

Thermischer Massedurchfluss

Vielseitigkeit der thermischen Massedurchflussmessumformer



Technologie

Es gibt zahlreiche gut dokumentierte Durchflussmesstechnologien, die im Wesentlichen versuchen, dasselbe zu erreichen: die Messung von Durchflussraten. Einige der heute auf dem Markt anzutreffenden Technologien, darunter Durchflussmesser mit Differentialdruck als Messprinzip, sind für die Kunden leicht verständlich. Thermische Massedurchflussmessumformer, wie z. B. der Magnetrol® Thematel® TA2, sind eine sich schnell verbreitende Technologie, die ständig weiterentwickelt wird.

Die meisten Durchflussmesser messen in der Regel die Durchflussrate bei Betriebstemperatur und -druck, und nicht – wie oft gewünscht – die Massedurchflussrate bei Standardtemperatur und -druck (STP). CFM oder m^3/h sind Beispiele für die Messung der Durchflussrate bei Betriebsbedingungen. Für die Umrechnung in den Massedurchfluss ist die Messung von Betriebstemperatur und -druck sowie die Kenntnis der STP-Bedingungen erforderlich. Diese Berechnung kann außerhalb des Durchflussmessers erfolgen – oder mithilfe eines multivariablen Messumformers. Wenn im Zusammenhang mit der Instrumentierung über den Begriff "Massedurchflussmessumformer" gesprochen wird, ist in der Regel ein Coriolis-Durchflussmesser gemeint. Ähnlich wie bei

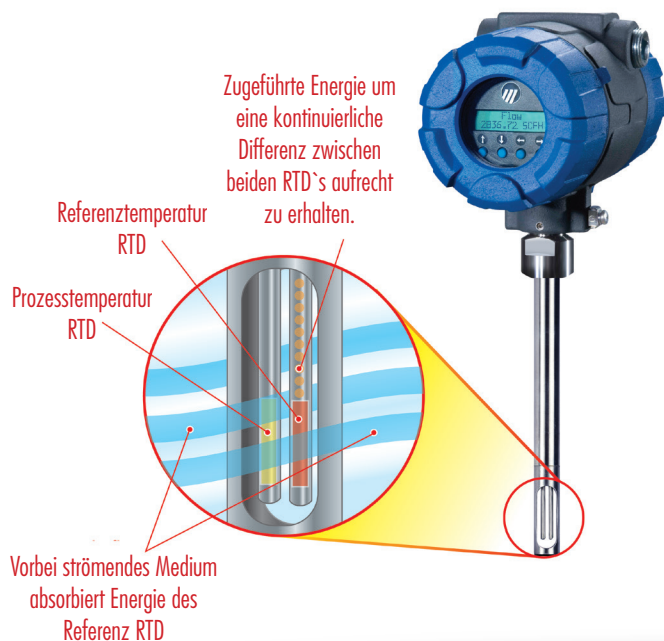
Coriolis-Technologie, messen thermische Massedurchflussmessumformer eine Durchflussrate unter Standardbedingungen (SCFM oder Nm^3/h), ohne dass hierfür externe Messungen oder zusätzliche Berechnungen erforderlich sind.

Es stehen ausführliche Kommentare zur thermischen Massedurchflusstechnologie oder zum Prinzip hinter den thermischen Massedurchflussmessumformern zur Verfügung, aber bei diesen Erläuterungen sollte nicht vergessen werden zu erwähnen, dass es sich hierbei einfach nur um eine andere Methode zur Messung des Durchflusses handelt (vor allem bei Gasströmen). Sie ist nicht mehr und nicht weniger kompliziert als andere Durchflussmesstechnologien und mit Sicherheit keine "schwarze Magie". Mehrloch-Blenden nutzen den Differentialdruck zur Durchflussmessung, Turbinenmessgeräte wiederum vertrauen auf die Rotordrehung und thermische Massedurchflussmesser messen den Durchfluss anhand der Wärmeübertragung. Zu den wichtigsten Vorteilen einer Verwendung thermischer Durchflussmesser gehören u. a. die direkte Massedurchflussmessung, hohe Empfindlichkeit bei niedrigen Durchflussraten und das Fehlen beweglicher Teile in der Leitung.

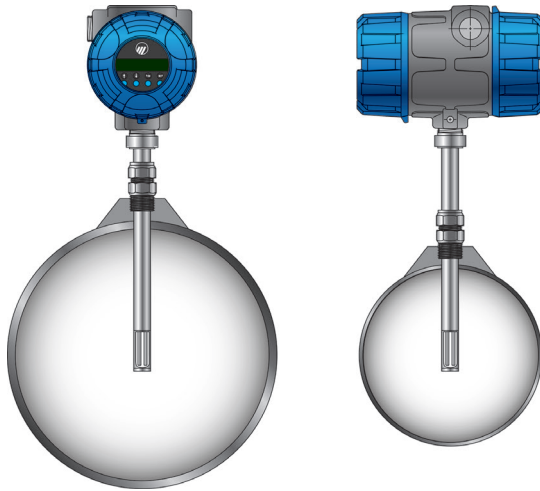
Vielseitigkeit bei der Installation

Die Installation ist der Schlüssel für eine möglichst präzise Funktion von Durchflussmessern. Jede Technologie hat eindeutige Richtlinien für die Positionierung und den geraden Verlauf. Der Besitz einer flexibleren Technologie ermöglicht Ersparnisse bei den Installations- und Wartungskosten über die gesamte Lebensdauer des Durchflussmessers.

Bei thermischen Durchflussmessern können die Sensoren als Einbau- oder Messstreckenausführung ausgelegt sein. Bei Einbausonden wird sehr häufig eine Rohrverschraubung verwendet. Diese Verschraubung wird in eine Flanschkupplung oder in ein Threadolet außerhalb der Rohrleitung geschraubt und gestattet dem Benutzer, die Sonde festzuziehen, wenn die Spitze sich in der empfohlenen Eintauchtiefe befindet. Daher kann der Benutzer eine Sonde auswählen, die länger als erforderlich ist, wenn es dabei keine Probleme mit dem Spiel gibt. Rohrverschraubungen sind in der Regel aus Edelstahl gefertigt, aber der Klemmring kann aus dem gleichen Material oder Teflon® bestehen. Der Vorteil von



Teflon® Klemmrings besteht darin, dass sie nach dem Anziehen nicht auf der Sonde gestaucht werden, so dass die Sonde zu einem späteren Zeitpunkt neu positioniert oder verschoben werden kann.



Der vielseitige Messumformerkopf des TA2 kann um bis zu 270° gedreht werden.

Ein weiterer Vorteil von Einbausonden ist die Möglichkeit des "heißen Anzapfens". Mit einer Auszieharmatur kann der Benutzer den Durchflussmesser unter Prozessbedingungen entfernen, ohne die Anlage herunterfahren zu müssen. Die Armatur kann mit einem Blowout-Schutz ausgerüstet sein, wenn Sicherheitsbedenken bestehen, dass die Sonde bei höheren Drücken ausgeworfen wird.

Es ist ebenfalls wichtig, die Strömungsrichtung während der Installation zu kennen. Einige Hersteller benötigen diese Angabe bei der Bestellung – MAGNETROL hingegen kalibriert standardmäßig den Fluss von links nach rechts und gibt die Flussrichtung als Pfeil auf der Sonde an. Wenn die Installation der Sonde mit von links nach rechts verlaufendem Fluss für die Anzeige und Konfiguration nicht ideal ist, kann der Benutzer das Messumformergehäuse umdrehen, wozu die Feststellschraube an der Unterseite gelöst wird. Es gibt außerdem eine Anschlagsschraube an der Rückseite, um ein Überdrehen zu verhindern. Der Kopf wird bis zu 270° gedreht und dann die Feststellschraube wieder angezogen. Das hintergrundbeleuchtete Display ist in 90°-Schritten drehbar und erleichtert so das Ablesen.

Die einfache Verdrahtung vereinfacht die Installation des TA2. Thermische Durchflussmesser verfügen über eine vordere und hintere Anschlusskammer. Die Verdrahtung erfolgt in der hinteren Kammer. Die TA2-Klemmen sind von der Platine getrennt und die Klemmenbezeichnungen sind deutlich gekennzeichnet. Eine Auswahl der Eingangsspannung ist nicht

notwendig, da es zwei getrennte Klemmen für VAC- und VDC-Eingänge gibt, die zur Standardausführung aller Modelle gehören.

Kalibrierung

Alle thermischen Massedurchflussmessumformer müssen kalibriert werden, damit sie genau messen. Hierfür ist eine Fließbank erforderlich und es müssen mehrere Flussraten hinter dem Sensor im spezifischen Betriebsbereich gemessen werden. Standardmäßig misst MAGNETROL mindestens zehn Datenpunkte aus dem Durchflussbereich des Kunden. Häufig erhält der Benutzer 15-30 Datenpunkte, die die Genauigkeit der Kurve erhöhen. In Abhängigkeit von den Anforderungen der Anwendung kann der Hersteller das Gerät mit dem gleichen Gas kalibrieren, das von ihm verwendet wird, oder eine Art von Äquivalenz/Korrelationskalibrierung einsetzen. Einige Hersteller bieten die Option an, mehrere Kalibrierungen durchzuführen, damit der Durchflussmesser bei zwei (oder mehr) Gasen präzise funktioniert. Dabei ist es einfach, von einer Kalibrierungskurve zur nächsten zu wechseln.

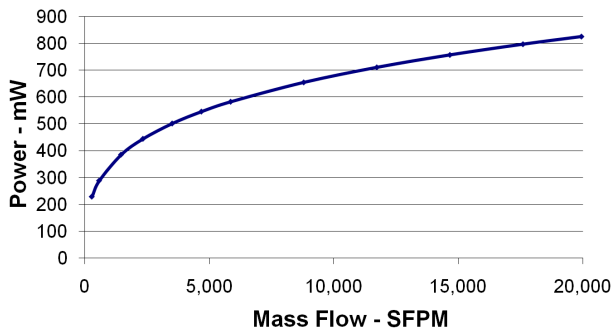
Beim TA2 erhält der Benutzer bei jeder tatsächlichen Gaskalibrierung außerdem eine kostenlose Luftkalibrierung. So kann beispielsweise ein Gerät, das momentan für die Messung von Erdgas kalibriert ist, verschoben und in einer Luftleitung installiert werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Benutzer einen Äquivalenz-Modus im Gerät aktivieren kann, um die Basisluftkurve auf andere Gase einzustellen. Ein thermischer Durchflussmesser wird nicht präzise messen, wenn er in einem Gas verwendet wird, für das er nicht kalibriert wurde oder für dessen Messung er nicht konfiguriert wurde.

Je nach Hersteller, kann es auch Möglichkeiten zur Überprüfung der Kalibrierung des Durchflussmessers beim Feldeinsatz oder am Standort des Kunden geben. Das spart Zeit und Geld, da das Gerät nicht an den Hersteller eingeschickt werden muss. Der TA2 verfügt über ein Kalibrierungsprüfverfahren, für das keine externen Geräte zum Ausführen der Tests benötigt werden. Es handelt sich hierbei nicht nur um eine Konfigurationsprüfung, sondern um einen echten Test der Wärmeübertragung.

Turndown-Rate

Unter "Turndown-Rate" eines Durchflussmessers versteht man das Verhältnis des maximalen Durchflusses dividiert durch den Minstdurchfluss, bei dem das Gerät noch präzise arbeitet. Thermische Massedurchflussmesser weisen in der Regel eine standardmäßige Turndown-Rate von 100:1 auf, wobei höhere Turndown-Raten mit den bereits angesprochenen zusätzlichen Datenpunkten möglich sind. Dies übertrifft bei weitem die Differentialdruck-Technologien, für die eine Turndown-Rate von weniger als 10:1 angegeben ist. Wie in der Beispielkurve dargestellt, haben thermische Durchflussmesser eine hohe Empfindlichkeit über den gesamten Durchflussbereich, aber insbesondere bei niedrigen Durchflussraten. Die Leistungskurve stellt die Empfindlichkeit des

Durchflussmessers im Verhältnis zur Wärmeübertragung dar. Die Wärmeübertragung erhöht sich mit der Durchflussrate.



Verhältnis zwischen Kraft und Massedurchfluss.

Ausgänge/Kommunikation

Bei den heutigen thermischen Massendurchflussmessern kann der Benutzer zwischen mehreren Strom-, Alarm- und Impulsausgängen auswählen. Zwei Stromausgänge ermöglichen dem Benutzer, die Durchflussrate und die Prozesstemperatur eines Messumformers zu messen.

Bei den Kommunikationsprotokollen ist es immer noch sehr vorteilhaft, über HART® zu verfügen. Wird das HART®-Signal zusammen mit dem spezifischen Produkt-DTM (Device Type Manager) verwendet, kann der Benutzer die Konfiguration und Diagnose mit der PACTware™ Software direkt am Laptop ausführen. Sowohl DTM als auch PACTware™ können auf der MAGNETROL Website heruntergeladen werden.

Zahlreiche Hersteller bieten außerdem eine breite Palette an zusätzlichen Kommunikationsprotokollen an, z. B. FOUNDATION fieldbus™ zur digitalen Kommunikation in zusammen geschalteten Netzwerken.

Zusammenfassung

Der Markt für thermische Massendurchmesser gehört zu den am schnellsten wachsenden Segmenten im Bereich der Durchflussmessung. Er wird auch in Zukunft weiter wachsen aufgrund von Umweltbestimmungen sowie der Kosteneinsparungen, die durch ein effizientes Energiemanagement möglich sind. Obwohl die Öl- und Gasindustrie die primäre Triebfeder bildet, können diese Durchflussmesser in vielen anderen industriellen, kommunalen und gewerblichen Einrichtungen gefunden werden. Wenn Sie einen Kessel haben, ist es sehr gut möglich, dass ein passender thermische Durchflussmesser nicht allzu weit entfernt ist.

Nähere Informationen erhalten Sie bei uns.

Tel: +49-(0)2204-9536.0

E-Mail: vertrieb@magnetrol.de

www.magnetrol.com

© 2014 Magnetrol International, Incorporated Die unerlaubte Verwendung und/oder Vervielfältigung dieses Materials ohne die ausdrückliche und schriftliche Genehmigung ist streng untersagt.

Teflon® ist eine registrierte Marke von E.I. du Pont de Nemours and Company

Technische Information: GE54-241.0
Gültig ab: März 2015