

Durchflussmessung in der Drucklufttechnik

Optimale Resultate durch Kombinieren unterschiedlicher Messprinzipien



Cynthia Kuiper

Im Zusammenhang mit Druckluft werden immer häufiger Durchflussmesser eingesetzt. Auf dem Markt sind unterschiedliche Durchflussmessgeräte erhältlich. Da jede Technologie ihre jeweiligen Merkmale mit Vor- und Nachteilen besitzt, kann es schwierig sein, für den konkreten Einsatzzweck den richtigen Durchflussmesser zu wählen. Der folgende Fachbeitrag gibt wertvolle Hinweise, die eine Entscheidung bedeutend leichter machen.

Autorin: Cynthia Kuiper ist Mitarbeiterin der Van Putten Instruments BV in Delft in den Niederlanden

Immer mehr Anwender wollen wissen, wieviel Druckluft sie tatsächlich verbrauchen

Das Marktangebot für Durchflussmesser und Messprinzipien ist groß. Im Folgenden werden die Prinzipien etwas näher betrachtet, die zum Messen von Druckluftströmen eingesetzt werden können. Die meisten Messsysteme für Druckluft sind für normalisierte Bedingungen ausgelegt (z. B. 1013,25 mbar und 0 °C). Aus diesem Grund sehen viele Unternehmen wesentliche Vorteile darin, dass bei der Druckluft-Volumenstrommessung der Mengendurchfluss direkt erfasst werden kann. Bei einer direkten Erfassung des Mengendurchflusses kann der Durchflusswert zu den Kompressor- und Maschinenspezifikationen in direkte Beziehung gesetzt werden.

Wirbel-Durchflussmesser

Wirbel-Durchflussmesser eignen sich ausgezeichnet für den Einsatz bei hohen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit. Die meisten Wirbel-Durchflussmesser erfordern zusätzliche Druck- und Temperatursensoren für die Berechnung der Mengendurchflussrate. Zudem ist der Messbereich von Wirbel-Durchflussmessern begrenzt, so dass kleine Lecks nicht erkannt werden.

Differentialdruckmesser

Differentialdruckmesser mit Blende sind die vorgeschriebene Technologie für das Testen von Kompressoren nach ISO 1217. Da Differentialdruckmesser jedoch leicht bleibende Druckverluste verursachen, eignen sie sich nicht für die kontinuierliche Druckluftüberwachung.

Mechanische Durchflussmesser

Turbinenradzähler und Verdrängungszähler bieten sich für die Kostenabrechnung an. Jedoch sollten Anwender große Vorsicht walten lassen, wenn sie es mit Feuchtigkeit, hohen Drücken und Durchflussschwankungen zu tun haben, die sich nachteilig auf die Genauigkeit und die Nutzungsdauer des Messgeräts auswirken können. Es ist auch zu beachten, dass die Druckluftversorgung durch einen blockierten Verdrängungszähler abgeschaltet wird, wenn kein automatisches Bypassventil vorgesehen wurde. Die

Durchflussmesser können mit einem Durchfluss-Computer verbunden werden, von dem die Mengen-Durchflussrate berechnet wird.

Thermische Mengen-Durchflussmesser

Thermische Mengen-Durchflussmesser können für etwa 80 % aller Aufgaben eingesetzt werden. Sie wandeln Wärmeverluste in ein Mengen-Durchflusssignal um und nutzen in der Regel ein oder mehrere beheizte oder nicht beheizte Temperatursensorelemente. Es ist zu beachten, dass nicht jeder thermische Mengen-Durchflussmesser für Druckluft geeignet ist. Manche Durchflussmesser sind nur für Luft mit atmosphärischem Druck vorgesehen, während andere ein Bypassprinzip nutzen könnten, das erhebliche Druckverluste zur Folge hat.

Optimale Resultate durch Kombinieren

Ein Vergleich des Systems VPFlowScope mit einigen anderen thermischen Mengen-Durchflussmessern und deren Eignung für Druckluft-Volumenstrommessungen ist in **Tabelle 1** gezeigt. Das VPFlowScope ist das einzige Produkt, das die Messung von Mengendurchfluss, Druck und Temperatur mit einer einzigen leistungsfähigen Sonde ermöglicht.

Die Komplettlösung erleichtert die Wahl

Ein guter Sensor ist nur ein Teil der Lösung. Aus diesem Grund ist das VPFlowScope mit einem einfach zu bedienenden Display mit

Beispiele für Einsparungen

Ein Chemiewerk spart mittels Lecküberwachung und Kompressor-Überwachungssystem 60500 Euro/Jahr. Ein Glaswerk erzielt durch ein Wartungsmanagement eine Einsparung von 40000 Euro/Jahr. Durch Lecküberwachung spart ein Wasserwerk 100000 Euro/Jahr. Ein Stahlwerk reduziert durch Prozessangleichung seine Energiekosten um 35000 Euro/Jahr.



Auf dem Display sind alle relevanten Informationen verfügbar

Datenlogger ausgerüstet. Auf dem Display sind alle Informationen verfügbar, die man zur Vorbereitung der Überprüfung vor Ort benötigt, einen Laptop braucht man daher nicht mitzunehmen. Zudem können mit dem integrierten Datenlogger Verbrauchsprofile über einen längeren Zeitraum erfasst werden. Wie **Tabelle 1** zeigt, macht das VPFlowScope die Wahl deutlich leichter. Alle Funktionen, die benötigt werden, bietet es in einem praktischen kompakten Gerät.

Die VPFlowScope-Sonde wird durch ein Kugelventil eingeführt und kann nach dem Gebrauch herausgezogen werden. Im eingebauten Zustand verhindert ein Sicherheitskabel das Herausziehen des VPFlowScope. Zur Berechnung des tatsächlichen Mengenflusses muss das VPFlowScope den Innendurchmesser der Leitung kennen. Die Anwender können den Durchmesser über die Tastatur oder über die komfortable Software VPStudio™ eingeben. Da das VPFlowScope einen integrierten Korrekturalgorithmus für profilbezogene Effekte besitzt, braucht man sich nicht mit komplizierten Tabellen abzumühen.

Tabelle 1: Vergleich unterschiedlicher Systeme (* 12,7 statt 15 mm Sondendurchmesser bedeuten weniger Turbulenzen und kleinere Kugelventile)

	mass flow	pressure	temperature	totalizer	integrated data logger	integrated display	12.7 mm probe	4-20 mA	RS485 (Modbus)	easy to use software	total score
Next generation											
VPFlowScope®	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
Existing generation											
VPFlowMate®	✓			✓		✓	✓	✓		✓	6
Other industrial thermal mass flow meters.	✓			✓				✓			3

Hier auf der Erde gelten für alle Sonden, die an einer Stelle eingesetzt werden, dieselben physikalischen Gesetze. Daher ist unbedingt zu berücksichtigen, dass Montageeffekte und Strömungsprofileffekte einen Einfluss auf die Messunsicherheit haben. Um mit der Sonde zu arbeiten, müssen die Anwender über Grundkenntnisse über das Strömungsverhalten von Gasen in Leitungen verfügen (wie etwa im Internet unter www.efunda.com oder www.engineeringtoolbox.com beschrieben sind) und sie müssen sich genau an die Montageanleitung halten. Wenn diese Richtlinien befolgt werden und die Installation gemäß den genannten Methoden vorgenommen wird, kann man eine Messunsicherheit von bis zu $\pm 5\%$ erreichen.

Das VPFlowScope ist sowohl mit einer Schnittstelle mit 4 bis 20 mA als auch mit einer RS485-Schnittstelle (Modbus) ausgestattet. Diese Schnittstellen gehören zur Standardkonfiguration, die die Auswahl vereinfacht und für Transparenz bei den Investitionskosten sorgt.

Einsparungen durch Kombinieren

Wer Einsparungen als Ziel definiert, der sollte auf das VPFlowScope vertrauen. Die zweckmäßige Integration von Mengen-



Das VPFlowScope als Komplettlösung für die Drucklufttechnik

durchfluss, Druck und Temperatur lässt sich direkt mit Energieeinsparungen in Kilowatt in Beziehung setzen. Das VPFlowScope kann sogar die Kosten in Euro, Dollar oder Yen anzeigen, die pro Stunde durch eine bestimmte Leitung strömen. Einen größeren Anreiz zur Steigerung des Energiebewusstseins könnte es nicht geben! Je früher man beginnt, desto mehr kann man sparen.

VPINSTRUMENTS
000

WWW
www.vfmz.de/160002