

RT 451

Füllstandsregelung



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 Füllstands via SPS
- integrierter Touchscreen oder PC mit GUNT-Software als HMI
- netzwerkfähige GUNT-Software mit Datenerfassung für Remote Learning
- Einsatz smarter Sensoren, Konfiguration über SPS: Parameter im Betrieb verändern, speichern und übertragen

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 vorausschauende Wartung realisiert.

RT 451 verfügt über alle Komponenten, die für einen offenen und geschlossenen Regelkreis benötigt werden. Als Regelstrecke ist ein transparenter Behälter enthalten, der über eine Pumpe mit Wasser aus einem Vorratsbehälter gespeist wird. Das Messglied im Behälter ist ein smarter Füllstandsensord, der den Füllstand als

Regelgröße erfasst. Als Stellglied ist ein elektropneumatisches Regelventil mit Stellungsregler in der Zulaufleitung zum Behälter montiert, welches mit einem Bypass versehen ist. Definierte Störgrößen können über ein Proportionalventil mit Motorantrieb im Ablauf des Behälters erzeugt werden.

Der Füllstand wird über den smarten Füllstandsensord mit Hilfe elektromagnetischer Impulse (Prinzip der geführten Mikrowelle) erfasst. Der Sensord verfügt über eine IO-Link-Schnittstelle für eine stör-sichere Messwertübertragung und den Austausch von Konfigurationsdaten.

Für weiterführende Versuche kann zusammen mit RT 452 eine Kaskadenregelung aufgebaut werden.

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

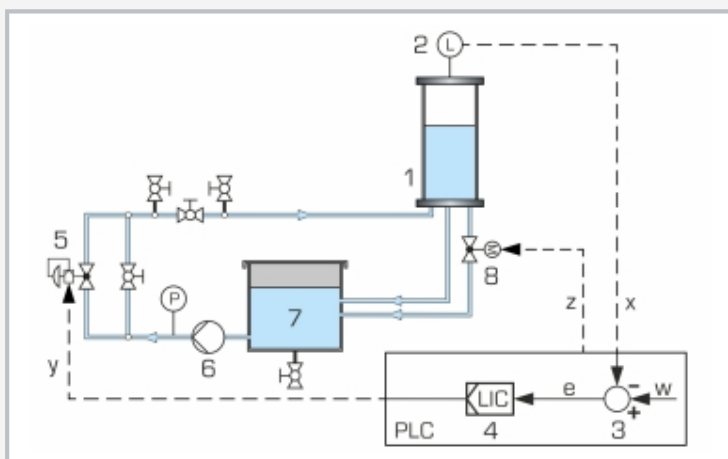
- Aufbau und Funktion einer Füllstandsregelung
- Eigenschaften offener und geschlossener Regelkreise untersuchen
- Stör- und Führungsverhalten untersuchen
- Stellgrößenbegrenzung und Auswirkung auf die Regelung
- Fehlersuche (Fehlersimulation über die SPS)
- industrielle Komponenten der Regelungstechnik kennenlernen: Siemens SPS als digitaler Regler, smarter Füllstandsensord mit IO-Link-Schnittstelle als Messglied, elektropneumatisches Regelventil mit Stellungsregler als Stellglied
- zusammen mit RT 452: Kaskadenregelung Füllstand-Durchfluss untersuchen
- IO-Link als Kommunikationsschnittstelle für smarte Sensoren kennenlernen
 - ▶ normierter, offener Standard
 - ▶ stör-sichere Messwertübertragung
 - ▶ Austausch von Konfigurationsdaten
 - ▶ Systemaufbau (IO-Link Device, IO-Link Master, SPS)

RT 451

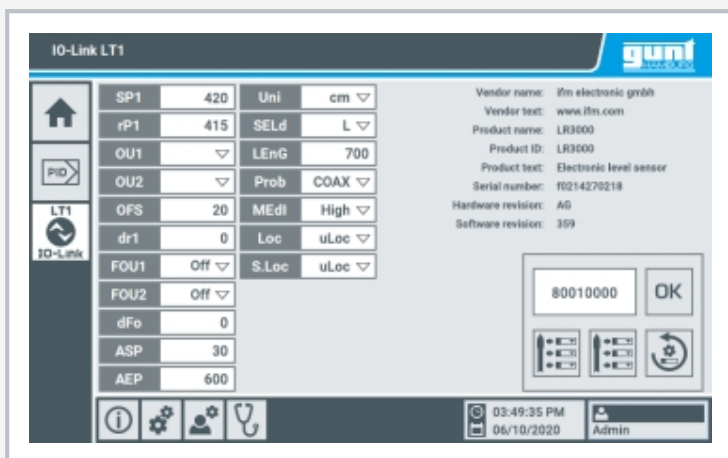
Füllstandsregelung



1 smarter Füllstandsensord, 2 transparenter Behälter, 3 Proportionalventil mit Motorantrieb, 4 Vorratsbehälter, 5 Pumpe, 6 Manometer, 7 Regelventil, 8 Touchscreen



1 Regelstrecke: Behälter, 2 Messglied: smarter Füllstandsensord, 3 Vergleichsglied: Bestandteil der SPS, 4 digitaler Regler integriert in SPS, 5 Stellglied: Regelventil, 6 Pumpe, 7 Vorratsbehälter, 8 Störgrößen erzeugen über Proportionalventil mit Motorantrieb im Ablauf des Behälters
 x Regelgröße: Füllstand, y Stellgröße: Öffnungsgrad des Regelventils, der sich direkt auf den Wasserzulauf auswirkt, z Störgröße: einstellbarer Abfluss aus dem Behälter, w Führungsgröße: eingegebene Werte, e Regeldifferenz, L Füllstand, P Druck



Screenshot der SPS: Konfiguration des smarten Füllstandsensors über IO-Link

Spezifikation

- [1] Füllstandsregelprozess mit industrieüblichen Komponenten und smarter Sensorik
- [2] digitale Regelung via SPS, Regler kann als P-, PI-, oder PID-Regler parametrierbar werden
- [3] Regelstrecke: transparenter Behälter mit Überlauf und Skala
- [4] Messglied: smarter Füllstandsensord mit IO-Link-Schnittstelle für störere Messwertübertragung und Austausch von Konfigurationsdaten, Messung nach dem Prinzip der geführten Mikrowelle
- [5] Konfiguration des smarten Füllstandsensors via SPS
- [6] Stellglied: elektropneumatisches Regelventil mit Stellungsregler
- [7] Störgrößen erzeugen über Proportionalventil mit Motorantrieb, Ansteuerung via SPS
- [8] geschlossener Wasserkreislauf
- [9] Remote Learning: Versuche verfolgen und auswerten an beliebig vielen Arbeitsplätzen mit LAN/ WLAN-Anbindung über netzwerkfähige GUNT-Software
- [10] GUNT-Software zur Datenerfassung über LAN unter Windows 10
- [11] Multimedia-Lehrmaterial online im GUNT Media Center

Technische Daten

Transparenter Behälter: 4,5L
 SPS

- Typ: Siemens SIMATIC S7-1200
- Module: Kompakt-CPU (8 DI, 6 DO, 2 AI), analoge Ein-/Ausgabebaugruppe (4 AI, 2 AO), IO-Link-Master

Smarter Füllstandsensord

- Kommunikationsschnittstelle: IO-Link
- Länge Sondenstab: 700mm

Pneumatisch betätigtes Regelventil DN 25

- K_{vs} -Wert: 4,0
- Nennhub: 15mm

Pumpe

- max. Förderstrom: $4,5\text{m}^3/\text{h}$
 - max. Förderhöhe: 12,3m
- Vorratsbehälter: 50L

Messbereiche

- Druck: 0...2,5bar
- Füllstand: 30...600mm
- Öffnungsgrad: $2 \times 0 \dots 100\%$

230V, 50Hz, 1 Phase; 230V, 60Hz, 1 Phase
 120V, 60Hz, 1 Phase; UL/CSA optional
 LxBxH: 2030x790x1987mm
 Gewicht: ca. 205kg

Für den Betrieb erforderlich

Druckluftanschluss: 4...10bar
 PC mit Windows empfohlen

Lieferumfang

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

RT 451

Füllstandsregelung

Optionales Zubehör

ergänzend zur Erweiterung der Lerninhalte

MT 101 Montageübung pneumatisch angetriebenes Regelventil

oder

MT 102 Montageübung elektrisch angetriebenes Regelventil