

# RT 552

## Versuchsstand pH-Wert-Regelung



Die Abbildung zeigt ein ähnliches Gerät.

### Lerninhalte / Übungen

- Grundlagen der Regelungstechnik
- reale industrielle Komponenten der Regelungstechnik
- Bedienung und Parametrierung des lokalen Reglers
  - ▶ von Hand
  - ▶ über Prozessleitsoftware RT 650.50
- pH-Wert-Regelung
  - ▶ Einfluss von Totzeit
- Verhältnisregelung
- Untersuchung von Stör- und Führungsverhalten
- Regleroptimierung
- Eigenschaften des offenen und geschlossenen Regelkreises
- Weiterverarbeitung von Prozessgrößen mit externen Geräten wie z.B. Oszilloskop, Schreiber
  
- zusammen mit Zubehör RT 650.50 und anderen Versuchsständen (RT 512 – RT 542): Kennenlernen und Anwendung einer Prozessleitsoftware (SCADA)

### Beschreibung

- **experimentelle Einführung in die Regelungstechnik am Beispiel einer kontinuierlichen pH-Wert-Regelung**
- **Aufbau des Systems mit in der Industrie gebräuchlichen Komponenten**
- **digitaler Regler mit frei einstellbaren Parametern: P, I, D und alle Kombinationen**
- **integrierter Drei-Kanal-Bildschirmschreiber**
- **optionale Prozessleitsoftware RT 650.50 verfügbar**
- **Aufbau eines vernetzten Gesamtsystems über PROFIBUS-Anbindung möglich**

Der Versuchsstand ermöglicht eine umfassende experimentelle Einführung in die Grundlagen der Regelungstechnik am Beispiel einer kontinuierlichen pH-Wert-Regelung.

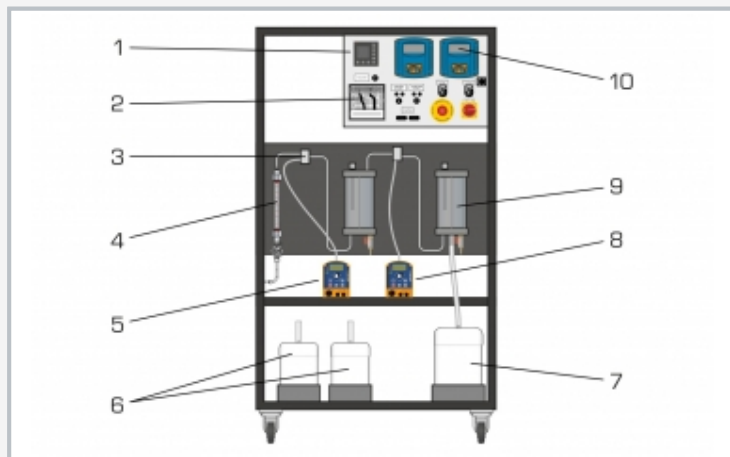
Frischwasser wird über eine Dosierpumpe mit einer Lauge versetzt. Der pH-Wert dieser Lösung wird gemessen. Anschließend wird der Lösung über eine zweite Dosierpumpe die Säure als Neutralisationsreagenz zugegeben. Die chemische Reaktion erfolgt in einer Rohrstrecke. Danach wird der pH-Wert erneut gemessen. Ein moderner, digitaler Industrieregler steuert entsprechend dieses Werts die zweite Dosierpumpe an. Die neutralisierte Lösung fließt in den Produktbehälter ab. Eine dritte manuelle Messung des pH-Wertes im Produktbehälter ermöglicht eine Entsorgung mit neutralem pH-Wert. Der pH-Wert der Eingangslösung kann über eine manuelle Verstellung der Dosierpumpe oder über die Menge des Frischwassers variiert werden. Damit lassen sich Störungen simulieren. Die Regelgröße  $X$ , die Stellgröße  $Y$  und die Führungsgröße  $W$  werden direkt auf dem integrierten Bildschirmschreiber dargestellt.

Alternativ sind diese Größen als Analogsignale an Laborbuchsen am Schaltschrank abgreifbar. Dadurch können externe Registriergeräte wie Oszilloskop oder Flachbett-schreiber angeschlossen werden.

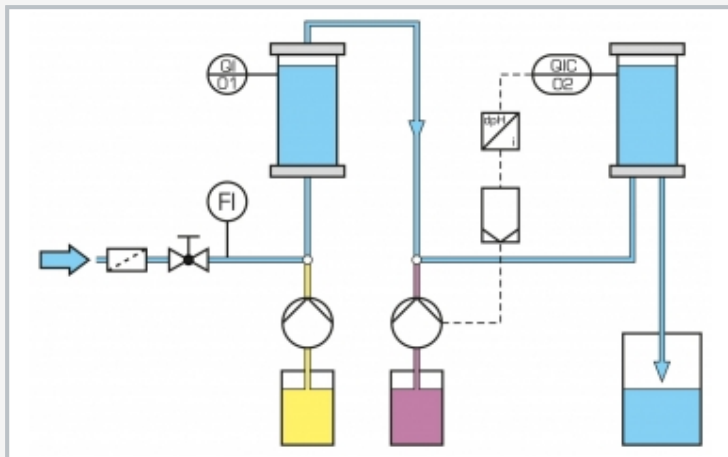
Optional ist eine Prozessleitsoftware (RT 650.50) erhältlich. Die Software ermöglicht den Aufbau eines vernetzten Gesamtsystems, das aus mehreren Versuchsständen der Serie RT 512 – RT 552 besteht. Außerdem lassen sich die wichtigsten Prozessgrößen darstellen sowie Regelungs- und Steuerungsfunktionen ausführen.

# RT 552

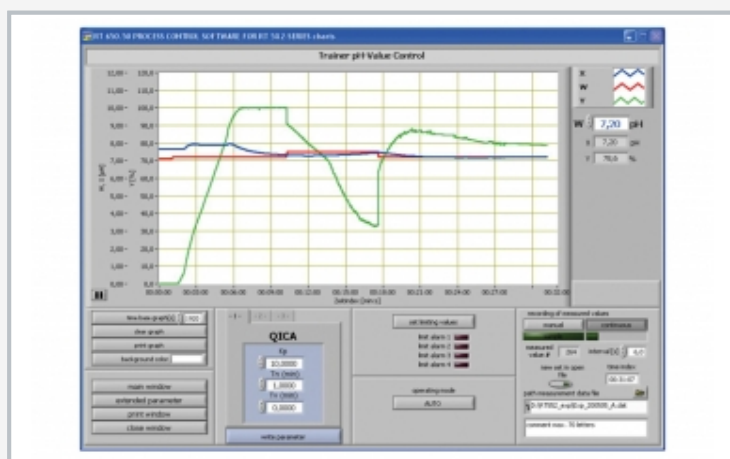
## Versuchsstand pH-Wert-Regelung



1 Regler, 2 Bildschirmschreiber, 3 Mischdüse, 4 Schwebekörper-Durchflussmesser (Frischwasser), 5 manuell einstellbare Dosierpumpe für Lauge, 6 Chemikalienbehälter, 7 Produkttank, 8 über Regler eingestellte Dosierpumpe für Säure, 9 Produktbehälter, 10 pH-Wert-Anzeige



Prozessschema



Screenshot der optional erhältlichen Prozessleitsoftware RT 650.50: Sprungantwort bei Änderung der Führungsgröße, PI-Regler

### Spezifikation

- [1] Versuchsstand für regelungstechnische Versuche
- [2] pH-Wert-Regelprozess, ausgestattet mit in der Industrie üblichen Komponenten
- [3] Neutralisation einer Lauge mit einer Säure
- [4] 2 pH-Wert-Aufnehmer in transparenten Messbehältern mit Überlauf
- [5] digitaler Regler, kann als P-, PI- oder PID-Regler parametrisiert werden
- [6] Produktbehälter und 2 Chemikalienbehälter
- [7] 2 Dosierpumpen: manuell bzw. über Regler einstellbar
- [8] Wasseranschluss mit Regelventil und Schwebekörper-Durchflussmesser
- [9] korrosionsresistentes Leitungssystem
- [10] pH-Wert-Handmessgerät zur Produktkontrolle
- [11] Drei-Kanal-Bildschirmschreiber
- [12] Prozessgrößen X, Y und W als Analogsignale über Laborbuchsen zugänglich

### Technische Daten

- Produktbehälter: 20L  
 Chemikalienbehälter: 2x 5L  
 Dosierpumpen  
 ■ max. Förderstrom: je 2,1L/h  
 ■ max. Förderhöhe: je 160m
- pH-Wert-Aufnehmer  
 ■ festelektrolytgefüllt  
 ■ mit Glasschaft und PTFE-Diaphragma
- Bildschirmschreiber  
 ■ 3 Analogeingänge
- Regler  
 ■ Prozessgrößen als Analogsignale: 4...20mA

- Messbereiche  
 ■ pH-Wert: 1...12  
 ■ Temperatur: 0...80°C  
 ■ Durchfluss: 2...25L/h

- 230V, 50Hz, 1 Phase  
 230V, 60Hz, 1 Phase  
 120V, 60Hz, 1 Phase  
 UL/CSA optional  
 LxBxH: 1000x700x1750mm  
 Gewicht: ca. 105kg

### Für den Betrieb erforderlich

- Wasseranschluss  
 Natronlauge NaOH 45%, Salzsäure HCl 30%, technisch rein, Pufferlösung pH4,0 (rot), Pufferlösung pH7,0 (grün), Pufferlösung pH10,0 (blau)

### Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 pH-Wert-Handmessgerät
- 3 Messbecher
- 1 Satz Kabel
- 1 Schlauch
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

# RT 552

## Versuchsstand pH-Wert-Regelung

Optionales Zubehör

080.65050

RT 650.50

Prozessleitsoftware für RT 512 - RT 552-Serie