



## RT 010 – 060 Ensayos básicos de técnica de regulación

Sistemas controlados sencillos, fáciles de comprender con múltiples funciones de software

Temperatura

Presión

Nivel

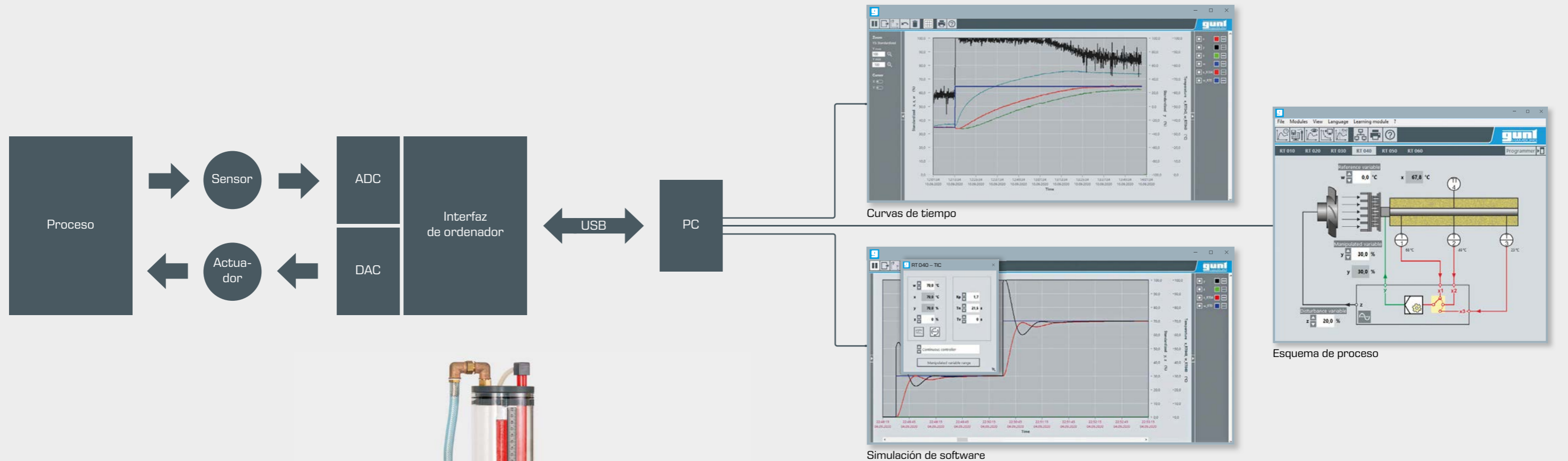
Posición

Caudal

Número de  
revoluciones

# Concepto de equipos con integración del hardware y software, HSI

## Interacción del hardware y el software



## Hardware

- equipos de ensayo compactos, que requieren poco espacio
- ideales para aplicaciones multipuesto
- sistemas controlados típicos de la ingeniería de procesos, como caudal, nivel, presión, temperatura, número de revoluciones y posición
- elementos transparentes (tapas, depósitos, tuberías) permiten observar perfectamente los procesos
- fácil cambio de equipo a través de la conexión USB



RT 010 Sistema de prácticas regulación de nivel, HSI

## Software

El moderno software GUNT para el control y la adquisición de datos bajo Windows

- un software para toda la serie de equipos
- software regulador en tiempo real con la selección del tipo de regulador
  - ▶ continuamente: P, PI, PD, PID
  - ▶ conmutando: de dos o tres puntos
- regulador opcionalmente con sistema controlado real o simulación
- visualización y almacenamiento de todas las variables de los procesos
- registro de respuestas a un escalón para identificación del sistema controlado
- procesamiento de respuestas a un escalón por filtrado y diezmado
- programador para las propias características de las variables de referencia con ajuste de una banda de tolerancia
- capacidad de operación en red
- selección de idiomas

# Aprendizaje a distancia

## Preparación de ensayos

La serie de equipos está acompañada con un amplio material didáctico sobre los fundamentos de la técnica de regulación y un **curso E-Learn**. Además, el software GUNT ofrece una función de simulación. Esto permite simular diferentes sistemas controlados con diferentes reguladores sin conexión al equipo



de ensayo. La preparación óptima de los ensayos y la enseñanza de los fundamentos se pueden llevar a cabo cómodamente y de forma independiente del lugar, incluso desde casa.



La **función de simulación** del software GUNT también puede utilizarse para abordar cuestiones de técnica de regulación para las que no se dispone de un sistema real.

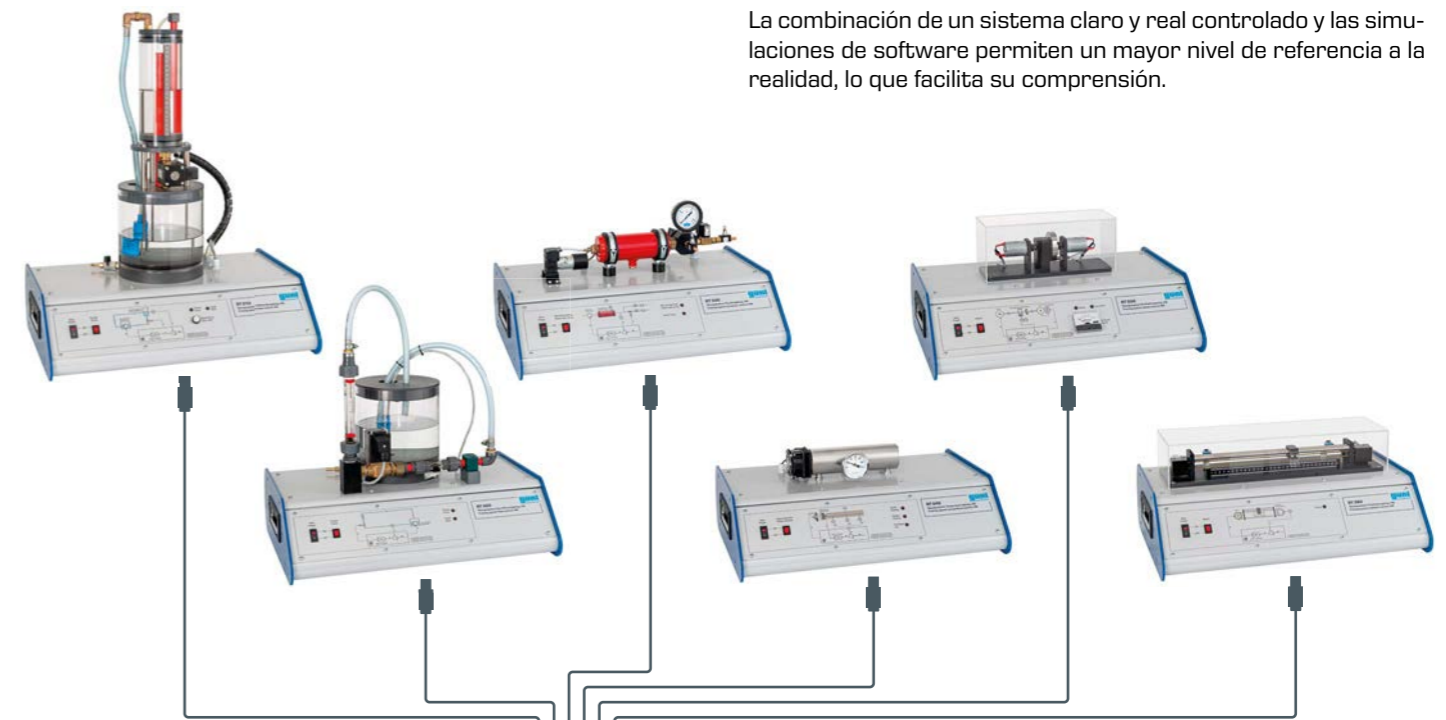
# Laboratorio

## Ejecutando el ensayo

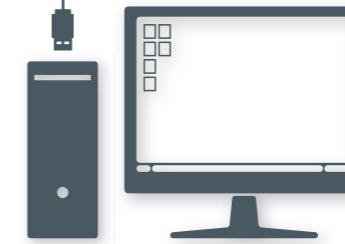
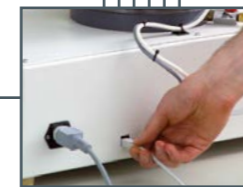
Los ensayos de los **sistemas controlados reales** se llevan a cabo en el laboratorio. La conexión entre el equipo de ensayo y el PC se realiza a través de una interfaz USB (se requiere un PC externo).

La capacidad de la red del software apoya la configuración de los sistemas profesor-alumno en la red local. Los valores medidos registrados pueden ser distribuidos a cualquier número de estaciones de trabajo equipadas con el software GUNT.

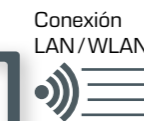
La combinación de un sistema claro y real controlado y las simulaciones de software permiten un mayor nivel de referencia a la realidad, lo que facilita su comprensión.



Conexión USB



Un ordenador para controlar y manejar el equipo de ensayo



Conexión LAN/WLAN

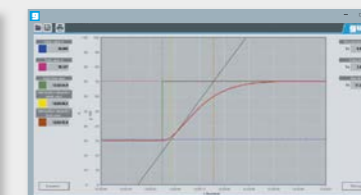
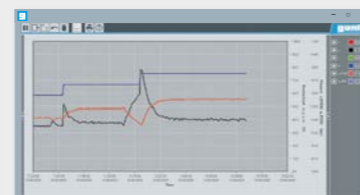


### Capacidad de funcionar en red

- acceso total a la red a los ensayos en curso desde cualquier número de estaciones de trabajo externas con el software GUNT
- los ensayos realizados en el laboratorio pueden ser seguidos y evaluados a través de la red local

... con tan solo una licencia, podrá utilizar su software GUNT en un número ilimitado de puestos de trabajo

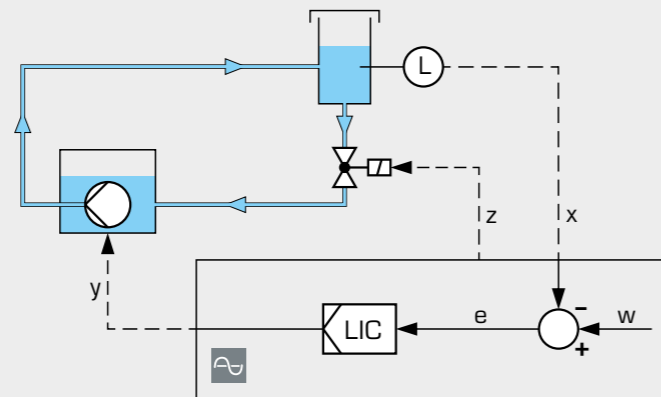
La **evaluación de los ensayos** y el procesamiento de las respuestas escalonadas es posible tanto en sistemas controlados simulados como reales



# Hardware

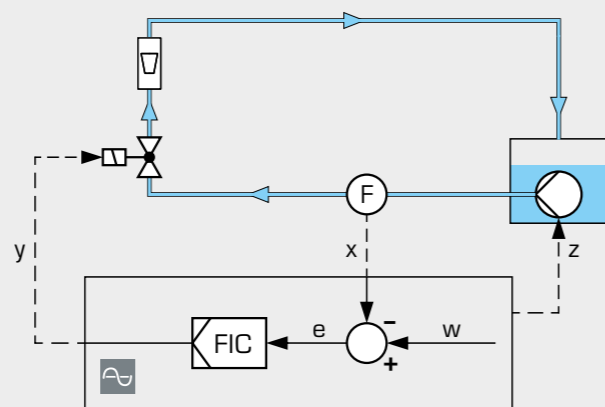
## Demostración de control de procesos en sistemas controlados reales

**Regulación de nivel**  
RT 010



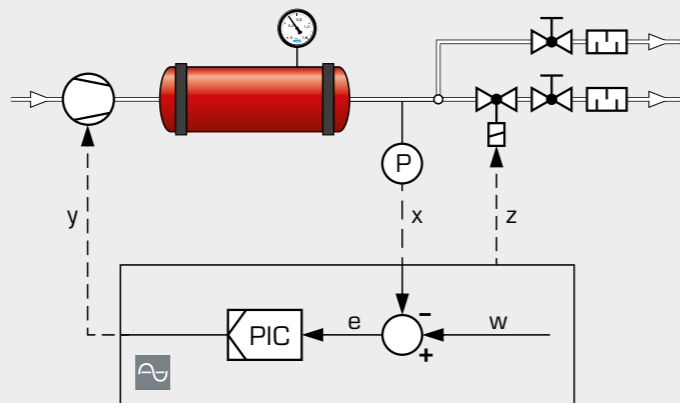
- determinación del nivel por medio de un sensor de presión
- regulación del nivel a través del número de revoluciones de la bomba
- generación de perturbaciones mediante válvula electromagnética

**Regulación de caudal**  
RT 020



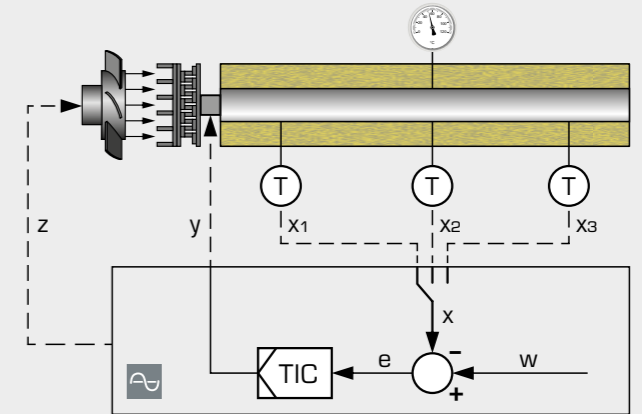
- sensor de caudal de turbina
- válvula electromagnética proporcional como actuador
- generación de perturbaciones a través del número de revoluciones de la bomba

**Regulación de presión**  
RT 030



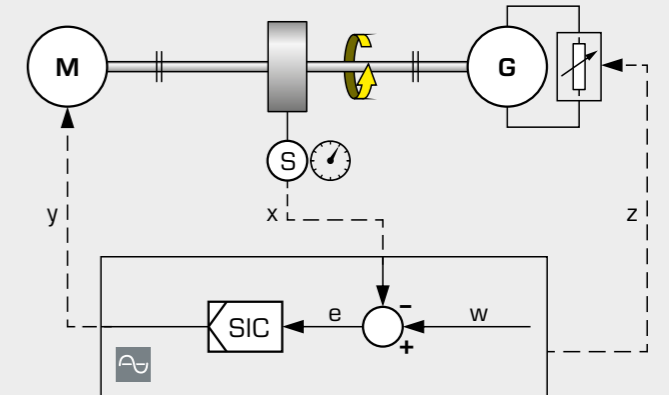
- sensor de presión electrónico
- bomba de membrana de control del número de revoluciones, como actuador
- válvula electromagnética para generación de perturbaciones

**Regulación de temperatura**  
RT 040



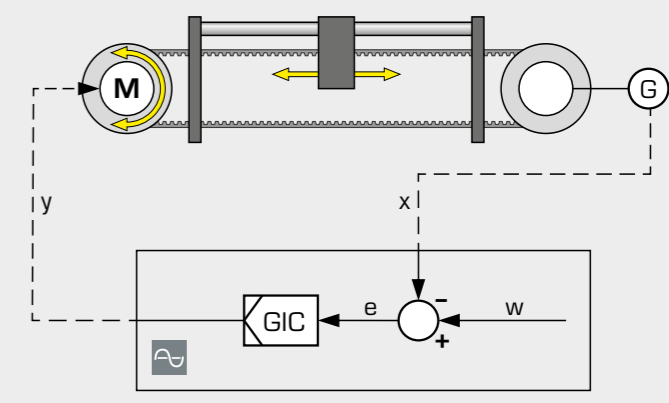
- sensores de temperatura en tres puntos distintos
- calentar y enfriar una varilla metálica por elemento Peltier
- ventilador conmutable para generar perturbaciones

**Regulación de número de revoluciones**  
RT 050



- sensor de revoluciones inductivo
- regulación del número de revoluciones mediante motor de corriente continua
- generación de perturbaciones por variación de la carga

**Regulación de posición**  
RT 060



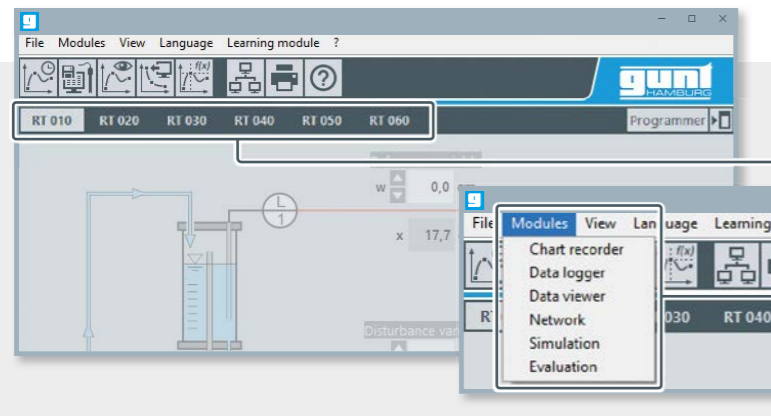
- sensor de giro como sensor de posición
- regulación de la posición de un carro de desplazamiento con motor reductor
- dos microinterruptores para desconexión al final de la carrera

# Software

## Operación simple y funciones extensas

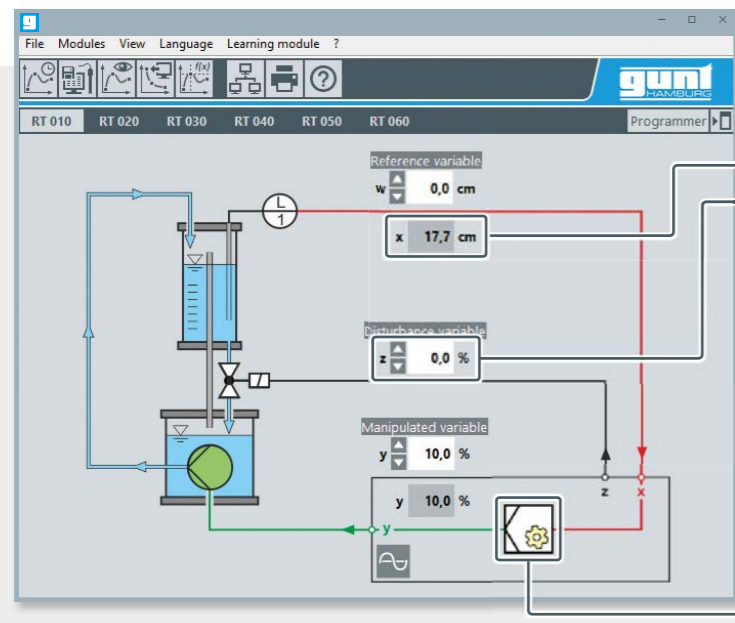
### Programa de ensayo detallado

- un software para todos la serie de equipos
- análisis del circuito de regulación
- influencia del diseño del controlador en la perturbación y el comportamiento de referencia
- estabilidad del circuito de regulación abierto y cerrado
- optimización del regulador



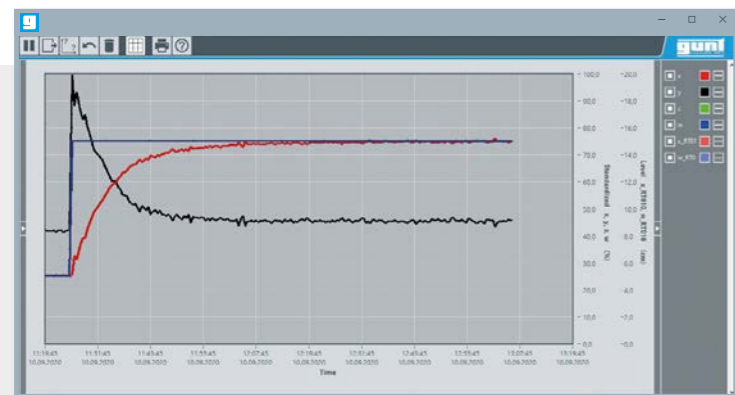
### Navegación

- selección el equipo de ensayo deseado
- selección de otras interfaces de usuario para el equipo de ensayo activo



### Esquema de proceso

- visualización de datos en tiempo real
- conexión de las perturbaciones
- panel de mando separado para seleccionar el tipo de regulador y para entrada de sus parámetros



Regulación de nivel con regulador PID, escalón en la variable de referencia

### Curvas de tiempo

- representación de los parámetros de regulación en función del tiempo
  - ▶ variable de referencia
  - ▶ variable controlada
  - ▶ variable manipulada
- los colores del fondo y de las líneas se pueden elegir libremente



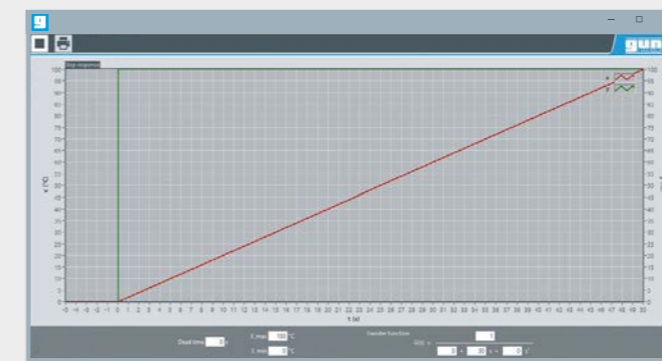
Secuencia de programas con períodos de tiempo preestablecidos y variables de referencia

Programador

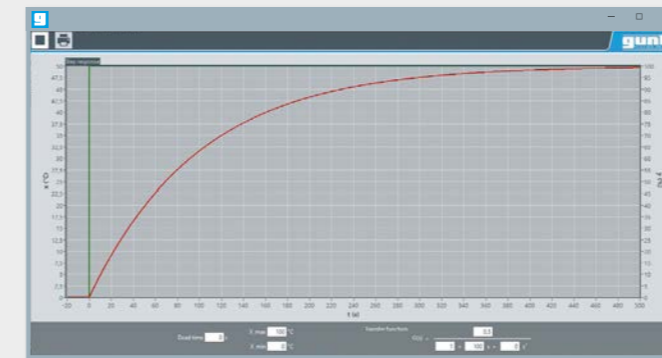
### Programador

El programador integrado puede utilizarse para especificar variables de referencia y períodos de tiempo con el fin de realizar cualquier característica de la variable de referencia que se desee, por ejemplo, con rampas.

### Simulación de sistemas controlados



Sistemas controlados con comportamiento integral



Sistemas controlados con comportamiento PT<sub>1</sub>

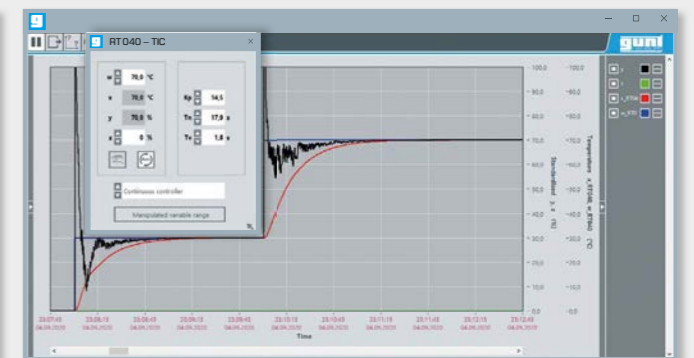


Sistemas controlados con comportamiento PT<sub>2</sub>

Los sistemas controlados reales poseen generalmente propiedades complejas. El modo de simulación permite introducir y estudiar funciones de transferencias elementales para sistemas controlados hasta el 2º orden.

También es posible manejar asuntos de técnica de regulación para los que no se dispone de una sistema real.

- definición del sistema controlado mediante la introducción de una función de transferencia
- visualización automática de la respuesta a un escalón
- en el sistema controlado simulado se pueden aplicar todos los tipos de reguladores en el software
- el comportamiento del sistema controlado simulado se puede estudiar del mismo modo que el de un sistema controlado real



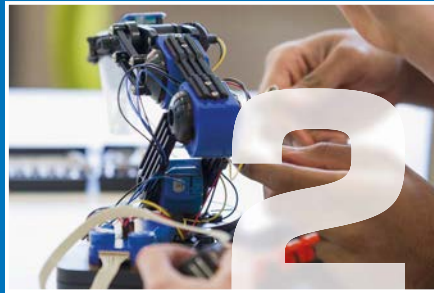
Curva temporal de un sistema controlado simulado

## Todo el programa GUNT



### Mecánica y diseño mecánico

- estática
- resistencia de materiales
- dinámica
- dinámica de máquinas
- diseño mecánico
- ensayo de materiales



### Mecatrónica

- dibujo técnico
- modelos seccionados
- metrología
- elementos de máquinas
- tecnología de fabricación
- procesos de montaje
- mantenimiento
- diagnóstico de máquinas
- automatización e ingeniería de control de procesos



### Ingeniería térmica

- fundamentos de termodinámica
- cambiadores de calor
- máquinas fluidomecánicas térmicas
- motores de combustión interna
- refrigeración
- ingeniería de suministro (HVAC)



### Mecánica de fluidos

- flujos estacionarios
- flujos no estacionarios
- flujo alrededor de cuerpos
- elementos de sistemas de tuberías y de ingeniería de plantas
- turbomáquinas
- máquinas de desplazamiento positivo
- ingeniería hidráulica



### Ingeniería de procesos

- ingeniería de las operaciones básicas mecánicas
- ingeniería de procesos térmicos
- ingeniería de procesos químicos
- ingeniería de procesos biológicos
- tratamiento de aguas



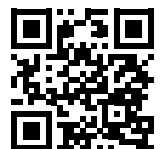
### 2E Energy & Environment

- | Energy                                   | Environment |
|--|-------------|
| ■ energía solar                          | ■ agua      |
| ■ energía hidráulica y energía marina    | ■ aire      |
| ■ energía eólica                         | ■ suelo     |
| ■ biomasa                                | ■ residuos  |
| ■ energía geotermia                      |             |
| ■ sistemas de energía                    |             |
| ■ eficiencia energética en edificaciones |             |

## Contacto

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

+49 40670854-0  
sales@gunt.de  
www.gunt.de



Visite nuestra  
página web  
[www.gunt.de](http://www.gunt.de)