Wir machen's einfach!

THOMSEN Messtechnik

DigitalFlow™ XGF868i

Ultraschall-Durchflussmessgerät für Fackelgase

Merkmale

- Misst die Strömungsgeschwindigkeit sowie den den Volumen- und den Massendurchfluss.
- Unabhängig von der Gaszusammensetzung.
- Misst das momentane durchschnittliche Molekulargewicht.
- Hoher Geschwindigkeitsbereich bis zu 120 m/s.
- Präzise Messung von niedrigen Durchflüssen.
- Dynamischer Bereiche von 4000 :1.
- Ausführung mit einem oder zwei Messpfaden.
- Unempfindlich gegenüber Querströmung in großen Rohrleitungen.
- Minimaler Wartungsaufwand, da keine beweglichen Teile, sowie robust gegen Schmutz und Feuchtigkeitspartikel
    - Kein Druckabfall
    - Mehr als 2000 Installationen weltweit
    - Einfach zu warten

Anwendungen

Das Durchflussmessgerät DigitalFlow XGF868i ist ein komplettes Ultraschall-Durchflussmesssystem für:

- Fackelgas
    - Ortung oder Vorbeugung von Lekagen mittels Molgewichtsbestimmung
    - Ermittlung des Gesamtanlagendurchsatzes von Material
    - Reduzierung der Kosten für den Dampfverbrauch über die Erfassung des Molgewichts.
    - Energieeinsparungen durch Wegfall unnötiger Abfackelung
    - Einhaltung von gesetzlichen Umweltschutzvorschriften
- Abase
- Kohlenwasserstoffgase
- Biogase
- Faulgase

Wir machen's einfach!

THOMSEN Messtechnik

Fackelgas-Massendurchflussmesser

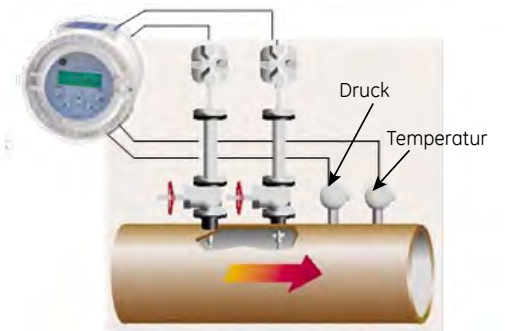
Das Ultraschall-Durchflussmessgerät DigitalFlow XGF868i arbeitet mit der patentierten Correlation Transit-Time™-Technik (Laufzeit-Korrelation), digitaler Signalverarbeitung und einer präzisen Methode zur Berechnung des Molekulargewichts. In Verbindung mit den systembedingten Vorteilen der Ultraschall-Durchflussmessung – Zuverlässigkeit ohne Wartungsaufwand, hohe Genauigkeit, Reaktionsschnelligkeit und ein grosser dynamischer Bereich machen diese Merkmale den Durchflussmesser DigitalFlow XGF868i zur idealen Lösung für Fackelgasanwendungen.

Kompaktes Gehäuse

Alle elektronischen Bauteile des DigitalFlow XGF868i befinden sich in einem kompakten und kostengünstigen, explosionsgeschützten/druckfesten Aluminiumgehäuse, das nahe an der Durchflussmessstelle eingebaut werden kann. Dies vereinfacht die Verdrahtung des Durchflussmessgerätes erheblich.

Einfache Installation

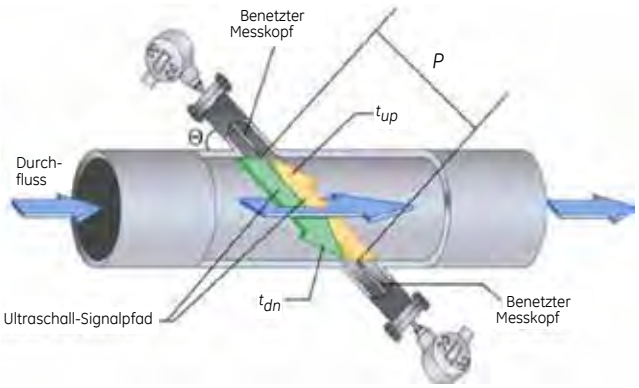
Das Durchflussmessersystem besteht aus einem Paar Ultraschallmessköpfen, einem Einführungsmechanismus für jeden Messkopf und einem XGF868i. Die Messköpfe können als Teil eines Messrohres oder direkt über einen Rohrstutzen in der Leitung mit einem Hot- oder Cold-Tapping-Verfahren eingeschweisst werden. Das Durchflussmessgerät DigitalFlow XGF868i kann in einer Entfernung von bis zu 300 m von den Messköpfen installiert werden.



Typische Ausf¿hrung des Durchflussmessger ªtes für die Messung des Volumenstroms oder des Molekulargewichtes

Beste Technologie für Fackelgas

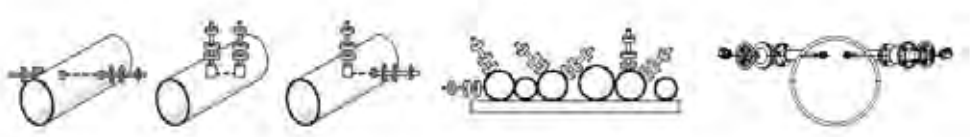
Die Ultraschall-Durchflussmessung ist die ideale Technologie für Fackelgas-Anwendungen: Sie ist unabhängig von der Gaszusammensetzung und beeinflusst den Durchfluss in keiner Weise. In den Rohrstutzen befindliche, vollständig aus Metall gefertigte Ultraschallmessköpfe senden Impulse stromaufwärts und stromabwärts durch das Gas. Anhand der unterschiedlichen Laufzeiten dieser Signale zwischen den Messköpfen mit und entgegen der Strömung berechnet der integrierte Computer des DigitalFlow XGF868i mit Hilfe von erweiterter Signalverarbeitung und Korrelationserkennung die Strömungsgeschwindigkeit sowie den Volumen- und den Massendurchfluss. Analoge Temperatur- und Druckeingänge ermöglichen es dem Durchflussmessgerät, den Norm-Volumendurchfluss zu berechnen.



$$V = \frac{P^2}{2L} \frac{(t_{up} - t_{dn})}{t_{dn} \times t_{up}}$$

$$Q_{STD} = Q_{ACT} \times \frac{P_f}{P_b} \times \frac{T_b}{T_f}$$

Q_{STD} = Norm-Volumendurchfluss
Q_{ACT} = Volumendurchfluss
P_f = Betriebsdruck
P_b = Basisdruck
T_f = Betriebstemperatur
T_b = Basistemperatur
V = Strömungsgeschwindigkeit
P = Pfadlänge
L = Axiale Länge
t_{up} = Laufzeit stromaufwärts
t_{dn} = Laufzeit stromabwärts



Standardkonfigurationen für Messkopfmontage

Wir machen's einfach!

THOMSEN Messtechnik

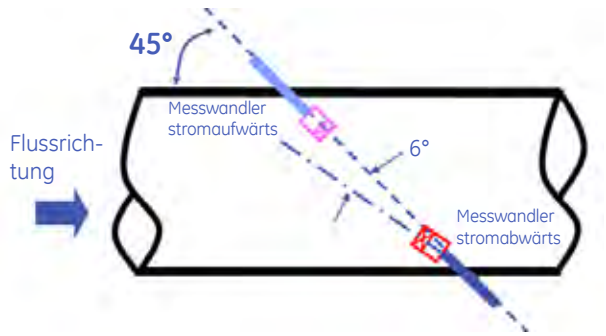
Ideal für die Durchflussmessung von Fackelgas

Die Correlation Transit-Time-Technik (Laufzeit-Korrelation) bietet gegenüber anderen Methoden für die Durchflussmessung von Fackelgas deutliche Vorteile und löst eine Reihe von schwierigen Problemen. In der Regel ist das Gas in Fackeln oder Fackelgasleitungen eine Mischung aus Bestandteilen, die aus verschiedenen Quellen stammen. Der Durchfluss in Fackelsystemen kann unstetig oder sogar bidirektional sein. Druckschwankungen, wechselnde Zusammensetzungen und Temperaturen, raue Umgebungen und ein grosser Durchflussbereich verkomplizieren die Messung zusätzlich. Das XGF868i wurde im Hinblick auf optimale Leistung unter diesen Bedingungen entwickelt.

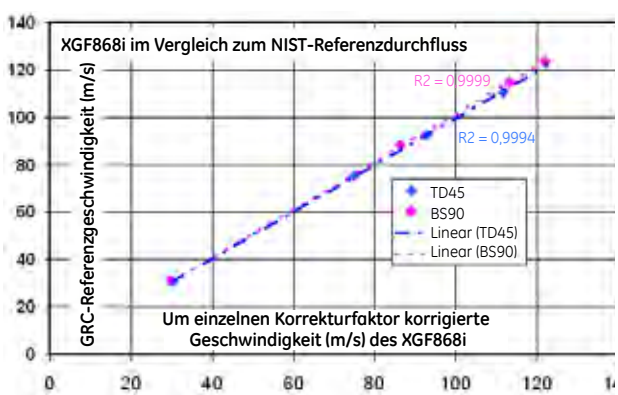
Ein Durchflussmesser, breites Spektrum von Durchflussbedingungen

Hoher Durchfluss

Der Durchflussmesser DigitalFlow XGF868i bietet einen dynamischen Bereich von 4000 : 1. Er misst in der Standardausführung Geschwindigkeiten von 0,03 bis 100 m/s in beide Richtungen, während die erweiterte Version Strömungsgeschwindigkeiten bis zu 120m/s in einer Richtung messen kann.
Bei stetigen oder sich schnell verändernden Durchflüssen eignet sich das XGF868i in Leitungen mit 100 mm bis zu 3 m Durchmesser. Mit diesem Betriebsbereich kann ein einzelner DigitalFlow XGF868i Messungen in Fackelleitungen on- oder offshore durchführen.



Der reduzierte Winkel von 6 Grad am Downstream-Messwandler ermöglicht die Messung von hohen Durchflüssen (120m/s).

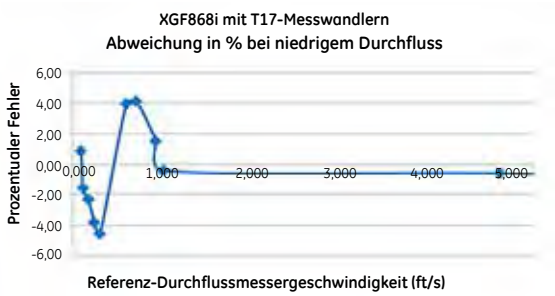


Nach NIST rückführbare Testergebnisse für Geschwindigkeiten über 120 m/s

Niedriger Durchfluss

Für den Grundlastbetrieb bewegt sich der Volumendurchfluss in Fackeln oft im Bereich von 0,03 bis 0,3 m/s. Der Fackelgas-Durchflussmesser XGF868i bietet in diesem Bereich eine erhöhte Genauigkeit, eignet sich jedoch auch für Messungen bei höheren Geschwindigkeiten während der Anlagenentlastung oder Überlastbedingungen.

Präzise Messungen niedriger Durchflüsse werden über einen einzelnen, langen Pfad durchgeführt, während der resuzierte Winkel am Downstream-Messwandler auch bei den hohen Durchflüssen des Extended Range-Modells eine adäquate Genauigkeit sicherstellt.



Ergebnisse für die Kalibrierung mit geringem Durchfluss über einen einzelnen langen Pfad hinweg

2-Kanal-Modell als Standard

Um eine maximale Genauigkeit sicherzustellen, unterstützt die 2-Kanal-Standardausführung des XGF868i den Betrieb mit einem oder zwei Kanälen und vielfältigen Messwandlerkonfigurationen.

Zweikanalanwendung, diagonale lange Pfade im 45-Grad-Winkel

Wir machen's einfach!

THOMSEN Messtechnik

Für Fackelgasumgebungen entwickelt

Das Durchflussmessgerät DigitalFlow XGF868i verfügt über keine beweglichen Teile. Seine patentierten Ultraschall-Messköpfe werden aus Titan oder auch anderen Metallen gefertigt, die den korrosiven Einflüssen in Fackelgasumgebungen standhalten. Die Messköpfe eignen sich für den Einsatz in Ex-Umgebungen. Im Gegensatz zu anderen Durchflussmessgeräten hängt die Ultraschall-Laufzeittechnik nicht von den Eigenschaften des Fackelgases ab und erfordert keine regelmäßige Wartung.

Das Durchflussmessgerät DigitalFlow XGF868i bietet eine einzigartige Kombination aus einem breiten Messbereich, einfachem Einbau, geringem Wartungsaufwand und hoher Genauigkeit in einem kostengünstigen Produkt. Der vollständig digitale XGF868i erzeugt keinen, Druckverlust, verfügt über keine beweglichen Teile, auf denen sich Schmutz oder Ablagerungen ansammeln könnten, muss nur selten gewartet werden und bietet einen zuverlässigen Betrieb ohne Drift. Die Durchflussrate kann lokal angezeigt oder über eine analoge oder digitale Kommunikationsverbindung an ein Leitsystem übertragen werden.

Patentierte Methode zur Messung des Molekulargewichts

Der DigitalFlow XGF868i verwendet eine patentierte Methode zur Berechnung des durchschnittlichen Molekulargewichts von Kohlenwasserstoffgemischen. Dieser exklusive Algorithmus von GE erweitert nicht nur den Bereich für die Messung des durchschnittlichen Molekulargewichts, sondern sorgt gleichzeitig für eine bessere Genauigkeit und Kompensation für Nicht-Kohlenwasserstoffgase als bisher möglich. Normalerweise ist die Schallgeschwindigkeit in Gasen vom Gamma-Wert abhängig.

$$C = \sqrt{\frac{\gamma R T}{MW}}$$

Der Algorithmus des Durchflussmessers setzt die Schallgeschwindigkeit von Kohlenwasserstoffgasen unabhängig vom Gamma-Wert in Beziehung zu ihrem durchschnittlichen Molekulargewicht. Das Molekulargewicht ermöglicht zusammen mit der Temperatur und dem Druck die Berechnung des Massendurchflusses.

$$\rho = \frac{P\,(MW)}{R\,(T)} \qquad \dot{M} = \rho\, VA$$

M	=	Massendurchfluss
V	=	Ist-Geschwindigkeit
A	=	Querschnittsfläche
ρ	=	Dichte
P	=	Druck (absolut)
T	=	Temperatur (absolut)
R	=	Universelle Gaskonstante
MW	=	Molekulargewicht
Q	=	*Volumendurchfluss*
γ	=	*Gamma: spezifische Wärmekapazität*
C	=	*Schallgeschwindigkeit*

Erkennen Sie Lecks, reduzieren Sie Ihren Dampfverbrauch, verbessern Sie die Effizienz Ihrer Anlagen und erfüllen Sie die Emissionsvorschriften

Präzisere Massendurchflussdaten und eine genauere Kenntnis der Zusammensetzung von Fackelgas kann die Effizienz Ihrer Anlagen deutlich steigern.

Leckagen/Produktverlust

Die Erkennung selbst einer leichten Erhöhung der Durchflussrate im Fackelsystem kann auf eine Leckagequelle wie ein teilweise gelöstes Entlastungsventil hinweisen. Eine damit einhergehende Veränderung des durchschnittlichen Molekulargewichts des Fackelgases kann bei der Ortung der Leckagequelle helfen. Die schnelle Identifizierung und Beseitigung von Leckagequellen im Fackelsystem reduziert potenziell erhebliche Verluste an Energie und Produkten und unterstützt die frühzeitige Erkennung von Problemen bei der Prozesssteuerung.

Dampfeinspritzung/Massenbilanz

Eine übermäßige Dampfzufuhr kann zu erheblichen Energieverlusten führen. Die Reduzierung der Dampfeinspritzung verbessert die Gesamtbetriebseffizienz von Raffinerien und Chemiewerken. Das DigitalFlow XGF868i kann durch die Reduzierung von Verlusten Millionen Euro sparen. Anhand des momentanen durchschnittlichen Molekulargewichts und des Massendurchflusses des Gases kann die Ausgabe der richtigen Menge an Gas für die Fackelspitze präzise gesteuert werden. Dadurch lässt sich der Dampfverbrauch reduzieren. Der Massendurchfluss kann verwendet werden, um die Massenbilanz zu berechnen und die Dampfzufuhr zur Fackelspitze zu regeln.

Einhaltung von Emissionsvorschriften

Die Einhaltung von Umweltschutzvorschriften erfordert Messungen bei niedrigem und hohem Durchfluss sowie die Verifizierung der Leistung des Durchflussmessgerätes. Die Ermittlung der Schallgeschwindigkeit und weitere Diagnosen ermöglichen eine einfache Verifizierung des Durchflussmessers während Messungen über den breiten Durchflussbereich hinweg.

Niedrige Betriebskosten

Da der Einbau des DigitalFlow XGF868i kein Strömungshindernis erzeugt, entfallen die energiefressenden Druckabfälle und der hohe Wartungsaufwand anderer Durchflussmesser. Die speziell versiegelten Metallmesswandler, die mit einem DigitalFlow XGF868i-System geliefert werden, sind unempfindlich gegen Verschleiß und Belastungen infolge von temperaturbedingter Wärmeausdehnung.

Die Anschaffung des gesamten DigitalFlow XGF868i-Systems zahlt sich innerhalb von Monaten amortisiert.

Wir machen's einfach!

THOMSEN Messtechnik

Technische Daten des XGF868i

Betrieb und Leistung

Gasarten
Fackel- und Entlüftungsgase

Rohrmaterial
Alle Metalle, Glasfaser. Wenden Sie sich wegen anderer Werkstoffe an GE.

Messgenauigkeit
Abhängig vom Rohrleitungsdurchmesser und der Gasart. Weitere Informationen siehe folgende Tabelle.

Elektronik

Durchflussmessung
Patentierte „Correlation Transit-Time"-Methode (Laufzeit-Korrelation)

Gehäuse
- Standard: Epoxidbeschichtetes Aluminium
  Zulassung für Ex-Bereiche:
  Explosionsgeschützt: Klasse 1, Division 1,
  Gruppen B, C und D
  Druckfest: ISSeP 07ATEX015
  II 2 G Ex d IIC T5 IP66
  IECEX: FM G 0011x
  II 2 G Ex d IIC T6 Gb IP66
- Optional: Edelstahl

Abmessungen (H x T)
Standard: 208 mm x 168 mm

Gewicht
4,5 kg

Kanäle
Standard: Zwei Kanäle (für Mittelwertbildung über zwei Pfade)

Anzeige
2 Zeilen x 16 Stellen, LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung, konfigurierbar zur Anzeige von bis zu vier Messparametern in Folge.

Tastenfeld
Eingebautes Magnetbedienfeld mit sechs Tasten zur Betätigung aller Betriebsfunktionen

Netzteile
- Standard: 100 bis 240 V AC, ±10 %
- Optional: 12 bis 28 V DC, ±5 %

Leistungsaufnahme
max. 20 W

Betriebstemperatur
–40 °C bis 60 °C

Lagertemperatur
–55 °C bis 75 °C

Standardeingänge/-ausgänge
Zwei 0/4–20-mA-Ausgänge, isoliert, 600 Ω Maximallast
Zwei 4–20-mA Eingänge, isoliert, 24-V-DC-schleifengespeist, oder ein direkter RTD-Eingang mit drei Leitern (Temperatur), –100 °C bis 350 °C, 100 Ω Platin

Optionale Eingänge/Ausgänge
- Zwei Frequenzausgänge, optisch isoliert, max. 3 A, 100 V DC, 1 W, von DC bis max. 10 KHz

Digitale Schnittstellen
Standard: RS232 (PanaView PC-Software)
HART®-Protokoll an 4–20-mA-Ausgang
- Optional: Modbus® RS485 oder TCP/IP
- Optional: Ethernet
- Optional: OPC-Server
- Optional: Foundation Fieldbus®
  Namur NE107-konform

Konformität für Europa
Das System entspricht den Anforderungen der EMV-Richtlinie 2004/108/EG sowie der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG (Einbaukategorie II, Emissionsgrad 2) und die Messwandler entsprechen der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG für DN <25.

Wir machen's einfach!

THOMSEN Messtechnik

T5/T17 benetzte Ultraschall-Durchflussmesswandler

Temperaturbereich

Normale Temperatur:	-55 °C bis 150 °C
Niedrige Temperatur (nur T5):	-220 °C bis -50 °C
Hohe Temperatur:	-50 °C bis 250 °C

Druckbereich
Standard: 87,6 bis 10.300 kPa

Werkstoffe
- Standard: Titan
- Optional: Monel®- oder Hastelloy®-Legierung

Prozessanschlüsse
Flansch- und Druckanschlüsse

Bereichsklassifizierungen
Explosionsgeschützt Div. 1, Klasse I, Gruppe C, D
Optional: Gruppe B auf Anfrage
ATEX II 2 G Ex d IIC T4, T3 oder T2 Gb
IECEx II 2 G Ex d IIC T4, T3 oder T2B

Einführungsmechanismus

Standard- und Extended Range-Version
- Flanschmontierte 76-mm-Stopfbuchse und Ventil im gleichen Montageabstand stromaufwärts und stromabwärts

Vorverstärker
Auf Messwandler montierter XAMP-Verstärker mit Trafo- und BNC-Anschlüssen. Erfordert einen Vorverstärker/Trafo pro Kanal.

Verstärkung
- Standard: 20
- Optional: 2, 10, 40 (Werkseinstellung)

Temperaturbereich
-40 °C bis +60 °C

Gehäuse
Explosionsgeschützt Div. 1, Klasse I, Gruppe C, D
Optional: Gruppe B auf Anfrage
ATEX II 2 G Ex d IIC T6
IECEx II 2 G Ex d IIC T6

Messwandlerkabel
- Standard: (pro Messwandlerpaar)
  - Ein Paar Koaxialkabel, Typ RG62 A/U, vom Vorverstärker zum XGF868i-Elektronikmodul, Längen 3 m bis max. 330 m
- Optional: flammenhemmendes, armiertes Kabel

Weitere Optionen

PanaView™ PC-Schnittstellensoftware
Der DigitalFlow DF868 kommuniziert über eine serielle Schnittstelle und Windows®-Betriebssysteme mit einem PC. Die Funktionen umfassen Standortdateien, Protokolle und weitere PC-gestützte Funktionen.

Messrohre
Messköpfe inklusive Messrohre für spezifische Anwendungen sind auf Anfrage lieferbar. Wenden Sie sich wegen Details an GE.

Wir machen's einfach!

THOMSEN Messtechnik

Durchflussgenauigkeit

T5 Messwandler *T17 Messwandler*

Messwandlertyp	T5 benetzter Messköpfe				T17 benetzter Messköpfe			
Anzahl Pfade	Ein Pfad		Zwei Pfade		Ein Pfad		Zwei PfadeM	
	Messbereich							
Standardbereich	-100 bis 100 m/s, in beiden Richtungen							
Extended Range-Version	0,03 bis 120 m/s, in eine Richtung							
	Anwendbare Rohrleitungsgrößen							
Diagonal 45°	50 bis 350 mm AD				350 bis 3000 mm AD			
Schräg 90°	Hinweis 1 & 2				Nicht zutreffend			
	Konstruktionsbedingte Geschwindigkeitsgenauigkeit von 0,3 bis 120 m/s – siehe folgende Hinweise							
Messwandlertyp	T5 benetzter Messwandler				T17 benetzter Messwandler			
Anzahl Pfade	Ein Pfad		Zwei Pfade		Ein Pfad		Zwei Pfade	
	0,3 m/s	>1 m/s	0,3 m/s	>1 m/s	0,3 m/s	>1 m/s	0,3 m/s	>1 m/s
Rohrdurchm. </= 150 mm	±2,5 %	±2,0 %	±2,0 %	±1,5 %	–	–	–	–
Rohrdurchm. >/= 150 mm	±2,0 %	±2,0 %	±1,5 %	±1,5 %	±2,0 %	±2,0 %	±1,5 %	±1,5 %
	Kalibrierte Geschwindigkeitsgenauigkeit von 0,3 bis 120 m/s – siehe folgende Hinweise							
Messwandlertyp	T5 benetzter Messwandler				T17 benetzter Messwandler			
Anzahl Pfade	Ein Pfad		Zwei Pfade		Ein Pfad		Zwei Pfade	
	0,3 m/s	>1 m/s	0,3 m/s	>1 m/s	0,3 m/s	>1 m/s	0,3 m/s	>1 m/s
Rohrdurchm. </= 150 mm	±1,5 %	±1,0 %	±1,0 %	±0,75 %	–	–	–	–
Rohrdurchm. >/= 150 mm	±1,0 %	±1,0 %	±0,75 %	±0,75 %	±1,0 %	±1,0 %	±0,75 %	±0,75 %
	Genauigkeit des Massendurchflusses							
2 bis 120 kg	±4,0 %		±3,1 %		±2,7 %		±2,3 %	
	Genauigkeit des Molekulargewichts							
2 bis 120 kg/kmol	±1,8 % bis ±2 %							
	Empfindlichkeit für die Flussgeschwindigkeit von 0,03 bis 0,3 m/s							
Rohrdurchm. = 250 mm	±0,004 m/s		±0,003 m/s		–		–	
Rohrdurchm. = 355 mm	±0,004 m/s		±0,003 m/s		±0,003 m/s		±0,002 m/s	
Rohrdurchm. >/= 500 mm	±0,004 m/s		±0,003 m/s		±0,002 m/s		±0,0015 m/s	

Hinweis 1	Die Genauigkeit und Empfindlichkeit hängen vom Rohrdurchmesser, Molekulargewicht und der Temperatur ab. Alle Genauigkeitsangaben setzen Molekulargewichte von mehr als 24 kg/kmol und Temperaturen unter 38 °C voraus.
Hinweis 2	Die Genauigkeit hängt vom Vorhandensein eines geraden Leitungsabschnitts ab. Alle Genauigkeitsangaben setzen ein voll ausgeprägtes Strömungsprofil oder ein minimales gerades Leitungsstück von 20 D stromaufwärts und 10 D stromabwärts voraus.
Hinweis 3	Die angegebene Genauigkeit kann bei einer geeigneten Strömungsprofilkorrektur mit einer gesamten geraden Leitungslänge von lediglich 10 D/3 D erzielt werden. Wenden Sie sich wegen Details an das Werk.

Wir machen's einfach!

THOMSEN
Messtechnik

Thomsen Messtechnik GmbH
Industriestraße 16, D-35753 Greifenstein
Telefon: +49 (0) 6477 / 67434-0
www.Thomsen-Messtechnik.com
Info@Thomsen-Messtechnik.com

N4271 CE