

WL 230

Kondensationsprozess



Beschreibung

■ Visualisierung von verschiedenen Kondensationsprozessen

Trifft Dampf auf ein Medium mit niedrigerer Temperatur als die Sättigungstemperatur für den vorliegenden Partialdruck des Dampfes, tritt Kondensation auf. Hierbei beeinflussen u. a. Material und Oberflächenrauigkeit des Mediums den Wärmeübergang und damit die Art der Kondensation. In der Praxis liegt meist Filmkondensation vor, nur bei sehr glatten, schlecht benetzbaren Kühlflächen, wie z.B. Teflon, bildet sich Tropfenkondensation. Wissen um Kondensationsprozesse findet z.B. Anwendung in Dampfkraftwerken oder bei Destillationsverfahren.

Das Versuchsgerät WL 230 ermöglicht die anschauliche Darstellung der unterschiedlichen Kondensationsprozesse an zwei wassergekühlten Kondensatoren in Rohrform aus verschiedenen Materialien. Über den Kondensator mit vergoldeter, polierter Oberfläche lässt sich Tropfenkondensation darstellen. An der matten Kupferoberfläche des zweiten Kondensators bildet sich ein Kondensatfilm, so dass die Filmkondensation untersucht werden kann.

Über eine Wasserstrahlpumpe lässt sich der Behälter evakuieren. Über Heiz- und Kühlleistung wird der Siedepunkt und damit der Druck im System eingestellt. Aufnehmer erfassen Temperatur, Druck und Durchfluss an allen relevanten Stellen. Die Messwerte werden an digitalen Anzeigen abgelesen und können gleichzeitig über USB direkt auf einen PC übertragen und dort mit Hilfe der mitgelieferten Software ausgewertet werden. Aus den Messwerten lässt sich der Wärmeübergangskoeffizient berechnen. Der Einfluss von nichtkondensierenden Gasen, Druck und Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche und Dampf können in weiteren Versuchen untersucht werden.

Lerninhalte / Übungen

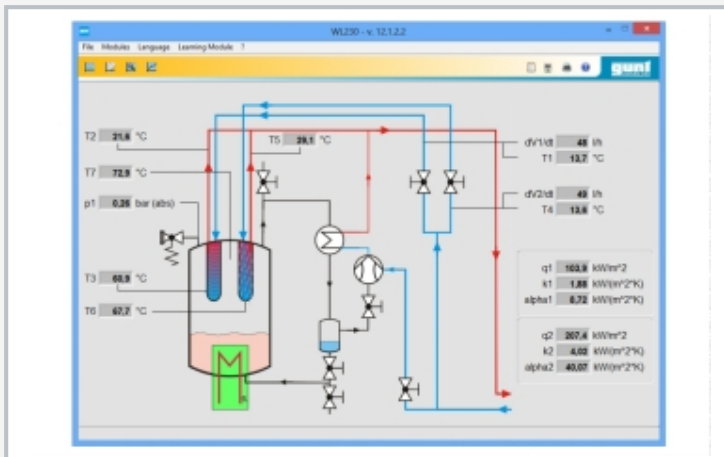
- Tropfen- und Filmkondensation
- Bestimmung des Wärmeübergangskoeffizienten
- Einfluss von Druck, Temperatur und nichtkondensierenden Gasen auf den Wärmeübergangskoeffizienten

WL 230

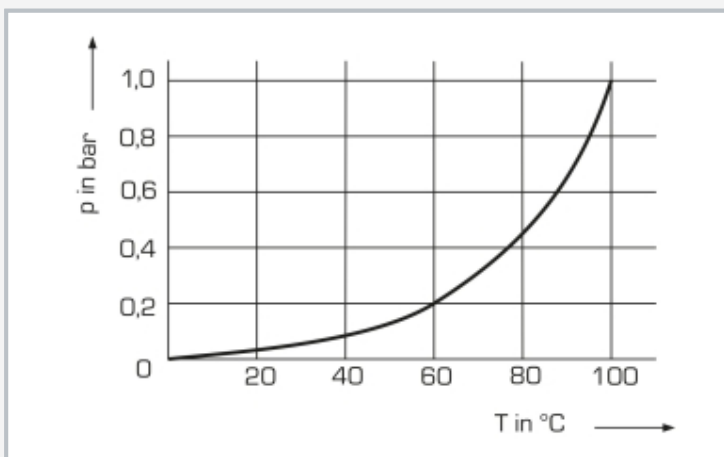
Kondensationsprozess



1 Kondensatoren, 2 Wärmeübertrager, 3 Kondensatableiter, 4 Anzeigen für Temperatur, Durchfluss und Druck, 5 Heizer, 6 Anschlüsse Kühlwasser, 7 Wasserstrahlpumpe, 8 Temperaturenfnehmer, 9 Ventil zur Einstellung des Kühlwassers, 10 Durchflussaufnehmer Kühlwasser



Screenshot der Software



Dampfdruckkurve von Wasser: p Druck, T Temperatur

Spezifikation

- [1] Visualisierung des Kondensationsprozesses von Wasser in einem transparenten Behälter
- [2] zwei wassergekühlte Rohre als Kondensatoren mit unterschiedlichen Oberflächen zur Realisierung von Filmkondensation und Tropfenkondensation
- [3] geregelter Heizer zum Einstellen der Siedetemperatur
- [4] Wasserstrahlpumpe zum Evakuieren des Behälters
- [5] Druckschalter und Sicherheitsventil für einen sicheren Betrieb
- [6] Aufnehmer für Temperatur, Druck und Durchfluss mit digitaler Anzeige
- [7] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 10

Technische Daten

Heizer

- Leistung: 3kW, stufenlos einstellbar

Kondensator

- 1x Rohr mit matter Kuperoberfläche
- 1x Rohr mit polierter, vergoldeter Oberfläche

Wasserstrahlpumpe

- Förderstrom: 4...12L/min
- Druck: 16mbar

Sicherheitsventil: 2200mbar absolut

Messbereiche

- Druck: 0...10bar abs.
- Durchfluss: 0,2...6L/min
- Temperatur: 4x 0...100°C, 3x 0...200°C

230V, 50Hz, 1 Phase
 230V, 60Hz, 1 Phase
 230V, 60Hz, 3 Phasen
 UL/CSA optional
 LxBxH: 1000x550x790mm
 Gewicht: ca. 85kg

Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss: 1bar, max. 1000L/h, Abfluss
 PC mit Windows empfohlen

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 5L destilliertes Wasser
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz Schläuche
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

WL 230

Kondensationsprozess

Optionales Zubehör

für Remote Learning

GU 100 Web Access Box

mit

WL 230W Web Access Software

Sonstiges Zubehör

WP 300.09 Laborwagen