

HL 102

Installationstechnik: Verluste in verschiedenen Rohren



Beschreibung

■ Druckverluste an Rohrleitungen ■ unterschiedliche Materialien und Durchmesser

In durchströmten Rohren treten Druckverluste infolge der Reibung zwischen Rohrwandung und Wasser auf. Der Druckverlust steht in direkter Abhängigkeit zur Oberflächenrauigkeit der Rohrinnenwand und damit zum verwendeten Material. Zudem wird der Druckverlust durch die Fließgeschwindigkeit und die durchströmte Querschnittsfläche beeinflusst.

Mit HL 102 wird der Druckverlust inkompressibler Fluide in voll durchströmten geraden Rohrleitungselementen untersucht. Der Versuchsstand eignet sich zur Bewertung des Einflusses unterschiedlicher Materialien und Rohrdurchmesser auf die Strömung. Die verwendeten Rohrleitungselemente sind handelsüblich in der Heizungs- und Sanitärtechnik. Die übersichtliche Tafel ist auf einem stabilen, fahrbaren Gestell befestigt. Die vier Rohrstreifen sind austauschbar. Eigene Messstreifen können zur Untersuchung in das Rohrleitungssystem eingefügt werden.

Auf der Tafel sind vier gerade Rohrleitungselemente montiert, die einzeln über Kugelhähne angewählt werden können. Der Druckausgleich im System erfolgt über ein Überströmventil. Der Durchfluss wird an Ventilen im Vorlauf und Rücklauf eingestellt und an einem Schwebekörper-Durchflussmesser abgelesen.

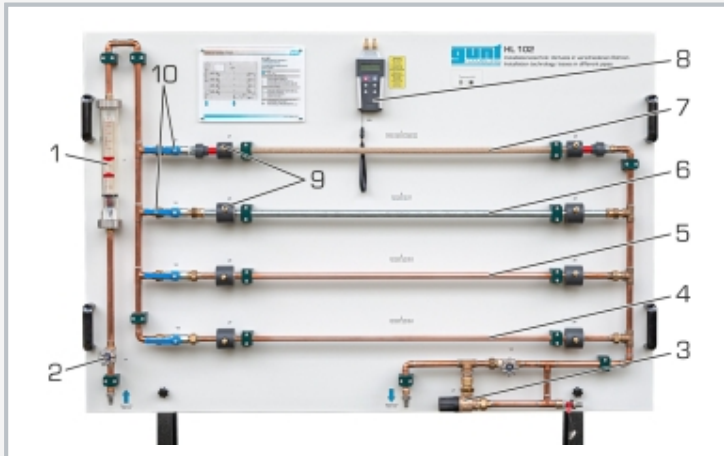
Die Druckmesspunkte im Rohrleitungssystem sind als Ringkammern ausgebildet und befinden sich zwischen Anfang und Ende der Messstreifen. Damit wird eine präzise Druckmessung erreicht. Die Messaufnehmer werden paarweise an ein Differenzdruckmessgerät angeschlossen und der jeweilige Differenzdruck auf dem Display abgelesen.

Lerninhalte / Übungen

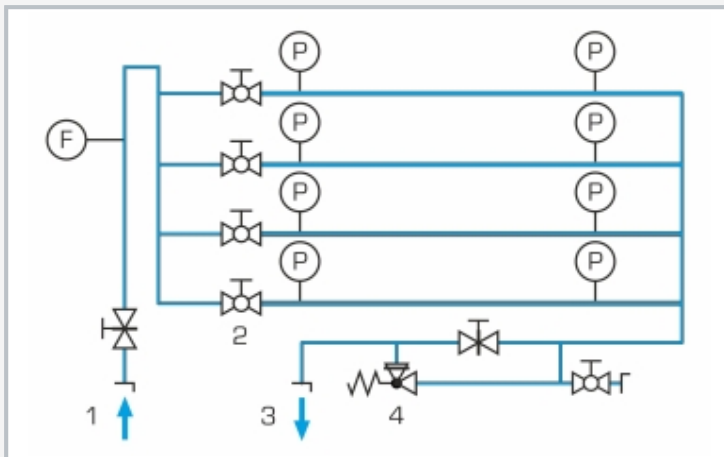
- Untersuchung der Druckverluste durchströmter Rohre
 - ▶ Messung der Druckdifferenz an verschiedenen Rohrstreifen
 - ▶ Einfluss verschiedener Rohrdurchmesser
 - ▶ Einfluss unterschiedlicher Materialien und Oberflächenrauigkeiten
 - ▶ Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit
 - ▶ Vergleich von Experiment und Berechnung

HL 102

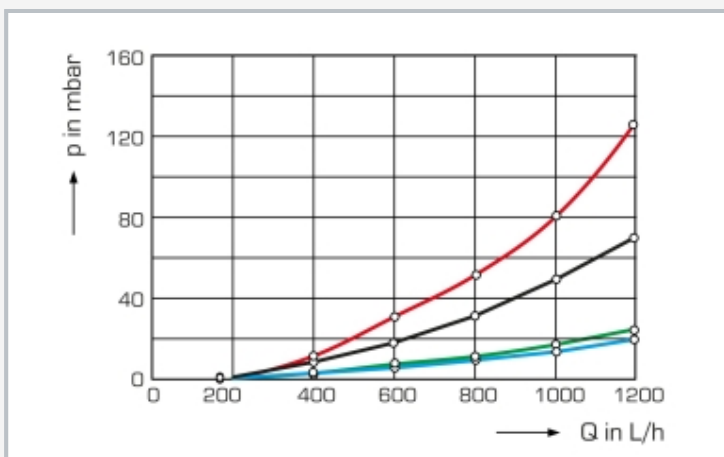
Installationstechnik: Verluste in verschiedenen Rohren



1 Durchflussmesser, 2 Ventil Vorlauf, 3 Überströmventil, 4 Rohrstrecke Kupfer 15x1mm, 5 Rohrstrecke Kupfer 18x1mm, 6 Rohrstrecke Stahl 1/2", 7 Rohrstrecke transparenter Kunststoff, 8 Differenzdruckmessgerät, 9 Druckmesspunkte, 10 Kugelhähne zur Auswahl der Rohrstrecken



Prozessschema mit Position der Messstellen: 1 Vorlauf, 2 Kugelhahn zur Auswahl der Messstrecke, 3 Rücklauf, 4 Überströmventil; P Druck, F Durchfluss



gemessene Differenzdrücke bei unterschiedlichen Durchflüssen: rot: Kunststoff, schwarz: Kupfer Ø 15x1mm, grün: Stahl Ø 1/2", blau: Kupfer Ø 18x1mm; Q Durchfluss, p Druck

Spezifikation

- [1] Untersuchung reibungsbedingter Druckverluste in durchströmten Rohren
- [2] Rohrleitungselemente handelsüblich in der Heizungs- und Sanitärtechnik
- [3] übersichtliche Tafel befestigt auf einem stabilen, fahrbaren Gestell
- [4] vier Messstrecken mit unterschiedlichen Rohrquerschnitten und Werkstoffen
- [5] eigene Messstrecken mit Ringkammern zur Druckmessung können verwendet werden
- [6] Rohrstrecken über Kugelhähne auswählbar
- [7] Überströmventil sorgt für Druckausgleich
- [8] Wasseranschlüsse mit Schnellkupplungen im Vor- und Rücklauf
- [9] Durchfluss über Ventile einstellbar
- [10] Durchflussmessung über Schwebekörper-Durchflussmesser
- [11] Differenzdruckmessung mit Differenzdruckmessgerät und Anzeige

Technische Daten

Messlänge der Rohrstrecken: 1000mm

Rohrstrecke 1: Kunststoff angeraut, Ø: 20x1,5mm

Rohrstrecke 2: Stahl, Ø: 1/2"

Rohrstrecke 3: Kupfer, Ø: 18x1mm

Rohrstrecke 4: Kupfer, Ø: 15x1mm

Differenzdruckmessgerät

■ max. Überdruck: 1000mbar

Messbereiche

■ Durchfluss: 150...1600L/h

■ Differenzdruck: ±350mbar

LxBxH: 1650x700x1850mm

Gewicht: ca. 92kg

Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss 1500L/h, Abfluss

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Differenzdruckmessgerät
- 1 Satz Schläuche
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial