

# RT 455

## pH-Wert-Regelung



Steuerung und Bedienung über Touchscreen oder einen PC mit GUNT-Software. Beobachtung und Auswertung der Versuche an beliebig vielen Arbeitsplätzen über LAN/WLAN.

### Beschreibung

- digitale Regelung des pH-Wertes via SPS
- integrierter Touchscreen oder PC mit GUNT-Software als HMI
- netzwerkfähige GUNT-Software mit Datenerfassung für Remote Learning
- Einsatz smarter Sensoren: Sensor-Kalibrierung über SPS, zusätzliche Übermittlung von Parametern

Die Geräteserie RT 451 – 455 ist vollständig aus industriellen Komponenten aufgebaut und vermittelt dadurch praxisnah die Inhalte der Regelungstechnik. Der Einsatz smarter Sensoren legt die Grundlagen für Industrie 4.0 Anwendungen. Durch eine integrierte Auswerte-Elektronik setzen smarte Sensoren neben der Messgrößenerfassung auch eine Signalverarbeitung um. Neben Prozessdaten ist so der Austausch von Konfigurations-, Diagnose- oder statistischen Daten möglich. In der Praxis werden dadurch z.B. Umstellungen von Produktionslinien beschleunigt oder eine vorrausschauende Wartung realisiert.

RT 455 verfügt über alle Komponenten, die für einen offenen und geschlossenen Regelkreis benötigt werden. Als Regelstrecke dient eine Rohrstrecke, die von Wasser als Trägermedium durchströmt wird. Das Messglied ist ein smarterer pH-Wert-Sensor, der den pH-Wert als Regelgröße

am Austritt der Rohrstrecke erfasst. Zur Erzeugung von Störgrößen sind im Einlauf der Rohrstrecke eine Dosierpumpe zur Zugabe von Lauge und ein stetiges Magnetventil zur Änderung des Massenstromes enthalten. Ein zweiter smarterer pH-Wert-Sensor zeigt den pH-Wert nach der Zugabe der Lauge an. Als Stellglied dient eine nachgeschaltete Dosierpumpe, die Säure zur Neutralisation hinzugibt. Statische Mischer sorgen für eine gute Durchmischung des Wassers und der zugegebenen Lösungen. Die aus der Rohrstrecke austretende Lösung wird in einem Produktbehälter gesammelt. Zur Entsorgung ist für eine manuelle Messung des pH-Wertes das Zubehör im Lieferumfang enthalten.

Der Anschluss der smarten Sensoren erfolgt über Modbus und erlaubt die Kalibrierung der Sensoren über die SPS und die zusätzliche Übermittlung von Parametern.

Die Steuerung und Bedienung des Versuchsstandes erfolgt über die integrierte SPS und den Touchscreen oder über GUNT-Software (externer PC erforderlich). Das Regelverhalten wird in Form eines Zeitverlaufes direkt dargestellt. Die netzwerkfähige Software ermöglicht die Verfolgung und Auswertung der Versuche an beliebig vielen Arbeitsplätzen über eine LAN/WLAN-Anbindung mit dem lokalen Netzwerk.

### Lerninhalte / Übungen

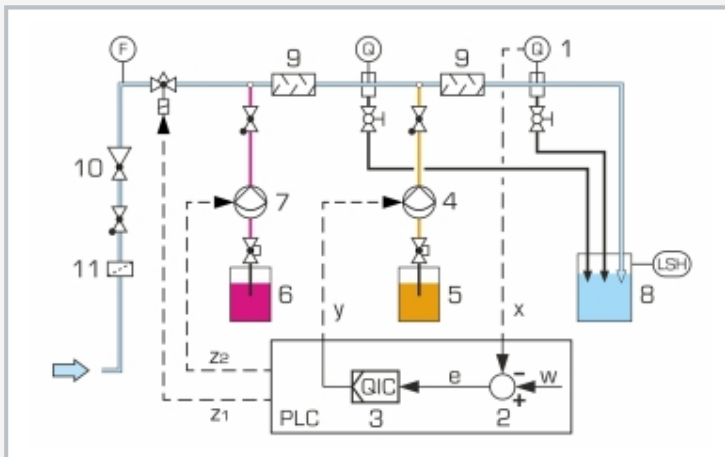
- Aufbau und Funktion einer pH-Wert-Regelung
- Eigenschaften offener und geschlossener Regelkreise untersuchen
- Stör- und Führungsverhalten untersuchen
- Stellgrößenbegrenzung und Auswirkung auf die Regelung
- Fehlersuche (Fehlersimulation über die SPS)
- industrielle Komponenten der Regelungstechnik kennenlernen:  
Siemens SPS als digitaler Regler, smarterer pH-Wert-Sensor als Messglied, Dosierpumpe als Stellglied
- Modbus zur Anbindung smarter Sensoren kennenlernen
  - ▶ offener Standard
  - ▶ schneller Datenaustausch
  - ▶ zusätzliche Übermittlung von Parametern

# RT 455

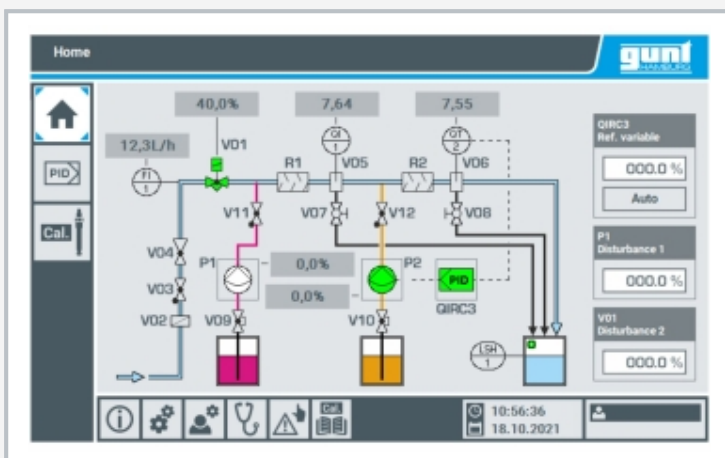
## pH-Wert-Regelung



1 smarte pH-Wert-Sensoren, 2 Dosierpumpen, 3 Chemikalienbehälter, 4 Produktbehälter, 5 Zubehör, 6 Touchscreen



1 Messglied: smarter pH-Wert-Sensor, 2 Vergleichsglied: Bestandteil der SPS, 3 digitaler Regler integriert in SPS, 4 Stellglied: Dosierpumpe Säure, 5 Chemikalienbehälter Säure, 6 Chemikalienbehälter Lauge, 7 Dosierpumpe Lauge, 8 Produktbehälter, 9 statischer Mischer, 10 Druckminderventil, 11 Schmutzfänger  
x Regelgröße: pH-Wert, y Stellgröße: Drehzahl Dosierpumpe Säure, z<sub>1</sub> Störgröße: Öffnungsgrad Magnetventil, z<sub>2</sub> Störgröße: Drehzahl Dosierpumpe Lauge, w Führungsgröße: eingegebene Werte, e Regeldifferenz, F Durchfluss, Q pH-Wert, LSH Füllstandsschalter



Screenshot der SPS: Startseite mit Prozessschema und allen aktuellen Messwerten

### Spezifikation

- [1] pH-Wert-Regelprozess mit industrieüblichen Komponenten und smarter Sensorik
- [2] digitale Regelung via SPS, Regler kann als P-, PI- oder PID-Regler parametrierbar werden
- [3] Regelstrecke: korrosionsresistente Rohrstrecke
- [4] Messglied: smarter pH-Wert-Sensor in transparentem Messbehälter mit Überlauf
- [5] weiterer smarter pH-Wert-Sensor zur Anzeige des pH-Wertes nach der Zugabe von Lauge
- [6] Konfiguration und Kalibrierung der smarten pH-Wert-Sensoren via SPS
- [7] Zubehör für pH-Wert-Sensoren und für manuelle pH-Wert-Messung im Produktbehälter im Lieferumfang enthalten
- [8] Stellglied: Dosierpumpe für Säure
- [9] Störgrößen erzeugen über Dosierpumpe für Lauge oder stetiges Magnetventil im Einlauf
- [10] Remote Learning: Versuche verfolgen und auswerten an beliebig vielen Arbeitsplätzen mit LAN/ WLAN-Anbindung über netzwerkfähige GUNT-Software
- [11] GUNT-Software zur Datenerfassung über LAN unter Windows 10
- [12] Multimedia-Lehrmaterial online im GUNT Media Center

### Technische Daten

Rohrstrecke: Edelstahl

SPS

- Typ: Siemens SIMATIC S7-1200
- Module: Kompakt-CPU (8 DI, 6 DO, 2 AI), Kommunikationsbaugruppe, analoge Ausgabebaugruppe (4 AO)

2 smarte pH-Wert-Sensoren

- mit Glasschaft und PTFE-Diaphragma
- integrierter Pt1000
- Schnittstelle: RS-485 Modbus

Dosierpumpen

- max. Förderstrom: je 2,3L/h
- max. Förderhöhe: je 160m
- Produktbehälter: 20L
- Chemikalienbehälter (HCl, NaOH): 2x 5L

Messbereiche

Durchfluss: 2...25L/h  
pH-Wert: 2x 0...12 (kurzzeitig 14)

230V, 50Hz, 1 Phase; 230V, 60Hz, 1 Phase  
120V, 60Hz, 1 Phase; UL/CSA optional  
LxBxH: 2030x790x1987mm  
Gewicht: ca. 259kg

### Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss, Natronlauge NaOH 45%, Salzsäure HCl 30%, technisch rein  
PC mit Windows empfohlen

### Lieferumfang

Versuchsstand, 1 GUNT-Software, 1 Satz Zubehör, 1 Satz didaktisches Begleitmaterial