

HM 155

Druckstöße in Rohrleitungen



Beschreibung

- **Untersuchung von Druckstößen und Druckwellen in Rohrleitungen**
- **60m lange Rohrstrecke**
- **Bestimmung der Wellenfortpflanzungsgeschwindigkeit in Wasser**
- **Magnetventil mit einstellbarer Schließzeit**
- **GUNT-Software zur Darstellung des Druckverlaufs**

Druckstöße in Rohrleitungen stellen in der Technik ein großes Problem dar, da sie zu schweren Schäden an Rohrleitung, Armatur und Anlagenkomponenten führen können. Die Druckstöße entstehen durch die Trägheitswirkung des strömenden Fluids bei abrupten Geschwindigkeitsänderungen z.B. beim schnellen Schließen eines Ventils. Daher ist das Wissen über die Entstehung und Auswirkung von Druckstößen ein wichtiger Aspekt bei der Auslegung von Rohrleitungssystemen.

Mit dem Versuchsstand HM 155 werden Druckstöße und Druckwellen in langen Rohrleitungen untersucht. Die Druckstöße werden durch das Schließen eines Ventils am Ende der Rohrstrecke erzeugt. Diese Druckstöße werden dann am Rohranfang als invertierte Wellen reflektiert. Ein Druckbehälter mit Luftpolster am Anfang der Rohrstrecke simuliert den offenen Rohranfang, so dass sich eine eindeutige Reflexion der Welle ergibt. Um genügend große Reflexionszeiten zu erzielen, wurde eine 60m lange Rohrstrecke installiert, die platzsparend als Spirale geformt ist.

In Versuchen wird die Entstehung von Druckstößen in Abhängigkeit der Ventilschließzeiten untersucht. Der Versuchsstand enthält daher zwei Magnetventile, eins mit konstanter Schließzeit und eins mit einstellbarer Schließzeit. Die entstehenden Druckschwingungen werden über einen Druckaufnehmer erfasst und der Druckverlauf mit Hilfe der GUNT-Software dargestellt.

Der Durchfluss wird über ein Ventil eingestellt. Systemdruck und Durchfluss werden angezeigt. Ein Sicherheitsventil schützt das System gegen Überdruck.

Lerninhalte / Übungen

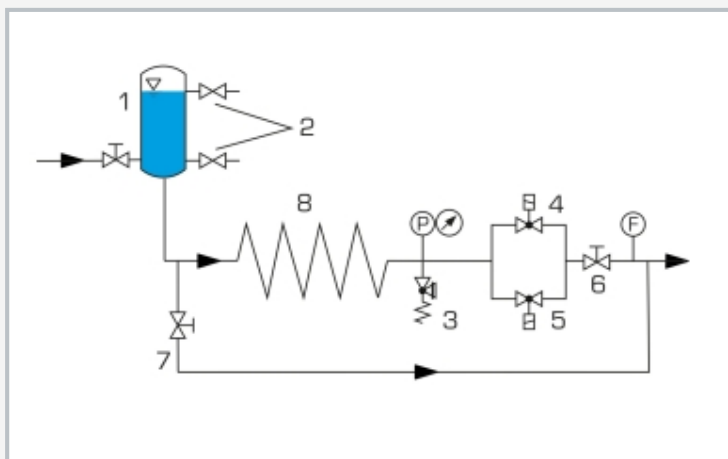
- **Druckstöße in Abhängigkeit des Durchflusses**
- **Druckstöße in Abhängigkeit der Ventilschließzeit**
- **Druckverlauf darstellen**
- **Reflexionszeit bestimmen**
- **Berechnung der Wellenfortpflanzungsgeschwindigkeit in Wasser**

HM 155

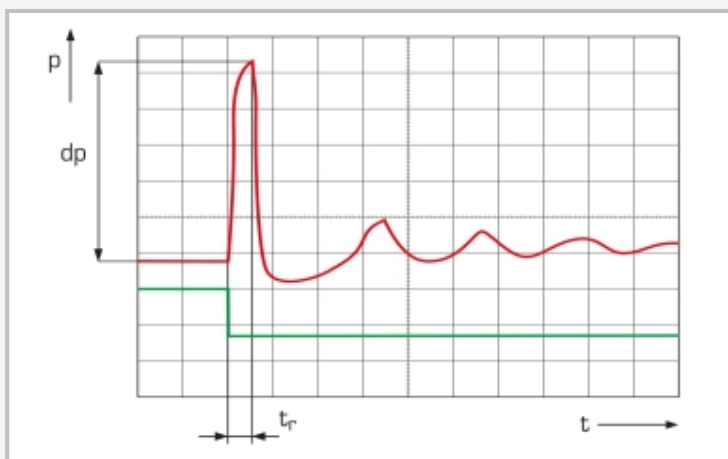
Druckstöße in Rohrleitungen



1 Durchflussmesser, 2 Manometer, 3 Ventil zur Durchflusseinstellung, 4 Rohrstrecke, 5 Druckbehälter, 6 Bediengerät, 7 Magnetventil einstellbar, 8 Magnetventil konstant, 9 Druckaufnehmer



1 Druckbehälter mit Luftpolster, 2 Ventile zur Einstellung des Niveaus, 3 Sicherheitsventil, 4 Magnetventil einstellbar, 5 Magnetventil konstant, 6 Ventil zur Durchflusseinstellung, 7 Ventil zur Entleerung des Druckbehälters, 8 Rohrstrecke; P Druck, F Durchfluss



zeitlicher Verlauf des Druckes bei Magnetventil mit konstanter Schließzeit rot: Druckverlauf, grün: Triggersignal; p Druck, t Zeit, t_r Reflexionszeit, dp Druckstoß

Spezifikation

- [1] Untersuchung von Druckstößen und Druckwellen in Rohrleitungen
- [2] Rohrstrecke platzsparend als Spirale geformt
- [3] Erzeugung von Druckstößen über Magnetventil mit konstanter Schließzeit
- [4] Erzeugung von Druckstößen über Magnetventil mit einstellbarer Schließzeit
- [5] Druckbehälter mit Luftpolster reflektiert die Welle
- [6] Sicherheitsventil schützt vor Überdruck im System
- [7] Instrumentierung: Druckaufnehmer, Schwebekörper-Durchflussmesser, Manometer
- [8] Druckverläufe und Durchfluss dargestellt mit GUNT-Software
- [9] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 10

Technische Daten

Magnetventil, konstante Schließzeit

- Schließzeit: 20...30ms
- Betriebsdruck: 0...10bar

Magnetventil, einstellbare Schließzeit

- Schließzeit: 1...4s
- Betriebsdruck: 0,2...12bar

Sicherheitsventil: 16bar

Rohrstrecke, Kupfer

- Länge: 60m
- Durchmesser, innen: 10mm

Druckbehälter: 4L

Messbereiche

- Druck: 0...16bar
- Durchfluss: 30...320L/h

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase

UL/CSA optional

LxBxH: 1310x790x1500mm

Gewicht: ca. 155kg

Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss 300L/h, Abfluss

PC mit Windows

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz Schläuche
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

HM 155

Druckstöße in Rohrleitungen

Optionales Zubehör

für Remote Learning

GU 100 Web Access Box

mit

HM 155W Web Access Software