

MOLBOX1+

Massen-Durchfluss-Messsystem



- **Messunsicherheit: $\pm 0,125$ % vom Messwert bei Messungen von Massendurchfluss mit molbloc-L und molbloc-S Elementen**
- **molbox1+S Konfiguration bietet mit molbloc-S Elementen einen erweiterten Bereich ohne zusätzliche Vakuumpumpe**
- **Jetzt kann jedes molbloc Element „High Pressure“ und „Low Pressure“ Anwendungen eines Gases messen**
- **Komplettes Angebot an Softwareprodukten und Hardwarezubehör für ein Vollständiges Massendurchfluss Messsystem inklusive COMPASS® for Flow Kalibriersoftware Unterstützung**



Eigenschaften

Die neue molbox1+ von Fluke – DH Instruments ist eine Weiterentwicklung des molbloc/molbox Massendurchfluss Messsystems. In Verbindung mit molbloc Massendurchflusselementen bietet die molbox1+ die niedrigste Messunsicherheit, die bei Gasdurchflussmessgeräten derzeit erreicht wird. In der molbox1+S Ausführung ist es möglich mit molbloc-S kritische Düse Durchflusselementen den eigentlichen Durchflussbereich zu erhöhen. Das molbloc/molbox1+ Kalibriersystem ist die ideale Lösung zur Kalibrierung von Durchflussanzeigergeräten, thermischen Massendurchflusskontrollern (MFCs), Rotametern, Turbinengaszählern, Seifenblasenzählern und anderen Massendurchflussmessgeräten.

Durch Echtzeitmessungen, keine beweglichen Teile und rückführbaren Kalibrierzertifikaten bei unterschiedlichen Gasen und Betriebsdrücken können sie mit dem molbloc/molbox System jegliche Kalibrierung ohne Abstriche durchführen. molbloc/molbox Systeme sind in vielen Industriezweigen weitverbreitet

Spezifikationen

Beispiellose Messunsicherheit

Die neue Molbox1+ erreicht im molbloc/molbox1+ System in der Industrie die niedrigste Messunsicherheit auf dem Gebiet der Gasmassendurchflussmessung. Die niedrige Messunsicherheit wird durch mehrere Verbesserungen erreicht:

- Verwendung der Technologie von DHI's exklusiven Quarz- Referenzdrucksensoren (Q-RPT), welche es erlauben Absolut- und Differenzdruck zu messen. Die speziellen Q-RPTs der molbox1+ profitieren von den Transfer Standards der Druckmessung bei denen DHI die gleiche Technologie verwendet.
- "Premium" molbloc Kalibrierungen linearisieren den molbloc Ausgangsdurchfluss um die vorhandene Präzision und Wiederholbarkeit besser auszunutzen
- Ein erweitertes molbloc Model ermöglicht eine verbesserte Messleistung des molbloc-L Laminardurchflusselements im gesamten Messbereich
- Verringerte Messunsicherheiten von Gaseigenschaften werden durch Daten von NIST Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties Database (REFPROP) ausgenutzt
- Eine Kontinuierliche Weiterentwicklung in der DHI molbloc Kalibrierverfahrenskette, basierend auf primären physikalischen Messgrößen wie Masse und Zeit

Zwei unterschiedliche Massendurchflusselemente sind verfügbar, um Messunsicherheiten und Kosten abzugleichen:

- Premium: Messunsicherheit von $\pm 0,125$ % vom Messwert (für molbox1+)
- Standard: Messunsicherheit $\pm 0,2$ % vom Messwert (für molbox1 oder molbox1+)

Die neuen molblochs sind für beide Kalibriertypen geeignet. Die existierenden molblochs sind mit der neuen molbox1+ mit $\pm 0,2$ % Messunsicherheit kompatibel, ohne das Veränderungen vorgenommen werden müssen. Weitere Informationen zum Aufrüsten der existierenden molblochs auf die Premiumversion finden sie auf den folgenden Seiten.

molbox1+S erweiterter Arbeitsbereich – ohne Vakuumpumpe

molbox1+S ist eine spezielle Konfiguration der molbox1+ ,die dazu dient mit den molbloc-S kritische Düse Durchflusselementen einen weiten Messbereich (10:1 Teillastbetrieb) abzudecken ohne das eine zusätzliche Vakuumpumpe erforderlich ist. Die molbox1+S Konfiguration ist mit einem upstream Q-RPT in der Lage einen Druckbereich bis 2MPa abzudecken und ermöglicht mit einem weit vorgeschaltetem Durchflussmessbereich das Messen von Durchflussmessgeräten die häufig unter atmosphärischem Druck getestet werden. Die bietet die Möglichkeit ein Kalibriersystem zu konfigurieren, welches mit weniger molbloc Elementen und weniger Zubehör auskommt. Es erweitert außerdem den Bereich des bereits vorhandenen molbloc Elements, wenn eine Hochdruck molbloc Kalibrierung ergänzt wird.

Beispiel für den Bereich eines molbloc-S mit einem Prüfling unter atmosphärischem Druck

Molbloc-S Element	Benutzbarer Bereich mit Standard Durck-Kalibrierung	Und molbox1 A700K
1E2	S 15 to 50 slm*	20 to 200 slm
5E2	S 67 to 250 slm*	100 to 1000 slm

*Minimal möglicher Durchfluss von molbloc-S Elementen mit Standart Druckkalibrierung (SP) wird durch den Rückstaudruck begrenzt, wenn der molbloc-S stromaufwärts zum Prüfling sitzt. Durchflusswerte werden in Standardlitern pro Minute bei 0°C gemessen.

Benutzen Sie denselben molbloc bei verschiedenen Anwendungen

Für jedes Gas werden jetzt unterschiedliche Kalibrierarten unterstützt. Jedes molbloc Element kann in „High Pressure upstream“ (Stromaufwärts vom Prüfling) und „Low Pressure downstream“ (Stromabwärts vom Prüfling) kalibriert werden. Somit benötigen Sie nur noch einen molbloc und Sie müssen manuell keine separaten Kalibrierdaten laden.

Alle Kalibrierungen werden auf dem molbloc EEPROM gespeichert, über das Bedienfeld oder die Schnittstelle des molbox1+ muss nur noch der Kalibriertyp ausgewählt werden.

COMPASS® Software

COMPASS® for molbox und die neue COMPASS® for Flow Software erlauben Automatisierung und mehr

COMPASS Kalibriersoftware bringt molbloc/molbox auf ein neues Level bei automatisierten Kalibrierungen. COMPASS Software in Zusammenhang mit einem PC bietet ein modernes, voll funktionsfähiges und startbereites System zur Kalibrierung und Prüfung von Durchflussgeräten. COMPASS ermöglicht einen vollautomatischen Ablauf von Testprozeduren mit Prüflingen und erzeugt Kalibrierberichte. Gas- Korrektur Faktoren und Gas Dichte Korrekturen für volumetrische Geräte wie Rotameter werden unterstützt. Alle Referenzen, Prüflinge und Prüfdaten werden gesammelt und in kleinen Dateien abgespeichert. Diese können einfach für andere Anwendungen heruntergeladen werden. Die neue Version der Software, COMPASS for Flow, ist speziell für die Messung von Massendurchfluss vorgesehen. Diese war bisher nur als COMPASS for Pressure Software für die Druckmessung verfügbar.

- Datenaustausch mit Fluke MET/TRACK® software möglich
- Erweiterte Unterstützung von Prüflingen, die eine spezielle Berechnung von Ausgangswerten benötigen, Unterstützung von speziellem Datenaustausch und gleichzeitige Kalibrierung von mehreren Prüflingen
- Makrounterstützung zur „fast“ unbegrenzten Automatisierung
- Größere und flexiblere Unterstützung von Zubehörgeräten wie dem MFC-CB (DHI Massendurchfluss Kontrollbox)

Technische Daten

Stromversorgung:	85 VA bis 264 VA, 47 Hz bis 440 Hz, max. P= 18 VA
Betriebstemperaturbereich:	15 °C bis 30 °C (59 °F bis 86 °F)
Lagertemperaturbereich:	-20 °C bis 70 °C (-4 °F bis 158 °F)
Vibration:	MIL-T-28800D
Gewicht:	max. 6,8 kg (15 lb)
Abmessungen (BxHxT):	ca. 32 cm x 12 cm x 30 cm (12,6 in x 4,7 in x 11,8 in)
Anschlüsse:	RS-232 (COM1), RS-232 (COM2), IEEE-488.2
Druckanschlüsse:	Schnellanschlüsse kompatibel zu Swagelok® QM Serie
(molbox1+ und molbloc)	(SS-QM2-B200)
Durchflussbereiche:	<1 sccm bis >5000 slm Siehe zusätzliche Tabellen für molbloc-L und molbloc-S Bereiche
Durchfluss Messrate:	1 Sekunde
Unterstützte Gase: (eine aktuelle Liste der unterstützten Gase erhalten sie bei uns)	Stickstoff (N ₂), Luft, Argon (Ar), Butan (C ₄ H ₁₀), Kohlenmonoxid (CO), Helium (He), Sauerstoff(O ₂), Kohlendioxid (CO ₂), Ethan (C ₂ H ₆), Ethylen (C ₂ H ₄), Trifluormethan (CHF ₃), Hexafluorethan (C ₂ F ₆), Wasserstoff (H ₂), Methan (CH ₄), Distickstoffmonoxid (N ₂ O), Propan (C ₃ H ₈), Schwefelhexafluorid (SF ₆), Xenon (Xe), Octafluorocyclobutan (C ₄ F ₈)
Ventilansteuerung:	(8) 12 V Ausgänge Jeder Ausgang kann 500mA bei 12 V steuern ,max. 1A insgesamt
MFC Kontrolloption (analog Eingang/Ausgang)	
Nennspannungsbereich:	0 V dc bis 6 V dc Eingang 0 V dc bis 5 V dc Ausgang
Nennströmungsbereich:	4 mA bis 20 mA Eingang 4,01 mA bis 20 mA Ausgang
Messunsicherheit:	± 0,1 % FS (steuern), ± 0,05 % FS (messen)

Druckmessung

Typ:	Charakterisierte Q-RPT Quartz Reference Druckwandler
Kalibrierter Druckbereich (full scale)	
A700K:	0 bis 600 kPa absolut
A350K:	0 bis 300 kPa absolut
S A1.4M (nur molbloc-S):	0 bis 1,2 MPa absolut
S A2M (nur molbloc-S):	0 bis 2 MPa absolut
Messunsicherheit (ein Jahr)	
Absolutdruck ⁴ :	± (0,01 % vom Messwert oder 0,003 % vom Bereich des Q-RPT richtet sich nach dem höheren Wert)
Differenzdruck: (A700K mit Tarierung)	± (8,4 Pa) oder 0,032 % ΔP, richtet sich nach dem höheren Wert)
Differenzdruck: (A350K mit Tarierung)	± (4,2 Pa oder 0,026 % ΔP, richtet sich nach dem höheren Wert)

Massendurchflussmessung

Mit molbloc-L Laminarströmungselementen:

	Standart molbloc Kalibrierung	Premium molbloc Kalibrierung
Bereich:	0 bis 100 % des molbloc Endwertes	0 bis 100 des molbloc Endwertes
Auflösung:	0,0015 % vom Endwert	0,0015 % vom Endwert
Genauigkeit¹:	± 0,07 % vom Messwert ± 0,007 % vom Endwert unter 10 % des Endwertes	± 0,07 % vom Messwert ± 0,007 % vom Endwert unter 10 % des Endwertes
Stabilität²: (ein Jahr)	± 0,09 % vom Messwert ± 0,009 % vom Endwert unter 10 % des Endwertes	± 0,03 % vom Messwert ± 0,003 % vom Endwert unter 10 % des Endwertes
Messunsicherheit³: (für das jeweilige Gas, wofür der molbloc kalibriert wurde)	± 0,2 % vom Messwert ± 0,02 % vom Endwert unter 10 % des Endwertes	± 0,125 % vom Messwert ⁴ ± 0,0125 % vom Endwert unter 10 % des Endwertes

Mit molbloc-S kritische Düse Durchflusselementen:

	Standart molbloc Kalibrierung	Premium molbloc Kalibrierung
Bereich:	10 bis 100 % des molbloc Endw.	10 bis 100 % des molbloc Endw.
Auflösung:	0,0015 % vom Endwert	0,0015 % vom Endwert
Genauigkeit¹:	± 0,06 % vom Messwert	± 0,06 % vom Messwert
Stabilität(ein Jahr)²:	± 0,05 % vom Messwert	± 0,03 % vom Messwert
Messunsicherheit³: (für das jeweilige Gas, wofür der molbloc kalibriert wurde)	± 0.2 % vom Messwert	± 0.125 % vom Messwert ⁴

Bestellinformation

Molbox1+ Models

Artikelnr.	Model	Beschreibung	molbloc Kompatibilität
3500013	MOLBOX1+ A700K	700 KPa	Für molbloc-L und molbloc-S
3500024	MOLBOX1+ A350K	350 KPa	Für molbloc-L und molbloc-S
3500049	MOLBOX1+S A2M	SONIC 2 MPa	Nur für molbloc-S
3500051	MOLBOX1+S A1.4M	SONIC 1.4 MPa	Nur für molbloc-S

Optionen und Zubehör

3078336 MFC Kontrolleoption

Einstellen und Ablesen von analoger Spannung und Strom von MFCs. Optionale Kammer ist in die molbox1+ eingebaut und der Anschluss befindet sich auf der Rückseite. Lieferung mit MFC Kabel und Anschlussset.

3069585 Montageeinheit

Standart 19 in. Montageeinheit für molbox1+. Bedienfeld ist 5.25 in. (3U) hoch.

Neue molbloc Kalibrieroptionen

Jede molbloc Kalibrieroption ist ab sofort in der Standart oder Premiumversion verfügbar. Die Eigenschaften der Premium molbloc Kalibrierungen ergeben sich aus einer verbesserten Messunsicherheit bei Verwendung des molbox1+ Endgerätes. Druckabhängige Kalibrieroptionen sind in den folgenden Tabellen aufgelistet. Die molbloc Durchflussbereiche hängen von der Kalibrierdruckoption und dem verwendeten Gas ab. Die verfügbaren molbloc Bereiche entnehmen sie den Datenblättern des molbloc-L und molbloc-S.

molbloc-L (Angaben für Premium oder Standart Version)

Kalibriertyp	Betriebsdruck (absolut)
Abfallend	Atmosphärischer Druck stromabwärts vom molbloc
Unterdruck	250 bis 325 kPa stromaufwärts vom molbloc
Überdruck	325 bis 525 kPa stromaufwärts vom molbloc

molbloc-S (Angaben für Premium oder Standart Version)

Kalibriertyp	Betriebsdruck (absolut)
Abfallend	20 bis 200 kPa stromaufwärts vom molbloc
Unterdruck	50 bis 500 kPa stromaufwärts vom molbloc
Überdruck (neue Kalibrieroption)	200 kPa bis 2 MPa stromaufwärts vom molbloc