tienen los componentes de un sistema de automatización?
- ⋮ ¿En qué principios funcionales se basan las diferentes formas de medición?
- ⋮ ¿Se necesita una alimentación básica para el funcionamiento?
- ⋮ ¿Qué señales se emiten?
- ⋮ ¿Qué señales de entrada se aceptan?
- ⋮ ¿Cómo se representan los componentes mediante símbolos?

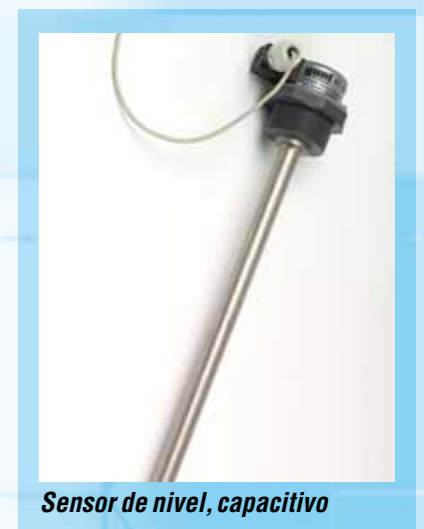
...y mucho más.



Sensor de presión



Sensor de caudal, electromagnético

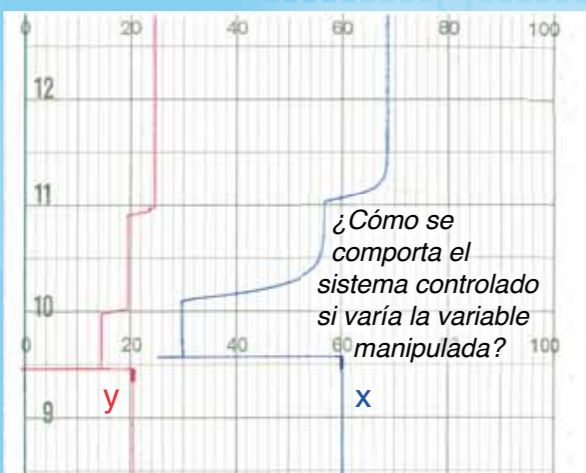


Sensor de nivel, capacitivo

Campo de Aprendizaje: Estudio de los Fundamentos de la Técnica de Regulación a través de Ensayos



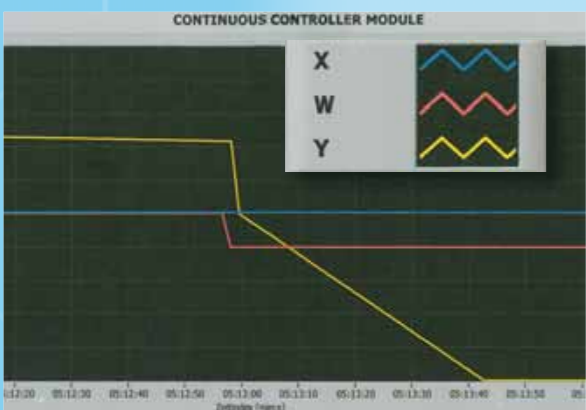
Manejo y parametrización un regulador digital mediante el teclado



¿Cómo se comporta el sistema controlado si varía la variable manipulada?

Avance del papel 600 mm/h

- 1. y: 15% → 20% Regulación de presión: tenemos un sistema controlado con compensación
- 2. y: 20% → 25%



Regulador PI: variación de la variable de referencia (w)

Ejemplos de contenidos didácticos

(a estudiar por medio de ensayos)

- :: Comportamiento del sistema controlado
 - :: ¿Cómo se comporta la variable controlada frente a un cambio brusco de la variable manipulada?
 - :: Sistema controlado con compensación
 - :: Sistema controlado sin compensación
- :: Proceso de regulación en modo manual o automático
- :: Distintos niveles de intervención de un regulador industrial digital
 - :: Nivel de manejo
 - :: Nivel de parámetros
 - :: Nivel de configuración
- :: Ajustes del regulador a través del teclado
- :: Efectos de los elementos de transmisión elementales de un regulador en la variable manipulada
 - :: Fracciones P, I, D y las diversas combinaciones de las mismas (ajustes de parámetros)
- :: Ajustes críticos del regulador
 - :: Vibraciones
- :: Registro de la respuesta a un escalon al cambiar la
 - :: Variable manipulada
 - :: Variable de perturbación
- :: Divergencia de regulación persistente en el caso del regulador P en función de la ampliación del regulador
- :: Regulador con función conmutable o continua
- ... y mucho más

NOTA

Para preparar el éxito del aprendizaje con el sistema RT450, recomendamos realizar previamente ensayos con nuestros sistemas didácticos RT010, RT030 y RT350.

Campo de Aprendizaje: Familiarizarse con Operaciones de Ajuste

Los instrumentos digitales de la ingeniería de procesos, como son reguladores, registradores o convertidores de medición, ofrecen múltiples posibilidades de adaptación a tareas individuales. Las operaciones necesarias de ajuste y configuración se pueden realizar con frecuencia a través del teclado o, como alternativa, por medio de un software específico. Para el estudiante es importante practicar y comprender el ajuste manual a través de un teclado. Más tarde se puede añadir a esto el método, más confortable, del ajuste y la configuración por medio de software.

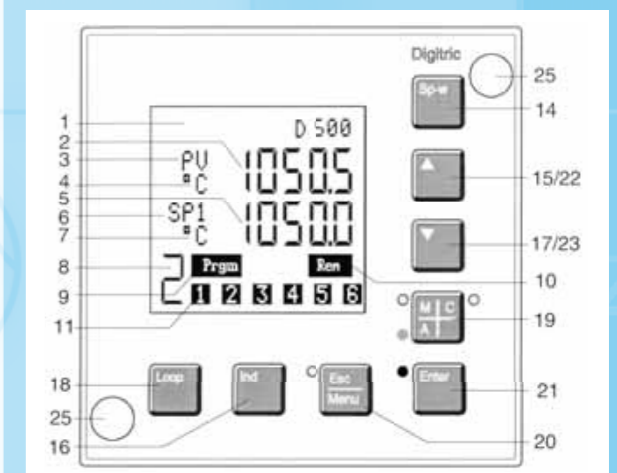
Ejemplos de contenidos didácticos

(para el estudio práctico)

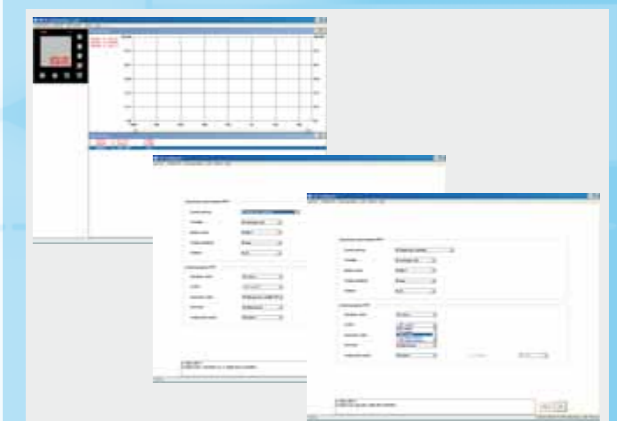
- :: Conceptos básicos del ajuste
 - :: Nivel de manejo
 - :: Nivel de parámetros
 - :: Nivel de configuración
- :: Ajuste de un regulador industrial digital
 - :: Manejo: modo manual/automático, cambios de valores de consigna
 - :: Parametrización: p. ej., seleccionar las fracciones P, I y D del regulador
 - :: Configuración: p. ej., ajustar el tipo de regulador, conmutador, continuo ... y mucho más
- :: Ajuste de un registrador de procesos digital de 3 líneas, p. ej.:
 - :: Velocidades de avance del papel
 - :: Definiciones de entradas para los distintos canales
 - :: Ajuste de los rangos de indicación
- :: Conocer una solución de software para el ajuste confortable de reguladores industriales digitales
 - :: Parametrización
 - :: Configuración
 - :: Almacenar y administrar proyectos
 - :: Transmisión de datos entre el regulador y el PC



Ajustar un registrador de línea continua de 3 canales a través del teclado



Manejo, parametrización y configuración un regulador industrial digital mediante el teclado



Parametrización y configuración de un regulador industrial digital con ayuda del software de configuración RT 450.14

Campo de Aprendizaje: Aplicaciones de Regulación Concretas

La flexibilidad del sistema permite montar un gran número de aplicaciones de regulación concretas y probarlas a través de ensayos.

En el caso de una regulación de nivel, el elemento de regulación puede ser, por ejemplo un regulador industrial digital con salida continua o bien un PLC. Como actuador se puede utilizar una válvula neumática con posicionador electroneumático o bien una válvula de motor cuya activación puede producirse de diferentes modos.

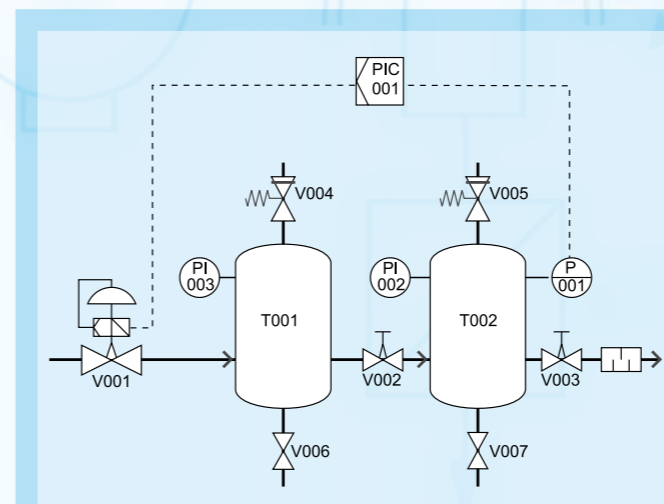
El nivel se puede registrar con un sensor de medición capacitivo o bien con un sensor de presión que mide la presión hidrostática en el fondo del depósito.

...y naturalmente, también puede analizar a través de ensayos sus ideas y planteamientos de problemas propios.

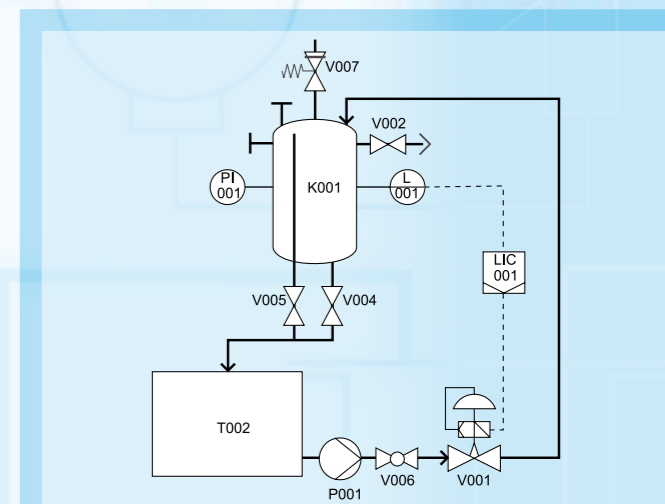
Ejemplos de contenidos didácticos (a estudiar por medio de ensayos)

- ∴ Regulación de presión con dos depósitos a presión conectados en serie
- ∴ Regulación de nivel de depósitos abiertos o cerrados también: Regulación programada con regulador industrial digital o con PLC
 - ∴ Con sensor de nivel capacitivo o con sensor de presión
 - ∴ Con válvula de motor o con válvula de control electroneumática
- ∴ Regulación de caudal
 - ∴ Con muchas variantes
- ∴ Regulación de temperatura
 - ∴ Con dispositivo de calefacción eléctrico, modo conmutable o con válvula de control de accionamiento electroneumático y dispositivo de calefacción eléctrico de funcionamiento permanente
- ∴ Regulación de cascada
 - ∴ Nivel / Caudal
- ∴ Curva característica de caudal para una válvula de control electroneumática en función de la posición de la válvula
- ∴ Curva característica de caudal para una válvula eléctrica de motor con identificación de posición

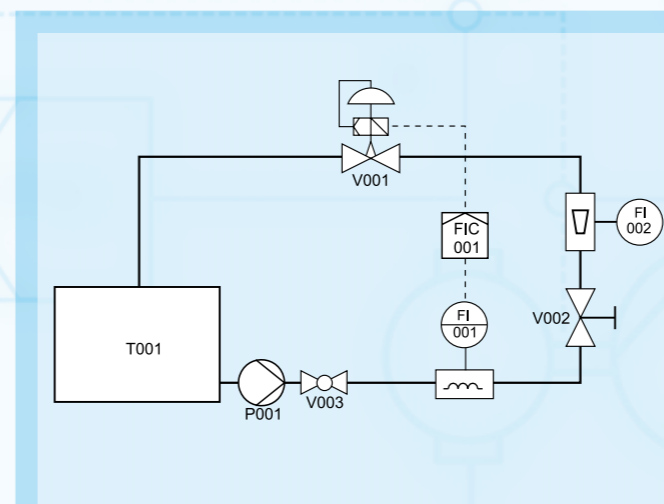
RT 450: regulación de nivel con un regulador continuo o con PLC
Windhoek Polytechnic, Namibia



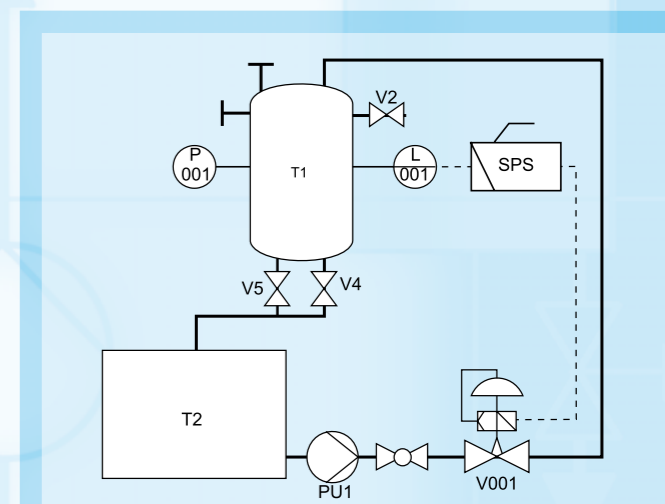
Regulación de presión



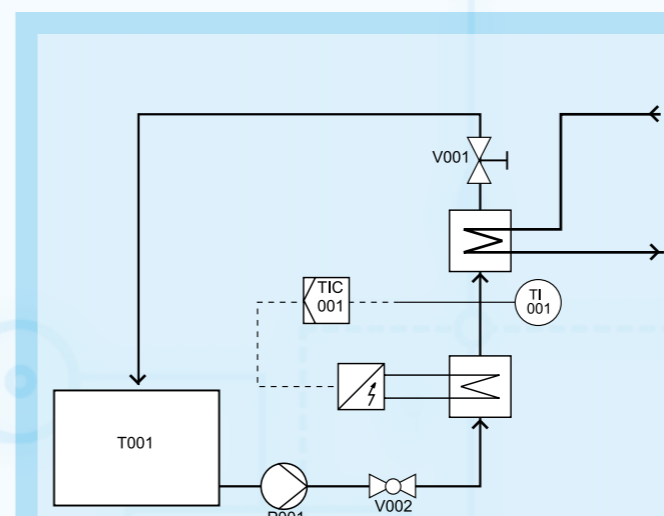
Regulación de nivel con regulador continuo



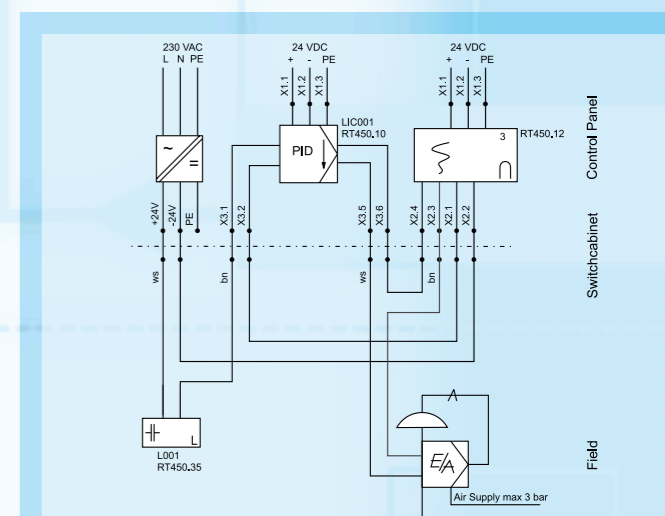
Regulación de caudal



Regulación de nivel con PLC



Regulación de temperatura con regulador conmutador



Esquema del circuito eléctrico de una regulación de nivel

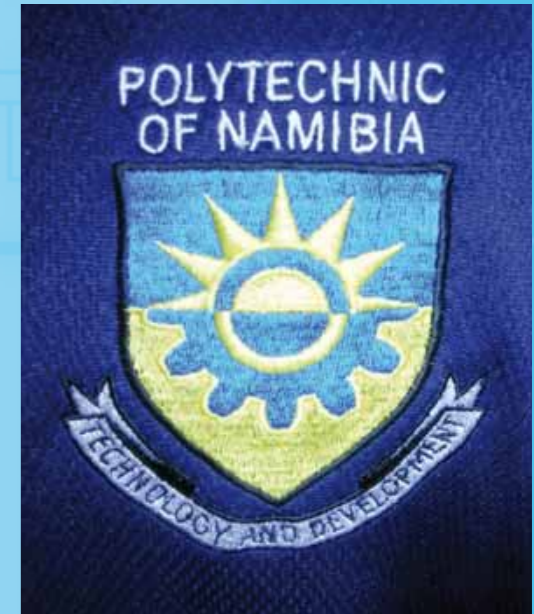
Polytechnic of Namibia: Un Cliente Satisfecho



Diagnóstico de un registro de medición



Regulación de temperatura



School of Engineering,
Department of Electrical Engineering
Dean: Z. Oyedokun
Windhoek, Republic of Namibia



Regulación de nivel con regulador continuo o con PLC



Regulación de temperatura



Trabajos de ajuste en un regulador digital

La Polytechnic of Namibia enseña partes esenciales del tema "Automatización" con ayuda del sistema para ensayos RT 450 de GUNT.

En el laboratorio se dispone de seis montajes para ensayos completos. Cuatro de ellos están preparados para ensayos preconfeccionados: presión, nivel, caudal y temperatura. Dos sistemas sirven para que los estudiantes puedan concebir y realizar proyectos propios.

Todos los sistemas cuentan con conexión a PC vía comunicación Profibus.

La representación local de G.U.N.T. en Namibia – A. Hüster Machinetool (PTY) Ltd. – proporciona asistencia técnica así como actualizaciones y materiales de consumo.

Campo de Aprendizaje: Planificar y Representar

La planificación y la representación de montajes para procesos y tuberías, circuitos eléctricos así como estructuras de señalización y comunicación es un aspecto importante de la cualificación profesional de todo trabajador especializado, técnico o ingeniero.

Las tareas que pueden realizar los escolares y estudiantes con el sistema didáctico RT 450 ofrecen posibilidades muy variadas para desarrollar y fomentar tales habilidades.

Ejemplos de contenidos didácticos

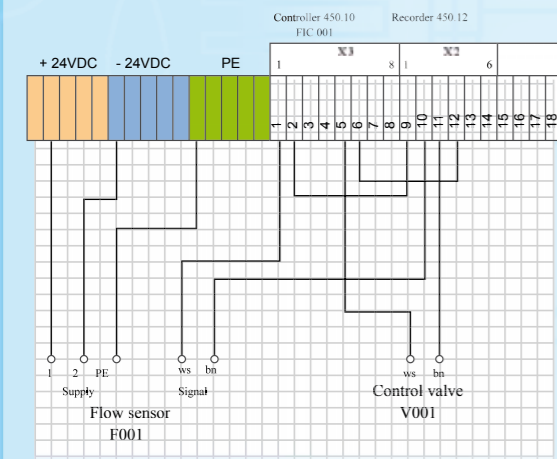
(para el estudio práctico)

- ∴ Leer, modificar, comprender o crear de nuevo el diagrama de tubería e instrumentación para un circuito de control. Entender los símbolos normalizados.
- ∴ Crear un proyecto de montaje para una determinada aplicación de regulación en el bastidor básicos del RT 450
- ∴ Elaborar el esquema de tuberías y la correspondiente lista de material
- ∴ Elaborar el esquema de zonas EMCR para la conexión eléctrica de los componentes de regulación
- ∴ Elaborar esquemas de conexiones, circuitos, cableado y bornes
- ∴ Representar y explicar el concepto de comunicación: p. ej. Profibus

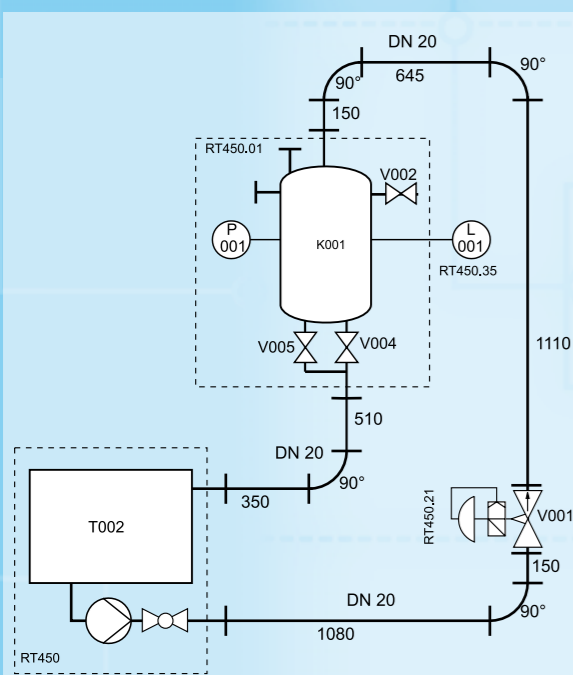
Lista de componentes: Módulo para regulación del nivel

Nº correl.	Número I&C	Denominación	Margen de medición, magnitud	Componente de RT 450
1	K001	Depósito para nivel, transparente	6,9dm³	RT 450.01
2	T002	Depósito de reserva	75dm³	Equipo básico RT 450
3	P001	Bomba	H _{max} =20m, Q _{max} =4m³/h	Equipo básico RT 450
4	L001	Sensor de nivel, capacitivo	0 - 47cm	RT 450.35
5	PI001	Manómetro	0 - 2,5bares	RT 450.01
6	LIC001	Regulador continuo	Digitric 500	RT 450.10
7	V001	Válvula de control, accionada neumáticamente, posicionador i-p	kv = 1,0	RT 450.21
8	V002	Válvula de ventilación	1/4"	RT 450.01
9	V003	Válvula de evacuación	1/2"	RT 450.01
10	V004	Válvula de cierre del rebosadero	1/2"	RT 450.01
11	V005	Válvula de seguridad	1/8", 2bares	RT 450.01
12	V006	Llave de paso del lado de impulsión de la bomba	1"	Equipo básico RT 450

Ejemplo de una lista de componentes



Esquema de ocupación de bornes para regulación de caudal



Esquema de tuberías para regulación de nivel

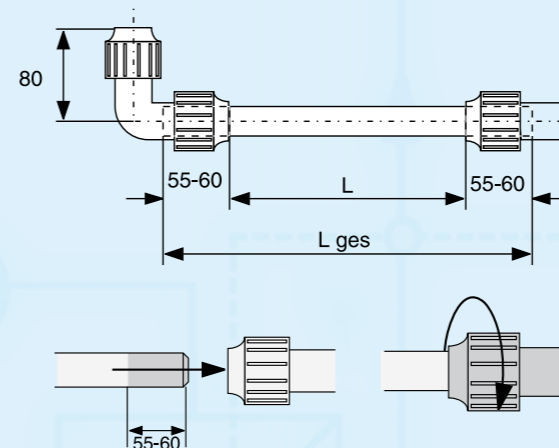
Campo de Aprendizaje: Realizar Trabajos Prácticos

La idea básica del sistema de ensayos RT 450 no consiste en que un determinado montaje se conserve sin cambios por tiempo indefinido. Al contrario: el sistema ofrece posibilidades sencillas para realizar modificaciones muy variadas. El montaje se puede diseñar en función de las ideas y los proyectos propios del usuario. Por ello es necesario realizar una y otra vez trabajos artesanos que se pueden practicar intensivamente hasta llegar a la ejecución técnicamente correcta. Para esto se requieren herramientas sólo en escasa medida.

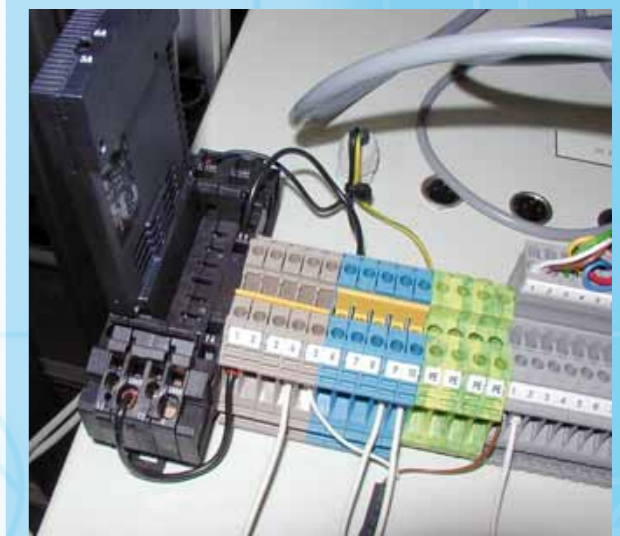
Ejemplos de contenidos didácticos

(para el estudio práctico)

- ∴ Montaje de las placas modulares en los perfiles de montaje del bastidor del RT 450
- ∴ Establecimiento de uniones de tuberías para el circuito del agua
 - ∴ Cortar y preparar los trozos de tubo
 - ∴ Enroscar con ayuda de empalmes de apriete
- ∴ Cortar a la medida, tender y unir tuberías para aire comprimido (uniones de mangueras)
- ∴ Cortar y pelar cables eléctricos y dotarlos de terminales de conductores
- ∴ Establecer el cableado eléctrico
- ∴ Comprobar las conexiones eléctricas establecidas

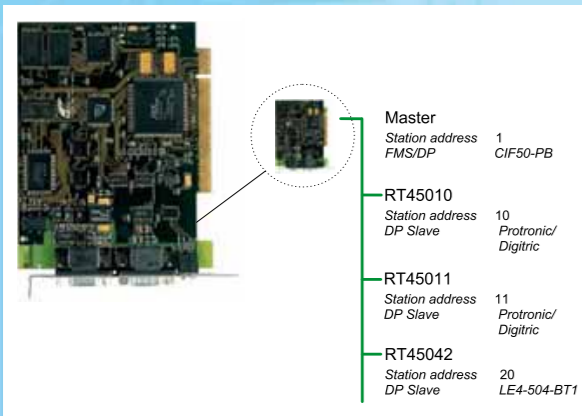


Establecimiento de uniones con tubos de plástico



Trabajos de conexión y cableado eléctricos

Campo de Aprendizaje: Familiarizarse con Sistemas de Comunicación y Visualización



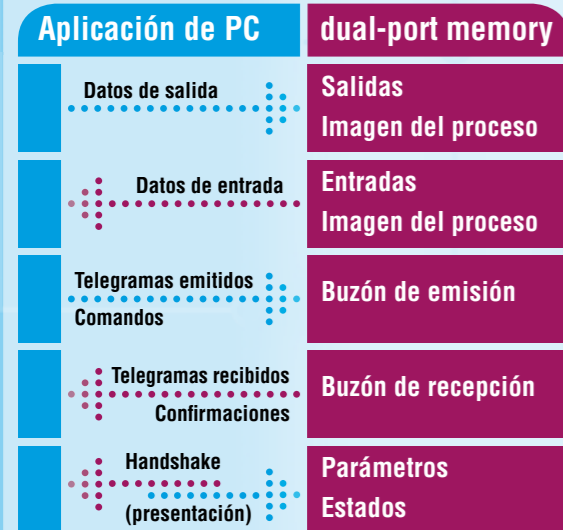
RT 450.40 está preajustado para dos reguladores y PLC a través de red Profibus. Es posible introducir cambios en todo momento.

La automatización moderna se caracteriza porque los componentes de un sistema están interconectados en una red de transmisión de datos. Para esto se recurre a sistemas de bus.

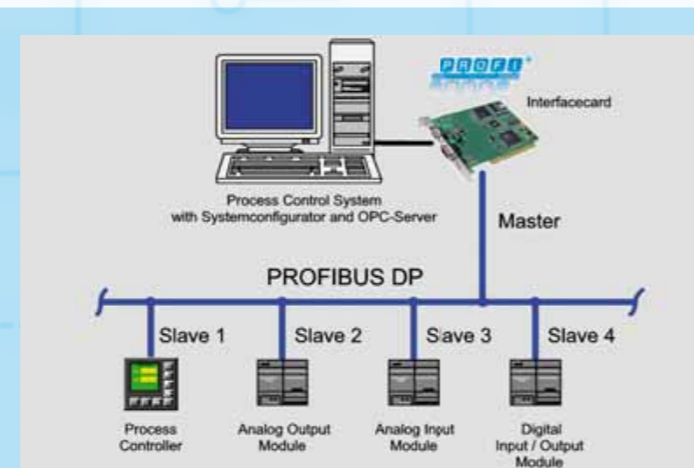
Los componentes de automatización (reguladores, sensores de medición) presentan una amplio espectro de posibilidades de ajuste y configuración. Por regla general, estas operaciones de ajuste se realizan mediante un software especial.

Ejemplos de contenidos didácticos

- ⌘ Concepto básico de un sistema de automatización en red
- ⌘ Comunicación con ayuda de sistemas de bus
- ⌘ Integración de un software de aplicación
- ⌘ Conocer el hardware: tarjetas Profibus de PC, módulos insertables Profibus en reguladores, PLC, módulo Profibus para PLC y sensores de medición
- ⌘ Interfaces, operaciones de instalación, errores, perturbaciones
- ⌘ Software de configuración especial para reguladores, registradores, tarjetas de PC, etc.



El intercambio de datos entre la aplicación y la interfaz de comunicación tiene lugar a través de una así llamada dual-port memory.



Topología del bus de campo con maestro y esclavos

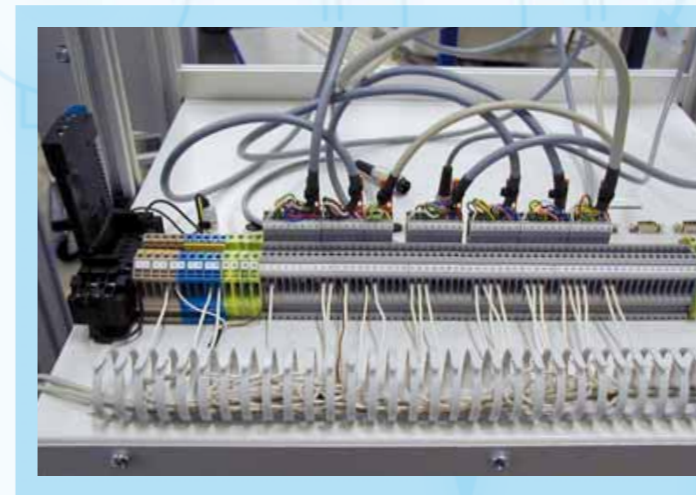
Para preparar el tema **Redes de comunicación** en la **técnica de automatización**, recomendamos nuestros sistemas didácticos:

- ⌘ RT 360 Red de Reguladores Industriales y
- ⌘ RT 370 Establecimiento de Sistemas de Bus de Campo.

Con ellos se pueden adquirir las nociones básicas que simplifican luego el trabajo con el sistema de ensayos RT 450.



Detalles Técnicos



Conexiones eléctricas – conexiones de señales



Los instrumentos montados respectivamente en una placa está cableados ya de forma definitiva por la parte posterior.

Por razones didácticas, las conexiones están divididas en categorías y se reparten, correspondientemente separadas, en elementos de enchufe: entradas analógicas, salidas analógicas, salidas binarias, alimentación de 24V, etc.

Estos conectores preparados se comunican con la regleta de bornes correspondiente, que se encuentra en el armario de distribución.

Los trabajos de conexión eléctrica a realizar por los alumnos se limitan a realizar las conexiones para el proceso (sensores de medición, válvulas, etc.) y a establecer correctamente los circuitos de corriente eléctrica.



Conexiones de procesos

Las conexiones del proceso – aquí se trata sólo de conexiones para agua – se establecen normalmente con tubos de plástico, con lo que se dispone de un sistema de tuberías limpio y acorde con el uso industrial. Este procedimiento exige tiempo y, naturalmente, también consumo de material. Si se desea transformar el montaje con frecuencia y rapidez, también se pueden establecer perfectamente las conexiones hidráulicas con mangueras. Esto no influye en el funcionamiento ni en los resultados de las mediciones.

El aire comprimido se suministra a través de mangueras.



El Material Didáctico

Hemos elaborado para el sistema didáctico RT 450 un completo material didáctico que le facilitará en gran medida la introducción al sistema y la preparación de las clases y los ejercicios de laboratorio.

El material didáctico se compone en detalle de los siguiente

- ∴ Manual con descripción del sistema RT 450, aprox. 130 páginas
- ∴ Manual con fundamentos de la técnica de regulación, aprox. 20 páginas
- ∴ Todos los esquemas eléctricos del conjunto del sistema y todos los componentes
- ∴ Ensayos de referencia realizados y ejercicios de ejemplo, aprox. 25 hojas de trabajo y als respectivas soluciones
- ∴ Materiales impresos en papel, reunidos en un archivador, y además como archivos PDF en un CD

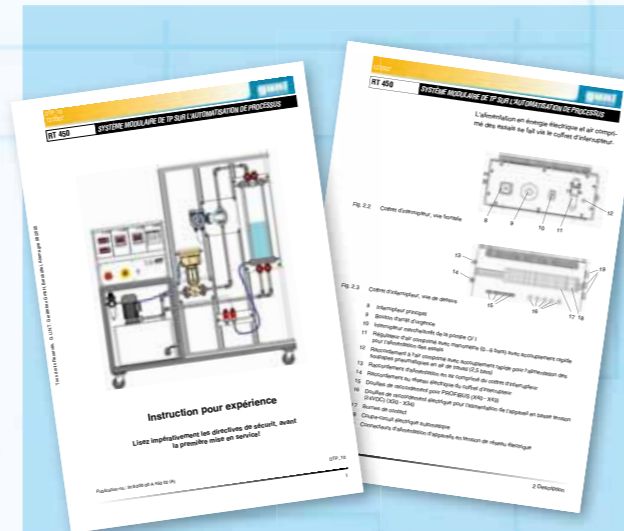
Actualizaciones

Si aparecen novedades o complementos para el sistema RT 450 – especialmente en lo que concierne al material didáctico y el software – GUNT le informará, como cliente.

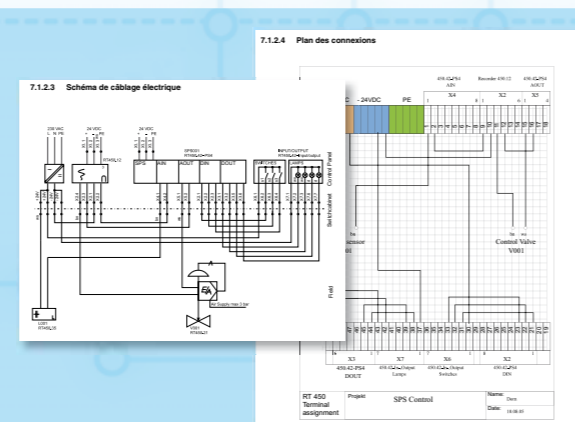
Entrenamiento

Si desea servicios de instalación o entrenamiento en relación con el sistema de ensayos:

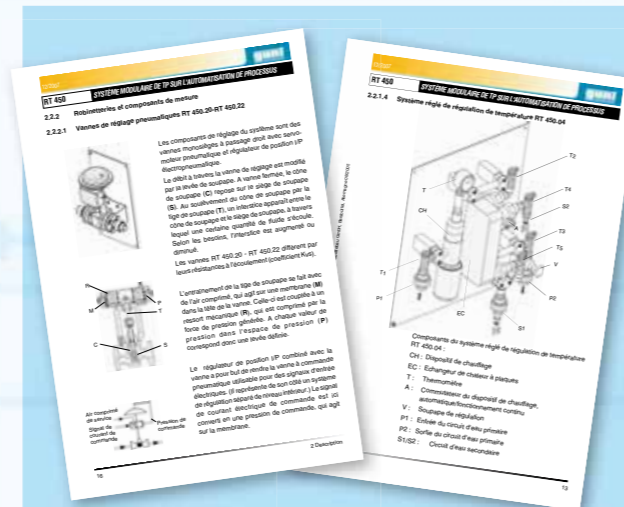
estamos gustosamente a su disposición.



Manuales: RT 450 Descripción del sistema y fundamentos de la técnica de regulación

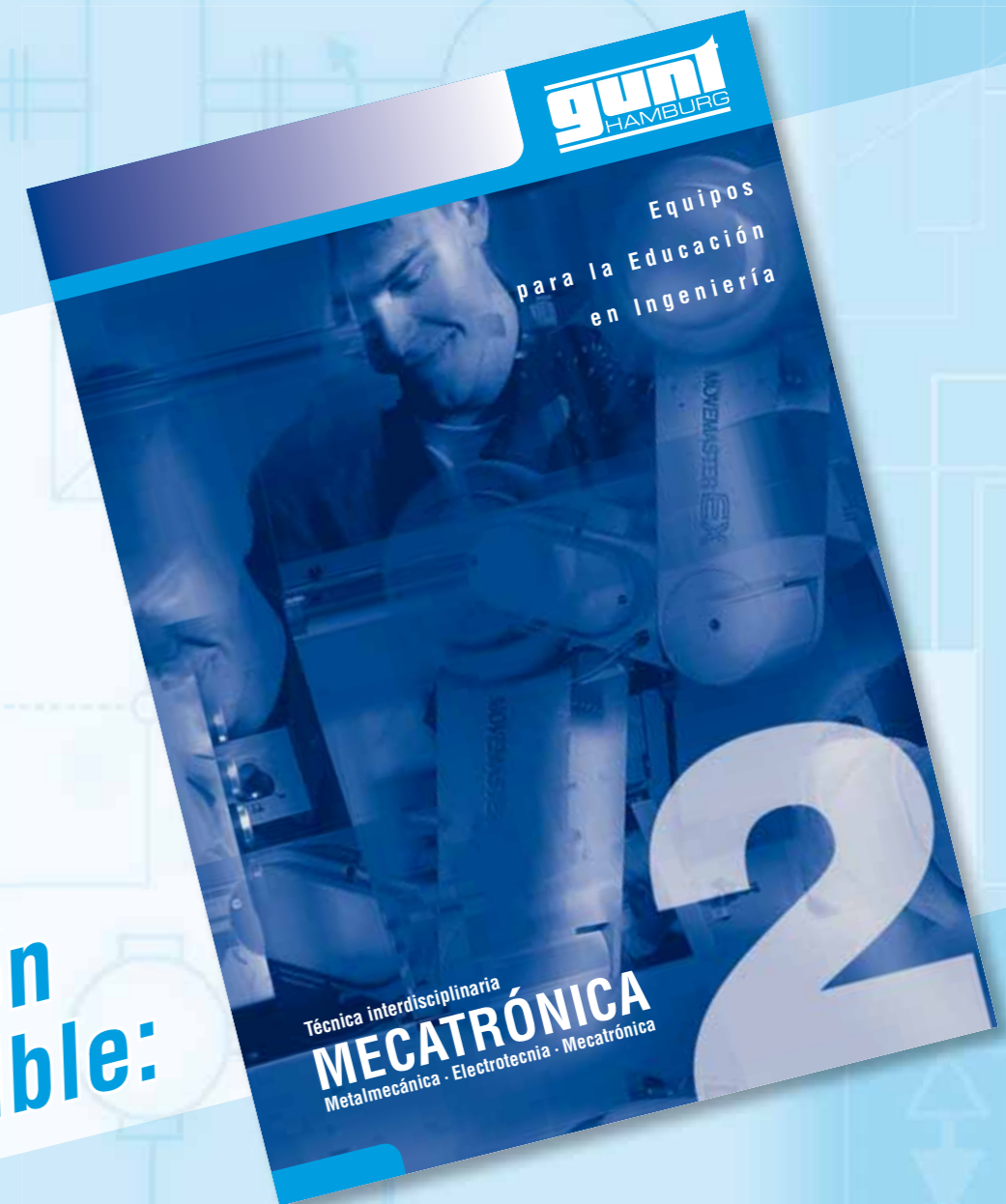


Esquemas de circuitos eléctricos para el conjunto del sistema y todos los componentes



Hojas de trabajo para ensayos de referencia y ejemplos de ejercicios

También disponible:



EL CATALOGO GUNT Nº2 "MECATRONICA" COMPRENDE LOS SIGUIENTES GRUPOS DE PROGRAMAS

Fundamentos	Dibujo industrial	Contenidos didácticos complementarios	Procesos de montaje
	Modelos seccionados		Mantenimiento
	Metrología		Diagnóstico de máquinas
	Elementos de máquinas		Automatización
	Tecnología de fabricación		

El catálogo Nº 2 cubre, además de sistemas para el uso en el ámbito de la metalurgia, otros campos de enseñanza importantes para las profesiones del área de la electricidad y la mecatrónica. No es un catálogo de productos clásico, sino más bien un medio de trabajo que le ayudará a planificar con eficacia su labor docente.