



RT 010 – 060 Grundlagenversuche zur Regelungstechnik

Einfache, schnell erfassbare Streckenmodelle
mit umfangreichen Softwarefunktionen

Temperatur

Füllstand

Durchfluss

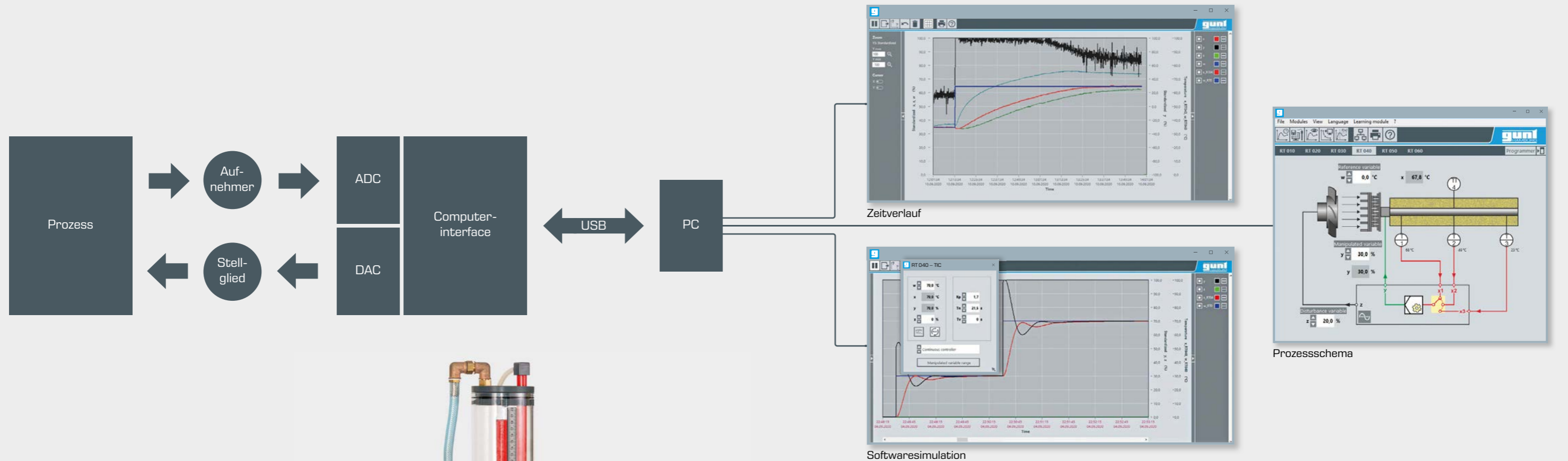
Druck

Position

Drehzahl

Das Gerätekonzept mit Hardware / Software Integration (HSI)

Zusammenwirkung von Hard- und Software



Hardware

- kompakte Versuchsgeräte mit geringem Platzbedarf
- ideal geeignet für Mehrplatzanwendungen
- typische Regelstrecken aus der Prozesstechnik wie Durchfluss, Füllstand, Druck, Temperatur, Drehzahl und Position
- gute Beobachtung der Prozesse durch transparente Elemente (Abdeckungen, Behälter, Leitungen)
- einfacher Gerätewechsel durch USB-Anschluss



RT 010 Übungssystem
Füllstandsregelung, HSI

Software

Moderne GUNT-Software zur Steuerung und Datenerfassung unter Windows

- eine Software für die gesamte Geräteserie
- Softwareregler in Echtzeit mit Auswahl der Reglerart
 - ▶ kontinuierlich: P, PI, PD, PID
 - ▶ schaltend: 2-Punkt, 3-Punkt
- Regler wahlweise mit realer Regelstrecke oder Simulation
- Anzeige und Speicherung aller Prozessgrößen
- Aufnahme und Auswertung von Sprungantworten zur Systemidentifikation
- Bearbeitung von Sprungantworten durch Filterung und Dezimierung
- Programmgeber für eigene Führungsgrößenverläufe mit Einstellung eines Toleranzbandes
- netzwerkfähig
- Sprachumschaltung

Remote Learning Versuchsvorbereitung

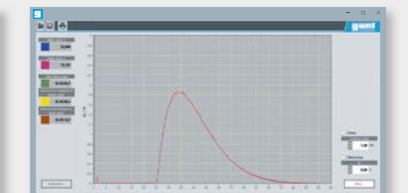
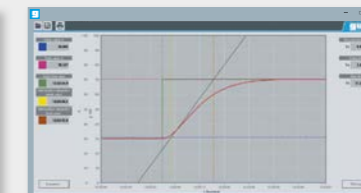
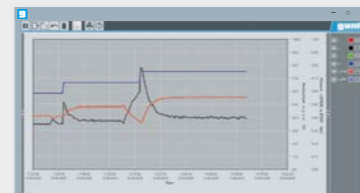
Die Geräteserie ist mit einem umfangreichen didaktischen Begleitmaterial zu Grundlagen der Regelungstechnik und einem **E-Learn Kurs** ausgestattet. Ergänzend dazu bietet die GUNT-Software eine Simulationsfunktion. Damit können verschiedene Regelstrecken mit unterschiedlichen Reglern auch ohne Ver-

bindung zum Versuchsgerät simuliert werden. Eine optimale Versuchsvorbereitung und die Vermittlung von Grundlagen ist komfortabel und ortsunabhängig auch von zu Hause möglich.



Mit Hilfe der **Simulationsfunktion** in der GUNT-Software können auch regelungstechnische Fragestellungen behandelt werden, für die keine reale Strecke zur Verfügung steht.

Versuchsauswertung und Bearbeitung von Sprungantworten ist sowohl bei der simulierten als auch der realen Regelstrecke möglich

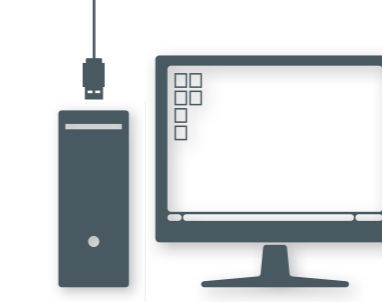
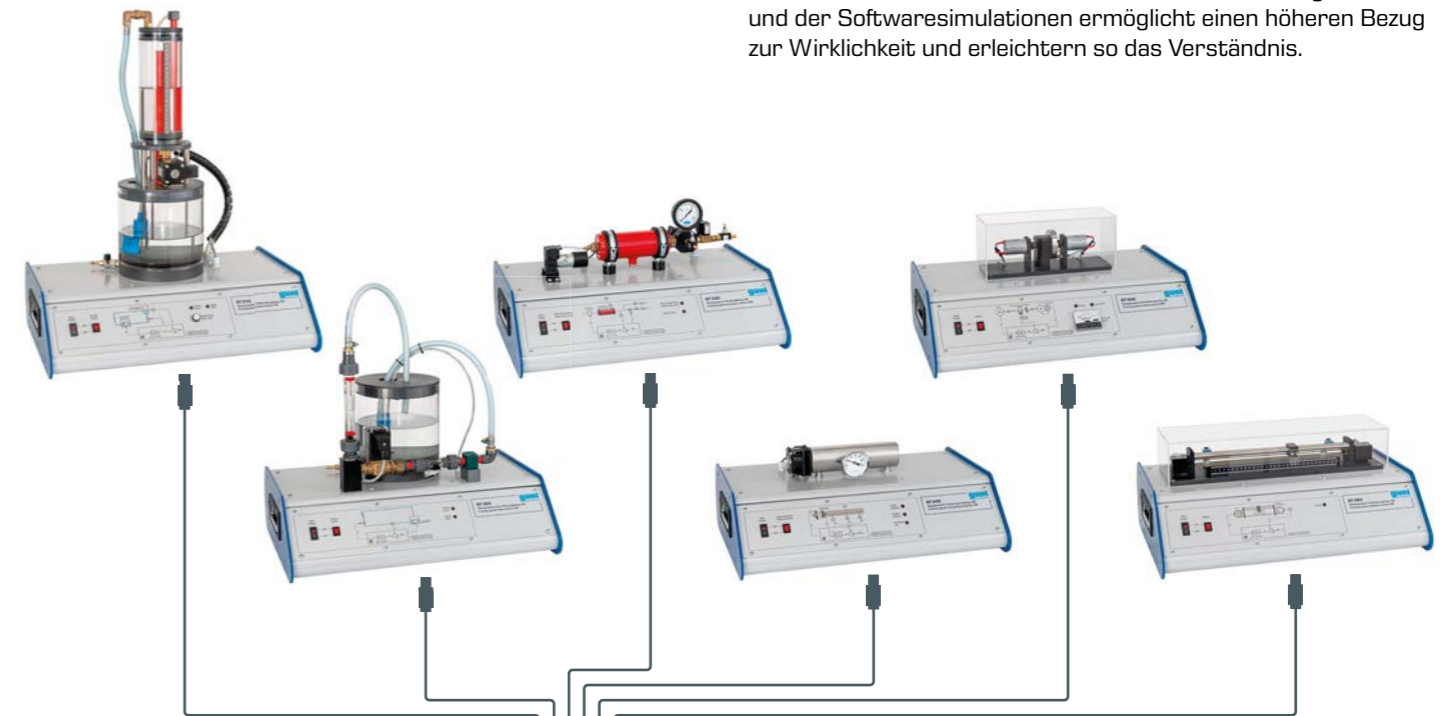


Labor Versuchsdurchführung

Versuche an den **realen Regelstrecken** finden im Labor statt. Die Verbindung zwischen dem Versuchsgerät und dem PC wird mittels USB-Schnittstelle realisiert (externer PC erforderlich). Die Netzwerkfähigkeit der Software unterstützt den Aufbau von

Lehrer-Schüler-Systemen im lokalen Netzwerk. Aufgenommene Messwerte können auf beliebig viele Arbeitsplätze, die mit GUNT-Software ausgestattet sind, verteilt werden.

Die Kombination aus der anschaulichen, realen Regelstrecke und der Softwaresimulationen ermöglicht einen höheren Bezug zur Wirklichkeit und erleichtern so das Verständnis.



Ein Computer zur Steuerung und Bedienung des Versuchsgerätes



Netzwerkfähigkeit

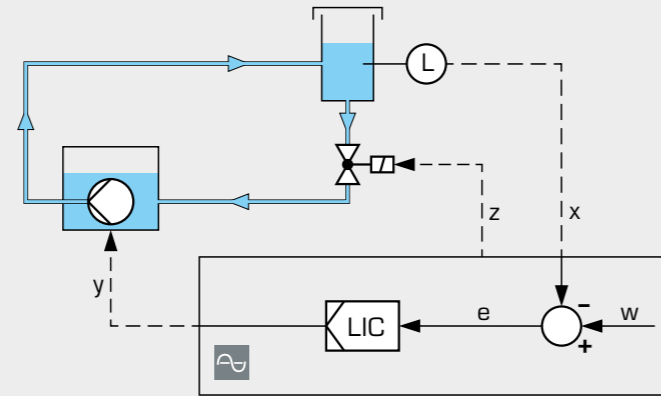
- voller Netzwerkzugriff auf die laufenden Versuche von beliebig vielen externen Arbeitsplätzen mit GUNT-Software
- im Labor durchgeführte Versuche können über das lokale Netzwerk verfolgt und ausgewertet werden

...beliebig viele Arbeitsplätze mit GUNT-Software – mit nur einer Lizenz

Hardware

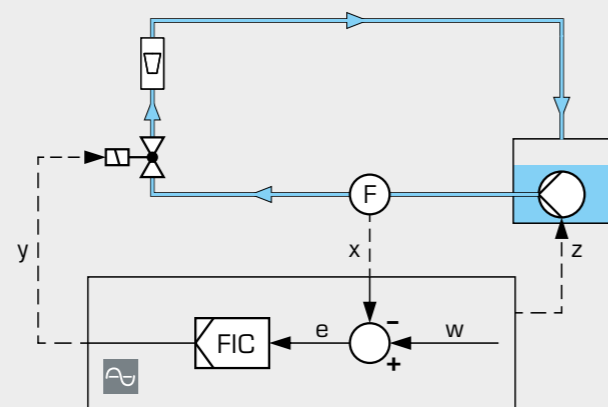
Veranschaulichung regelungstechnischer Prozesse an realen Regelstreckenmodellen

Füllstandsregelung RT 010



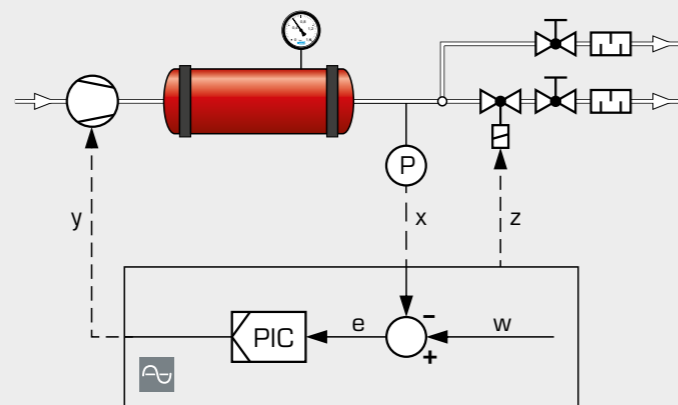
- Füllstandsbestimmung über Druckaufnehmer
- Füllstandsregelung über Drehzahl der Pumpe
- Störgrößenerzeugung über elektromagnetisches Ventil

Durchflussregelung RT 020



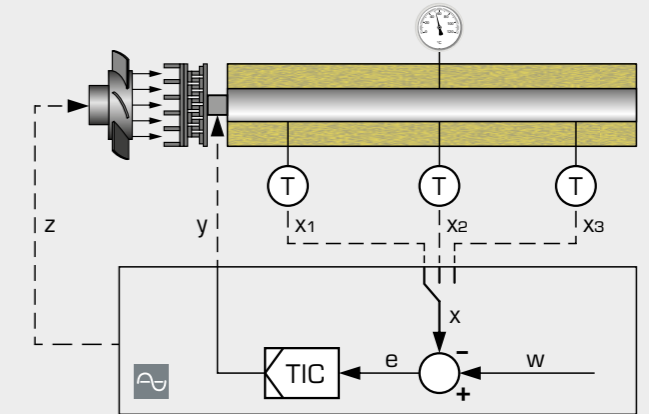
- Turbinenrad-Durchflussaufnehmer
- elektromagnetisches Proportionalventil als Stellglied
- Störgrößenerzeugung über Drehzahl der Pumpe

Druckregelung RT 030



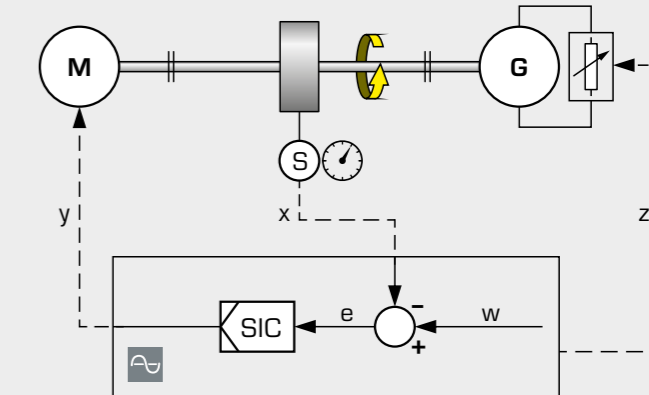
- elektronischer Druckaufnehmer
- drehzahlgesteuerte Membranpumpe als Stellglied
- Magnetventil zur Störgrößenerzeugung

Temperaturregelung RT 040



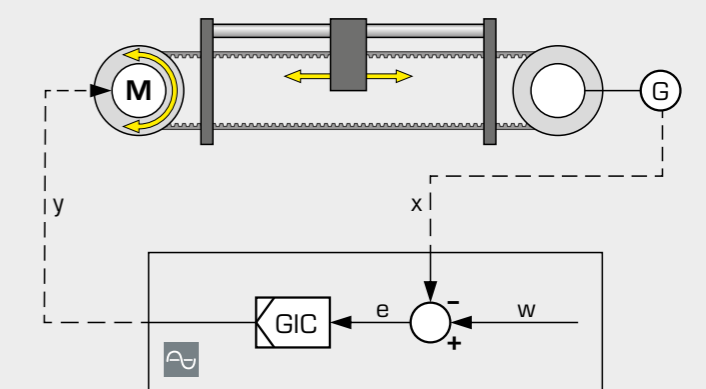
- Temperatur-aufnehmer an drei Positionen
- Metallstab über Peltierelement heizen und kühlen
- schaltbarer Ventilator zur Störgrößenerzeugung

Drehzahlregelung RT 050



- induktiver Drehzahl-aufnehmer
- Drehzahlregelung über Gleichstrom-motor
- Störgrößenerzeugung über einstellbare Last

Positionsregelung RT 060



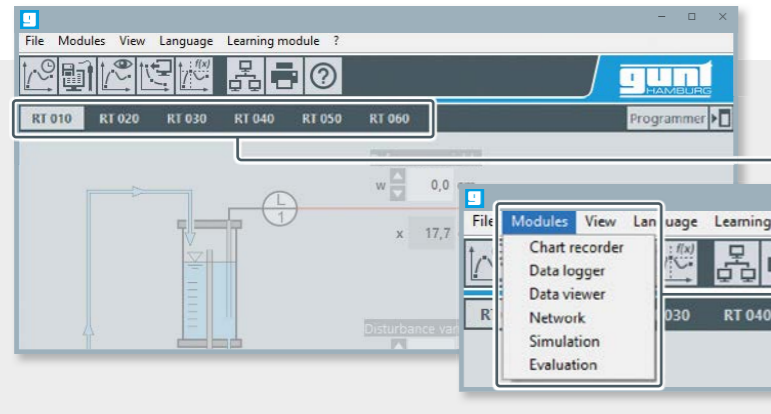
- Drehgeber als Positionsaufnehmer
- Positionsregelung eines Verfahrsschlittens über Getriebemotor
- zwei Mikroschalter zur Endlagen-abschaltung

Software

Einfache Bedienung und umfangreiche Funktionen

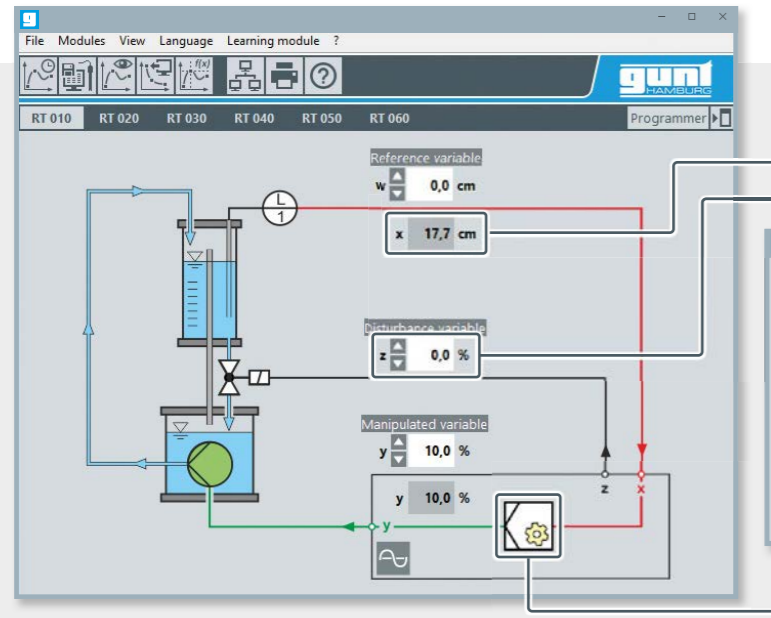
Ausführliches Versuchsprogramm für jedes Versuchsgerät

- eine Software für die gesamte Geräteserie
- Analyse des Regelkreises
- Einfluss der Reglerauslegung auf Stör- und Führungsverhalten
- Stabilität des offenen und geschlossenen Regelkreises
- Regleroptimierung



Navigation

- Auswahl des gewünschten Versuchsgerätes
- Auswahl weiterer Benutzeroberflächen für das aktive Versuchsgerät



Prozessschema

- Anzeige der Echtzeitdaten
- Aufschalten von Störungen
- separates Bedienfeld zur Auswahl der Reglerart und Eingabe der Reglerparameter



Füllstandsregelung mit PID-Regler, Führungsgrößensprung

Zeitverläufe

- Darstellung der regelungstechnischen Größen in Abhängigkeit der Zeit
 - ▶ Führungsgröße
 - ▶ Regelgröße
 - ▶ Stellgröße
- Farben des Hintergrundes und der Linien wählbar



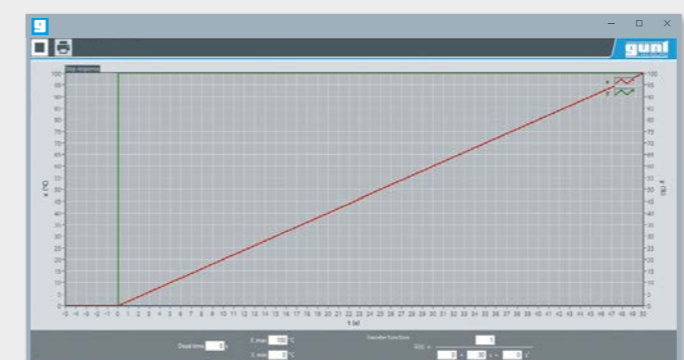
Programmablauf mit vorgegebenen Zeitabschnitten und Führungsgrößen

Programmgeber

Programmgeber

Mit dem integrierten Programmgeber können Führungsgrößen und Zeitabschnitte vorgegeben werden, um beliebige Führungsgrößenverläufe z.B. mit Rampen durchzuführen.

Simulation von Regelstrecken



Regelstrecke mit Integral-Verhalten



Regelstrecke mit PT₁-Verhalten

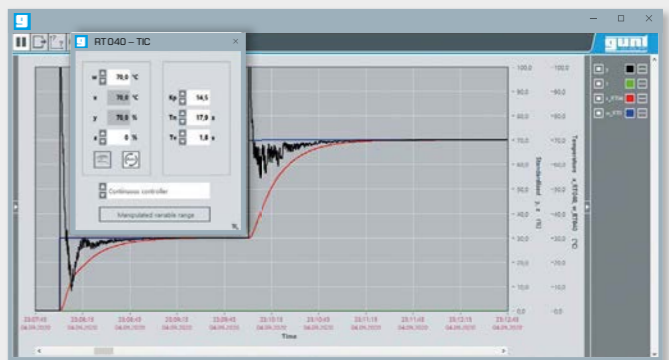


Regelstrecke mit PT₂-Verhalten

Reale Regelstrecken besitzen meist komplexe Eigenschaften. Die Simulation ermöglicht die Eingabe und Untersuchung elementarer Übertragungsfunktionen für Regelstrecken bis zur 2. Ordnung.

Ebenso können regelungstechnische Fragestellungen behandelt werden, für die keine reale Strecke zur Verfügung steht.

- Definition der Regelstrecke durch Eingabe einer Übertragungsfunktion
- automatische Darstellung der Sprungantwort
- alle Arten des Softwarereglers sind auf die simulierte Regelstrecke anwendbar
- das Verhalten der simulierten Regelstrecke wird auf die gleiche Weise untersucht wie das einer realen Regelstrecke



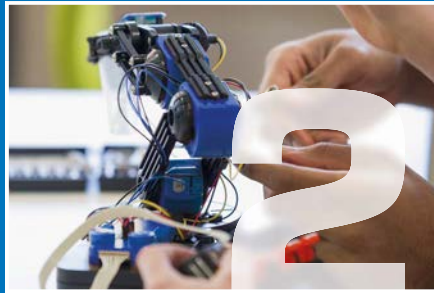
Zeitverlauf einer simulierten Regelstrecke

Das GUNT-Gesamtprogramm



Technische Mechanik und Konstruktionslehre

- Statik
- Festigkeitslehre
- Dynamik
- Maschinendynamik
- Konstruktionslehre
- Werkstoffprüfung



Mechatronik

- Technisches Zeichnen
- Schnittmodelle
- Längenprüftechnik
- Maschinen- und Gerätetechnik
- Fertigungstechnik
- Montagetechnik
- Instandhaltung
- Maschinenzustandsüberwachung
- Automatisierung und Regelungstechnik



Thermische Energietechnik

- Thermodynamische Grundlagen
- Wärmeübertrager
- Thermische Fluidenergiemaschinen
- Verbrennungsmotoren
- Kältetechnik
- Versorgungstechnik



Technische Strömungsmechanik

- Stationäre Strömung
- Instationäre Strömung
- Umströmung von Körpern
- Elemente aus dem Rohrleitungs- und Anlagenbau
- Strömungsmaschinen
- Verdrängermaschinen
- Wasserbau



Verfahrenstechnik

- Mechanische Verfahrenstechnik
- Thermische Verfahrenstechnik
- Chemische Verfahrenstechnik
- Biologische Verfahrenstechnik
- Wasserbehandlung



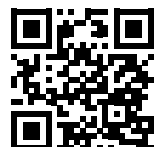
2E Energy & Environment

- | Energy | Environment |
|--|-------------|
| ■ Solarenergie | ■ Wasser |
| ■ Wasserkraft und Meeresenergie | ■ Luft |
| ■ Windkraft | ■ Boden |
| ■ Biomasse | ■ Abfall |
| ■ Geothermie | |
| ■ Energiesysteme | |
| ■ Energieeffizienz in der Gebäudetechnik | |

Kontakt

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

+49 40 670854-0
sales@gunt.de
www.gunt.de



Besuchen Sie uns
im Internet unter
www.gunt.de