

RT 454

Temperaturregelung



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 der Temperatur 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 454 verfügt über alle Komponenten, die für einen offenen und geschlossenen Regelkreis benötigt werden. Die Regelstrecke stellt eine wasserdurchströmte Rohrstrecke mit Temperaturmessungen

an verschiedenen Positionen dar. Zwei integrierte auswählbare Verzögerungsstecken ermöglichen die Darstellung von Totzeiten. Die Temperatur als Regelgröße wird wahlweise von einem der drei smarten Temperatursensoren erfasst. Stellglied im Regelkreis ist ein Heizer und/oder ein Wärmeübertrager mit Gebläse als Kühleinheit. Untersucht wird das Regelverhalten bei schaltender oder stetiger Regelung. Der Heizer kann stetig oder schaltend betrieben werden, das Gebläse wird schaltend oder manuell betrieben. Über ein Proportionalventil mit Motorantrieb können definierte Störgrößen erzeugt werden.

Die smarten Temperatursensoren verfügen über eine IO-Link-Schnittstelle für eine störsichere Messwertübertragung und den Austausch von Konfigurationsdaten.

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

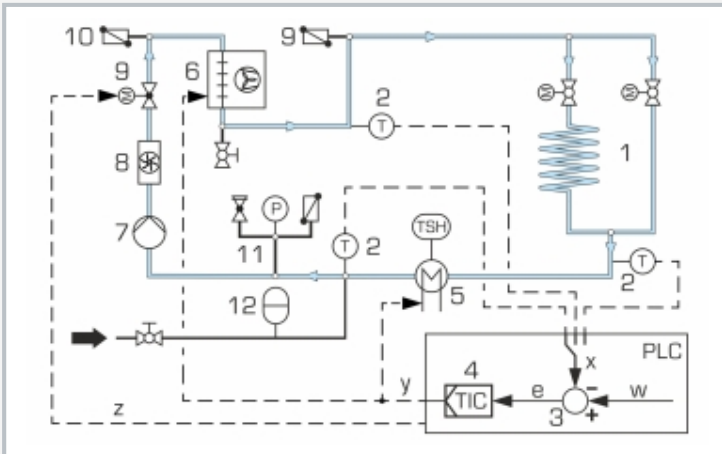
- Aufbau und Funktion einer Temperaturregelung
- Eigenschaften offener und geschlossener Regelkreise untersuchen
- Regelverhalten bei
 - ▶ stetiger Regelung
 - ▶ 2-Punkt-Regelung
 - ▶ 3-Punkt-Regelung
 - ▶ Totzeiten
- Einfluss der Position des Temperatursensors auf die Eigenschaften der Regelstrecke 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 Temperatursensor mit IO-Link-Schnittstelle als Messglied, Heizer und Kühleinheit als Stellglieder
- IO-Link als Kommunikationsschnittstelle für smarte Sensoren kennenlernen
 - ▶ normierter, offener Standard
 - ▶ störsichere Messwertübertragung
 - ▶ Austausch von Konfigurationsdaten
 - ▶ Systemaufbau (IO-Link Device, IO-Link Master, SPS)

RT 454

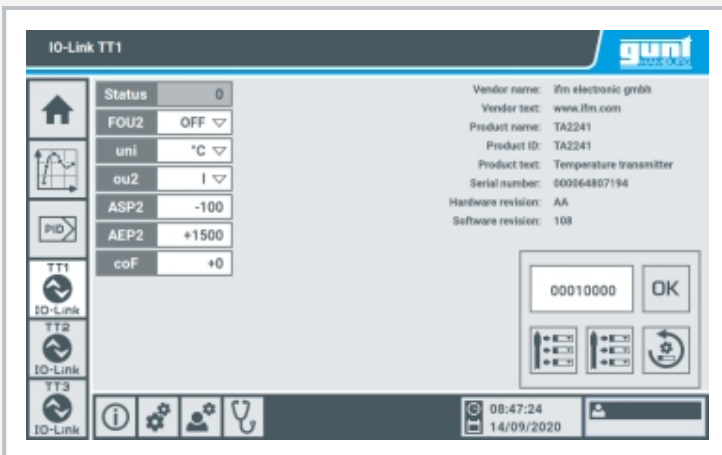
Temperaturregelung



1 Kühleinheit (Luft-Wasser-Wärmeübertrager mit Gebläse), 2 Proportionalventil mit Motorantrieb, 3 Verzögerungsstrecke, 4 Pumpe, 5 Ausgleichsbehälter, 6 Heizer, 7 smarte Temperatursensoren, 8 Touchscreen



1 Regelstrecke: Rohrstrecke mit Verzögerungsstrecken, 2 Messglied: smarter Temperatursensor, 3 Vergleichsglied: Bestandteil der SPS, 4 digitaler Regler integriert in SPS, 5 Stellglied: Heizer, 6 Stellglied: Kühleinheit, 7 Pumpe, 8 Durchflussanzeige, 9 Störgrößen erzeugen über Proportionalventil mit Motorantrieb, 10 Entlüftungsventil, 11 Sicherheitsgruppe, 12 Ausgleichsbehälter
 x Regelgröße: Temperatur, y Stellgröße: Ansteuerung Heizer und/oder Kühleinheit, z Störgröße: Öffnungsgrad Proportionalventil, w Führungsgröße: eingegebene Werte, e Regeldifferenz, T Temperatur, TSH Temperaturschalter



Screenshot der SPS: Konfiguration der smarten Temperatursensoren über IO-Link

Spezifikation

- [1] Temperaturregelprozess mit industrietypischen Komponenten und smarter Sensoren
- [2] digitale Regelung via SPS, Regler kann als P-, PI- oder PID-Regler sowie schaltend mit Hysterese parametrisiert werden
- [3] Regelstrecke: Rohrstrecke mit 2 unterschiedlich langen Verzögerungsstrecken
- [4] Stellglieder: Einschraubheizer mit Temperaturbegrenzer als Trockenlaufschutz und Luft-Wasser-Wärmeübertrager mit Gebläse als Kühleinheit
- [5] Messglied: 3 smarte Temperatursensoren mit IO-Link-Schnittstelle für störereichere Messwertübertragung und Austausch von Konfigurationsdaten
- [6] Konfiguration der smarten Temperatursensoren via SPS
- [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

Verzögerungsstrecken

- gerades Rohr, Länge: 0,7m, Ø innen: 20mm
- Rohrspirale, Länge: 16,5m, Ø innen: 10mm

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

3 smarte Temperatursensoren

- Messelement: Pt1000
- Kommunikationsschnittstelle: IO-Link

Einschraubheizkörper: 2kW

Gebläse

- Leistung: 31W
- max. Förderstrom: 545m³/h

Pumpe

- max. Förderstrom: 5,0m³/h, max. Förderhöhe: 6m

Messbereiche

- Temperatur: 3x -10...150°C
- Öffnungsgrad: 0...100%

230V, 50Hz, 1 Phase; 230V, 60Hz, 1 Phase

120V, 60Hz, 1 Phase; UL/CSA optional

LxBxH: 2030x790x1987mm

Gewicht: ca. 204kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows empfohlen

Lieferumfang

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