

HL 630

Effizienz in der Heizungstechnik



Beschreibung

- **Versuchsstand mit geschlossenem Heizkreislauf**
- **Versuchsstand auf mobilem Rahmen**
- **Pumpen, Heizer und Konvektor-Gebläse über PC steuer- bzw. regelbar**

Der Versuchsstand beinhaltet einen kompletten, geschlossenen Heizungskreislauf mit Umwälzpumpe, elektrischem Heizer, Konvektor zur Wärmeabgabe, verschiedenen Rohrstrecken, Armaturen und Sicherheitselementen.

Mit Hilfe von sieben Differenzdruckaufnehmern können die Verluste der wichtigsten Armaturen bestimmt werden. Regelverhalten und Energieflüsse sind durch die vier Temperatur-, einen Durchflussaufnehmer und einen Wirkleistungsaufnehmer darstellbar. Weiterhin sind vergleichende Versuche zwischen einer konventionellen und einer differenzdruckgeregelten Umwälzpumpe möglich.

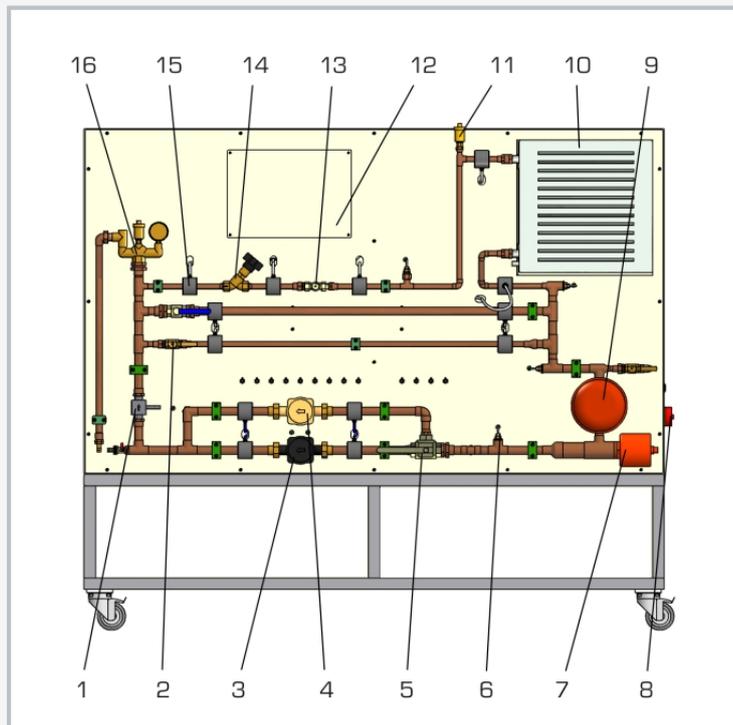
Die Messwerte werden über USB direkt auf einen PC übertragen und dort mit Hilfe der mitgelieferten Software ausgewertet. Beide Umwälzpumpen, der Heizer und das Gebläse des Konvektors sind über den PC steuer- bzw. regelbar.

Lerninhalte / Übungen

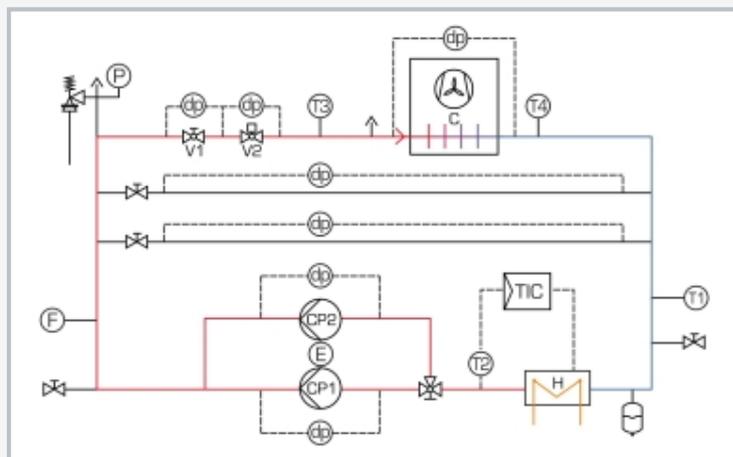
- Heizungskreislauf kennenlernen
- Temperaturregelung kennenlernen
 - ▶ Zweipunktregler
 - ▶ PID-Regler
 - ▶ Sprungantwort aufnehmen
- Aufnahme von Armaturen- und Pumpenkennlinien
- Energiebilanzen
- Bestimmung der Pumpeneffizienz aus hydraulischer Leistung und elektrischer Leistungsaufnahme
- Wärmeübertragung an einem Konvektor (Wasser- Luft-Wärmeübertrager mit Gebläse)
- Vergleich von Umwälzpumpen
 - ▶ konventionelle Pumpe
 - ▶ differenzdruckgeregelter Pumpe

HL 630

Effizienz in der Heizungstechnik



1 Durchflussaufnehmer, 2 Ventil, 3 konventionelle Pumpe, 4 differenzdruckgeregelte Pumpe, 5 3-Wegekugelhahn, 6 Temperatureaufnehmer, 7 regelbarer Heizer, 8 Not-Aus, 9 Ausdehnungsgefäß, 10 Konvektor, 11 Entlüfter, 12 Prozessschaubild, 13 Thermostatventil, 14 Strangregulierventil, 15 Messpunkt Differenzdruck, 16 Kesselsicherheitsgruppe



Prozessschema: dp Differenzdruck, F Durchfluss, T Temperatur, E elektrische Leistung, TIC Temperaturregelung, C Konvektor, H Heizer, CP Umwälzpumpe, V1 Strangregulierventil, V2 Thermostatventil

Spezifikation

- [1] Grundlagen energieeffizienter Heizungstechnik
- [2] geschlossener Wasserkreislauf mit 2 Umwälzpumpen, Ausdehnungsgefäß, Heizer und Konvektor
- [3] Zweipunktregler und PID-Softwareregler für Temperatur: Führungsgröße, Hysterese, und PID-Parameter einstellbar
- [4] Kesselsicherheitsgruppe nach DIN 4751
- [5] 7 Differenzdruckaufnehmer, 4 Temperatureaufnehmer, 1 Wirkleistungsaufnehmer und 1 Durchflussaufnehmer
- [6] GUNT-Software mit Steuerungsfunktionen und Datenerfassung über USB unter Windows 10

Technische Daten

Konventionelle Umwälzpumpe

- Leistungsaufnahme: 140W
- max. Fördermenge: 5m³/h
- max. Förderhöhe: 7m

Differenzdruckgeregelte Umwälzpumpe

- Leistungsaufnahme: 4...50W
- max. Förderstrom: 3,5m³/h
- max. Förderhöhe: 6m

Elektrischer Heizer: 2000W

Ausdehnungsgefäß: 2L

Software-Regler

- einstellbare Führungsgröße: 0...80°C

Messbereiche

- Differenzdruck: 5x 0...600mbar, 2x 0...100mbar
- Temperatur: 0...100°C
- Durchfluss: 0...50L/min
- Wirkleistung: 0...200W

230V, 50Hz, 1 Phase

LxBxH: 2000x750x1760mm

Gewicht: ca. 150kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Anleitung