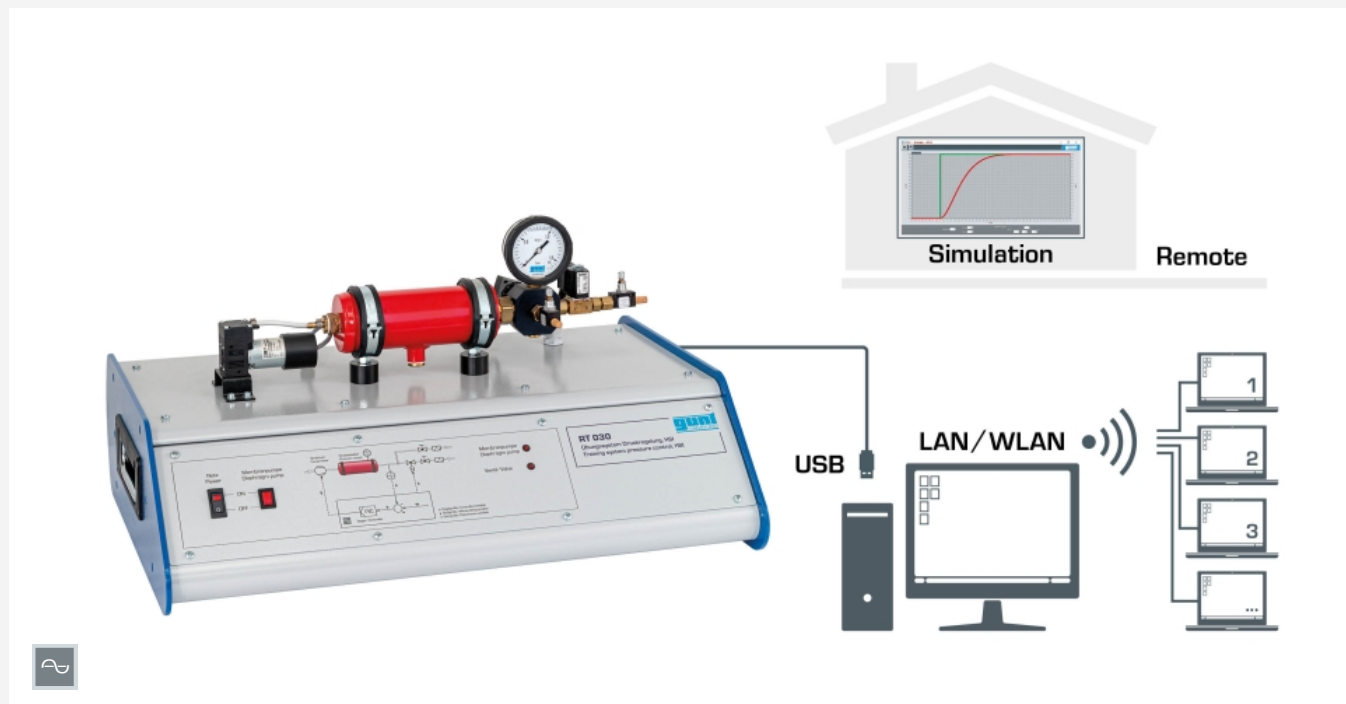


# RT 030

## Übungssystem Druckregelung, HSI



### Beschreibung

- **grundlegende regelungstechnische Zusammenhänge am Beispiel einer Druckregelung**
- **konfigurierbarer und parametrierbarer Softwareregler mit umfangreichen Funktionen**
- **Versuchsvorbereitung und Softwaresimulation für Remote Learning**
- **Versuchsverfolgung und -auswertung im lokalen Netzwerk möglich**

RT 030 bietet Grundlagenversuche an einer Druckregelstrecke. Als Regelstrecke dient ein luftgefüllter Druckbehälter. Der Druck im Behälter stellt die Regelgröße dar, die mit einem Messglied, hier Druckaufnehmer, erfasst wird. Das Ausgangssignal des Aufnehmers wird dem Softwareregler zugeführt. Das Ausgangssignal des Reglers beeinflusst die Stellgröße, hier Verdichterdrehzahl. So ändert sich die Förderleistung. Ein Drosselventil agiert als pneumatischer Verbraucher. Um den Einfluss von Störgrößen zu untersuchen, wird über die Software ein Magnetventil zugeschaltet. Dieses aktiviert ein zweites Drosselventil und damit einen weiteren Verbraucher. Das Regelverhalten wird in Form eines Zeitverlaufes direkt dargestellt. Am Druckbehälter befindet sich ein Zeigermanometer, mit dem der Druck jederzeit direkt abgelesen werden kann.

Wesentlicher Bestandteil der Geräteserie ist eine leistungsstarke GUNT-Software für die gesamte Geräteserie in Form einer Hardware-/Software-Integration (HSI). Die Verbindung zwischen dem Versuchsgerät und dem PC wird mittels USB-Schnittstelle realisiert (externer PC erforderlich).

Die Auswirkung von Modifikationen auf das Systemverhalten wird mit Hilfe der Software unkompliziert und schnell untersucht. Ein integrierter Programmgeber ermöglicht die Vorgabe von Führungsgrößen und Zeitabschnitten, um beliebige Führungsgrößenverläufe durchzuführen. Weiterführende regelungstechnische Fragen werden mit Softwaresimulationen für Regelstrecken bis zur 2. Ordnung behandelt.

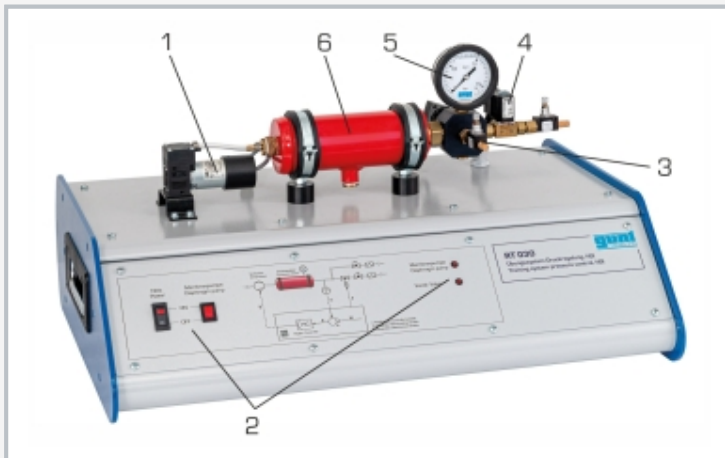
Die Kombination aus der anschaulichen, realen Regelstrecke und der Simulationen weiterer Regelstrecken, bei der Geräteserie RT 010 – RT 060, erleichtert das Verständnis. Die Versuchsvorbereitungen sowie die Softwaresimulationen können im Remote Learning durchgeführt werden. Die Beobachtung der Versuche ist im lokalen Netzwerk an beliebig vielen Arbeitsplätzen möglich.

### Lerninhalte / Übungen

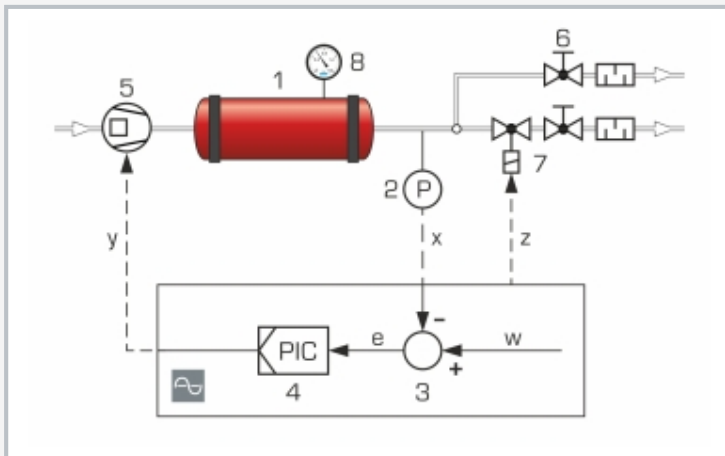
- Grundlagen der Regelungstechnik am Beispiel einer Füllstandsregelstrecke
- Verhalten des offenen Regelkreises
- Untersuchung einer Regelstrecke ohne Ausgleich
- Auswirkungen unterschiedlicher Reglerarten auf das Verhalten des geschlossenen Regelkreises
- Regleroptimierung durch Änderung der Reglerparameter:  $K_p$ ,  $T_n$ ,  $T_v$
- Aufnahme von Sprungantworten bei: Stellgrößen-, Führungsgrößen- und Störgrößenprung
- Stellgrößenbegrenzung und Auswirkung auf die Regelung
- Einfluss von Störgrößen
- Softwaresimulation verschiedener Regelstrecken ( $P$ ,  $I$ ,  $PT_1$ ,  $PT_2$ )
- Vergleich unterschiedlicher Regelstreckenparameter
- spezifische GUNT-Software für die gesamte Geräteserie
- Auswahl der Reglerart
  - ▶ manuell, unregelter Handbetrieb
  - ▶ kontinuierlicher Handregler
  - ▶ Zwei- oder Dreipunktregler
- Programmgeber für eigene Führungsgrößenverläufe
- Auslegung von Störgrößenreglern
- Aufnahme von Zeitverläufen
- Remote Learning: Softwaresimulation an beliebig vielen Arbeitsplätzen

# RT 030

## Übungssystem Druckregelung, HSI



1 Membran-Gasförderpumpe als Verdichter, 2 Anzeige- und Bedienelemente, 3 Drosselventil für festeingestellten Ablass, 4 Magnetventil mit nachfolgendem Drosselventil für Störgrößenerzeugung, 5 Zeigermanometer, 6 Druckbehälter



1 Regelstrecke: Druckbehälter, 2 Messglied: elektronischer Druckaufnehmer, 3 Vergleichsglied: Bestandteil der GUNT-Software, 4 Softwareregler, 5 Stellglied: drehzahlgesteuerte Membran-Gasförderpumpe als Verdichter, 6 festeingestelltes Drosselventil als Ablass, 7 Störgröße wird erzeugt über Magnetventil mit nachgestelltem Drosselventil als zusätzlicher Ablass, 8 Zeigermanometer  
 x Regelgröße: Druck, y Stellgröße: Förderleistung der Membran-Gasförderpumpe, z Störgröße: Luftablass über Magnetventil mit nachgestelltem Drosselventil, w Führungsgröße: eingegebene Werte, e Regeldifferenz, P Druck



Screenshot der Software: Druckregelung mit kontinuierlichem P-Regler, Führungsgrößen-sprünge und bleibende Regelabweichung bei der Regelgröße

### Spezifikation

- [1] Druckregelung: typisches Regelstreckensystem
- [2] Regelstrecke: Druckbehälter
- [3] Regelgröße: Druck
- [4] Messglied: elektronischer Druckaufnehmer
- [5] Softwareregler konfigurierbar und parametrierbar als P, PI, PID und schaltender Regler
- [6] Stellglied: drehzahlgesteuerte Membran-Gasförderpumpe
- [7] Störgröße wird erzeugt über Magnetventil mit nachfolgendem festeingestelltem Drosselventil als zusätzlicher Ablass
- [8] Zeigermanometer zur Beobachtung des Drucks
- [9] Softwaresimulation: verschiedene Regelstrecken
- [10] GUNT-Software: Anbindung beliebig vieler, externer Arbeitsplätze zur Versuchsverfolgung und Auswertung im lokalen Netzwerk möglich
- [11] Versuchsvorbereitung und Softwaresimulation an beliebig vielen Arbeitsplätzen für Remote Learning
- [12] GUNT-Software mit Steuerungsfunktionen und Datenerfassung über USB unter Windows 10
- [13] Multimedia-Lehrmaterial online im GUNT Media Center

### Technische Daten

- Druckbehälter
- Inhalt: 340mL
  - Betriebsdruck: 1bar
  - max. Druck: 10bar
- Membran-Gasförderpumpe als Verdichter
- max. Förderstrom: 3L/min
  - max. Überdruck: 1bar
  - max. Unterdruck: 250mbar abs.

Druckregelbereich: 0...1bar  
 Magnetventil:  $K_{vs}: 0,11 \text{ m}^3/\text{h}$

Softwareregler konfigurierbar und parametrierbar als P, PI, PID und schaltender Regler

- Messbereiche
- Druck: 0...1,6bar (elektronischer Druckaufnehmer)
  - Druck: 0...1,6bar (Zeigermanometer)

230V, 50Hz, 1 Phase  
 230V, 60Hz, 1 Phase  
 120V, 60Hz, 1 Phase  
 UL/CSA optional  
 LxBxH: 610x420x330mm  
 Gewicht: ca. 15kg

### Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows

### Lieferumfang

- 1 Versuchsgesetz
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz Zubehör
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

# **RT 030**

## **Übungssystem Druckregelung, HSI**

Optionales Zubehör

WP 300.09      Laborwagen