

Technisches Datenblatt



HM F Serie

Turbinen-Durchflussmesser
mit Flanschanschluss

Anwendung

Die Turbinen-Durchflussmesser der Serie HM F (F für Flansch-Anschlüsse) dienen der Messung von kontinuierlichen und diskontinuierlichen Volumenströmen. Sie werden hauptsächlich bei schmierenden und nicht schmierenden Medien angewendet. Im Besonderen eignen sie sich für niedrig- und mittelviskose Flüssigkeiten, wie beispielsweise Wasser, Emulsionen, Glykolgemische und leichte Öle.

Für die Herstellung der Turbinen-Durchflussmesser werden ausschließlich hochwertige Edelstähle verwendet, die selbst korrosiven Medien standhalten. In Verbindung mit Wolframcarbid-Hartmetalllagern garantieren die HM F optimale Messgenauigkeit und extrem lange Lebensdauer auch unter härtesten Applikationsbedingungen.

Die Kombination von verschiedensten Turbinenrad-Durchmessern und Flügel-Geometrien ermöglicht eine breite Palette an Baugrößen, die einen enormen Messbereich abdecken können. Das prädestiniert den HM F für eine Vielzahl von Anwendungen im Bereich der Verbrauchsmessung sowie bei Überwachungs-, Mischungs- und Dosieraufgaben.

Kurze Ansprechzeiten, ein sehr dynamisches Verhalten und hohe Messgenauigkeit gewährleisten eine exakte Regelung und Steuerung von Volumenströmen innerhalb anspruchsvollster Applikationen.

Für Anwendungen in explosionsgeschützten Bereichen bieten wir eigensichere Aufnehmer und Verstärker mit Ex-Schutz gemäß ATEX, IECEx, CSA und anderer Prüfnormen an. Weitere Zulassungen, wie beispielsweise EAC (TR-CU), sind vorhanden.

Aufbau und Messprinzip

Turbinen-Durchflussmesser (HM) sind Zähler, die nach dem Prinzip des Woltmannflügelradzählers arbeiten. Sie erfassen den Volumenstrom in einer durchströmten Rohrleitung über die mittlere Strömungsgeschwindigkeit.

Das Turbinenrad wird dabei in axialer Richtung vom fließenden Medium angeströmt und in Rotation versetzt. Die Drehzahl des frei und ungebremst drehenden Rades verhält sich über einen weiten Bereich direkt proportional zur mittleren Strömungsgeschwindigkeit. Das geringe Gewicht des Turbinenrades sorgt dabei sowohl für sehr kurze Ansprechzeiten als auch für ein sehr dynamisches Verhalten bei Durchflussänderungen. Zwei Strömungsgleichrichter erzeugen eine quasilaminare Strömung, die wiederum zur Erhöhung der Messgenauigkeit beiträgt.

Die Drehzahl des Turbinenrades wird von einer Sensorik (Aufnehmer) berührungslos durch die Gehäusewand hindurch abgegriffen. Die Sensorik kann variabel an die Anforderungen der jeweiligen Applikation angepasst werden. So ist es beispielsweise möglich, auch ein Signal zur Angabe der Durchflussrichtung zur Verfügung zu stellen.

Für die Auswertung stehen Impulse pro Volumeneinheit zur Verfügung. Der Kalibrier-Faktor (K-Faktor) des Durchflussmessers beschreibt die exakte Pulsrate pro Volumeneinheit. Um den individuellen K-Faktor eines Durchflussmessers zu bestimmen, wird jeder unserer Zähler vor der Auslieferung hausintern kalibriert. Dabei wird die vom Kunden vorgegebene Betriebsviskosität berücksichtigt. Ein entsprechendes Kalibrierprotokoll ist Bestandteil eines jeden gelieferten Durchflussmessers.

Die KEM Turbinen-Durchflussmesser haben kurze Ansprechzeiten – je nach Nennweite zwischen 5 und 50 Millisekunden – die sich vor allem für präzise Abfüllvorgänge eignen.

Turbinen-Durchflussmesser besitzen eine Auflösung von bis zu 3.000 Impulsen pro Liter. Aufgrund von gefrästen und gedrehten Präzisionsbauteilen verfügt die Serie HM weder über mediumsberührte Schweißnähte noch über Lötstellen. Alle marktüblichen Anforderungen an Rohrleitungs- und Materialstandards können somit vollumfänglich gewährleistet werden.

Applikationen

- Verbrauchsmessungen
- Abfüllvorgänge
- Dosieranlagen
- 2K-Mischanlagen
- Prüfstände
- Wasser (verschmutztes und demineralisiertes)
- Hydrauliköle, Getriebeöle
- Kraftstoffe, Benzin, Kerosin
- Kühlmittel
- Additive
- Lösemittel
- Pharmazeutische Flüssigkeiten

Besonderheiten

- Sehr gute Wiederholbarkeit von $\pm 0,05\%$
- Kurze Ansprechzeiten (ab 5 ms)
- Robuste Hartmetall-Lagerung
- Mediumtemperatur: -60 °C bis $+350\text{ °C}$ [-76 °F bis $+662\text{ °F}$]
- Verschiedenste Nennweiten
- Flansche Standard DIN Form B, ASME Raised Face (RF)

Technische Daten – Baugrößen

Anschlussgröße	Messbereich (l/min)				~ K-Faktor (Impulse/l)	~ max. Fre- quenz (Hz)
	Standard		Erweitert			
	Min	Max	Min	Max		
DN 15 - ½"	5	50	1	50	3.150	2.625
DN 25 - 1"	20	250	3	250	445	1.854
DN 40 - 1 ½"	50	750	10	750	106	1.325
DN 50 - 2"	70	1.200	20	1.200	65	1.300
DN 65 - 2 ½"	100	2.000	30	2.000	25	833
DN 80 - 3"	160	3.200	45	3.200	11	587
DN 100 - 4"	250	5.000	—	—	7	583
DN 150 - 6"	350	10.000	—	—	2,5	417

Messgenauigkeit Standard: $\pm 1\%$ vom Messwert

Messgenauigkeit Premium¹⁾: $\pm 0,5\%$ vom Messwert

Wiederholbarkeit: $\pm 0,05\%$ (im Standard-Messbereich)

Alle Angaben gelten unter Referenzbedingungen²⁾

Standard Kalibrierviskosität bei 1 cSt

Höhere Viskositäten auf Anfrage bis max. 2000 l/min

Technische Daten – Allgemein

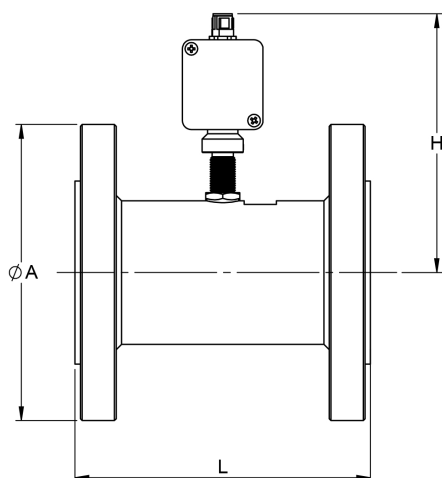
Viskositätsbereich (Standard)	1 bis 10 mm ² /s
Einsatzdruck	16 bis 250 bar [232 bis 3.626 psi] (bei Raumtemperatur) definiert durch die Norm der Flanschanschlüsse
Mediumtemperatur	-60 °C bis +350 °C [-76 °F bis +662 °F]
Werkstoffe	Gehäuse: gem. DIN 1.4404 [AISI 316L], andere auf Anfrage Innenteile: gem. DIN 1.4404 [AISI 316L], andere auf Anfrage Räder: gem. DIN 1.4462 [AISI 318 LN], andere auf Anfrage Lager: Wolframcarbid-Hartmetall



¹⁾ Nur in Verbindung mit passender Elektronik mit Linearisierungsfunktion.

²⁾ Referenzbedingungen: Viskosität 1 mm²/s; Umgebungstemperatur 23 °C [73 °F] ± 5 °C [9 °F]; Luftdruck 963 mbar [14 psi] ± 50 mbar [0,7 psi]; Luftfeuchtigkeit 60 % ± 30 %.

Maßzeichnung



Metrische Flansche gem. DIN-EN 1092-1 Form B

Anschlussgröße	L	ØA - Durchmesser Flansche					H ³⁾
		PN 16	PN 40	PN 100	PN 160	PN 250	
DN 15	127 mm [5,00 in]	Bitte verwenden Sie PN 40.	95 mm [3,74 in]	105 mm [4,13 in]	105 mm [4,13 in]	130 mm [5,12 in]	125 mm [4,92 in]
DN 25	140 mm [5,50 in]		115 mm [4,53 in]	140 mm [5,51 in]	140 mm [5,51 in]	150 mm [5,91 in]	132 mm [5,20 in]
DN 40	152 mm [6,00 in]		150 mm [5,91 in]	170 mm [6,69 in]	170 mm [6,69 in]	185 mm [7,28 in]	140 mm [5,51 in]
DN 50	165 mm [6,50 in]	165 mm [6,50 in]	165 mm [6,50 in]	195 mm [7,68 in]	195 mm [7,68 in]	200 mm [7,87 in]	145 mm [5,71 in]
DN 65	178 mm [7,00 in]	185 mm [7,28 in]	185 mm [7,28 in]	220 mm [8,66 in]	220 mm [8,66 in]	—	153 mm [6,02 in]
DN 80	254 mm [10,00 in]	200 mm [7,87 in]	200 mm [7,87 in]	230 mm [9,06 in]	230 mm [9,06 in]	—	160 mm [6,30 in]
DN 100	305 mm [12,00 in]	220 mm [8,66 in]	235 mm [9,25 in]	265 mm [10,43 in]	—	—	170 mm [6,69 in]
DN 150	356 mm [14,00 in]	285 mm [11,22 in]	300 mm [11,81 in]	—	—	—	195 mm [7,68 in]

Zöllige Flansche gem. ASME B 16.5, Raised Face (RF)

Anschlussgröße	L	ØA - Durchmesser Flansche					H ³⁾
		Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	
½ Zoll	127 mm [5,00 in]	90 mm [3,54 in]	95 mm [3,74 in]	95 mm [3,74 in]	Bitte verwenden Sie Class 1500.	120 mm [4,72 in]	125 mm [4,92 in]
1 Zoll	140 mm [5,50 in]	110 mm [4,33 in]	125 mm [4,92 in]	125 mm [4,92 in]		150 mm [5,91 in]	132 mm [5,20 in]
1½ Zoll	152 mm [6,00 in]	125 mm [4,92 in]	155 mm [6,10 in]	155 mm [6,10 in]		180 mm [7,09 in]	140 mm [5,51 in]
2 Zoll	165 mm [6,50 in]	150 mm [5,91 in]	165 mm [6,50 in]	165 mm [6,50 in]		215 mm [8,46 in]	145 mm [5,71 in]
2½ Zoll	178 mm [7,00 in]	180 mm [7,09 in]	190 mm [7,48 in]	190 mm [7,48 in]		245 mm [9,65 in]	153 mm [6,02 in]
3 Zoll	254 mm [10,00 in]	190 mm [7,48 in]	210 mm [8,27 in]	210 mm [8,27 in]	240 mm [9,45 in]	—	160 mm [6,30 in]
4 Zoll	305 mm [12,00 in]	230 mm [9,06 in]	255 mm [10,04 in]	275 mm [10,83 in]	290 mm [11,42 in]	—	170 mm [6,69 in]
6 Zoll	356 mm [14,00 in]	280 mm [11,02 in]	320 mm [12,60 in]	—	—	—	195 mm [7,68 in]

³⁾ Die angegebenen Werte ergeben sich aus den Maßen der jeweiligen Turbine plus ECO X-K-X-X Impulsverstärker.

Typenschlüssel

HM - XXX - XXX - XXX - XX - XX

Anschlussgröße

DN 15	015
DN 25	025
DN 40	040
DN 50	050
DN 65	065
DN 80	080
DN 100	100
DN 150	150
½ Zoll	½"
1 Zoll	1"
1 ½ Zoll	1 ½"
2 Zoll	2"
2 ½ Zoll	2 ½"
3 Zoll	3"
4 Zoll	4"
6 Zoll	6"

Flanschnorm & Flanschform

DIN EN 1092-1 Form B	FDB
ASME B16.5 Raised Face	FAB

Druckstufe

PN 16	16
PN 40	40
PN 100	100
PN 160	160
PN 250	250
Class 150	150
Class 300	300
Class 600	600
Class 900	900
Class 1500	1500

Material Gehäuse und Innenteile

DIN 1.4404 [AISI 316L]	04
------------------------	----

Abgriffsbohrung

Einzelabgriff M14x1,5	G
Einzelabgriff M14x1,5; Exd-fähig (nicht möglich bei DN 15 / ½")	Z
Einzelabgriff 3/8" NPT Exd-fähig	B

Andere Varianten auf Anfrage

Kalibrierung

Die hausinterne Kalibrierung erfolgt auf volumetrischen Kalibrierständen oder auf Kundenwunsch in unserem akkreditiertem Kalibrierlabor.

Die Kalibrierungen werden mit unterschiedlichen Kohlenwasserstoffen durchgeführt. Das gewährleistet die optimale Simulation von sich ändernden Betriebsbedingungen in Dichte und Viskosität selbst bei Temperaturwechsel. So kann bei auftretenden Viskositätsschwankungen innerhalb einer kundenspezifischen Anwendung die vorwiegende Viskosität für den Einsatz des Durchflussmessers gezielt berücksichtigt werden.

Als Ergebnis einer Kalibrierung steht die Angabe des K-Faktors in der Dimension Impulse pro Liter. Dieser K-Faktor gilt dementsprechend nur bei einer bestimmten Strömungsgeschwindigkeit bzw. einem bestimmten Volumenstrom. Der Kalibrier-Faktor ändert sich nur äußerst geringfügig bei unterschiedlichen Volumenströmen. Die einzelnen Messpunkte ergeben die Kalibrierkurve des Durchflussmessers, aus welcher der mittlere K-Faktor ermittelt wird. Der mittlere Kalibrier-Faktor gilt für den gesamten Messbereich.

Die Angabe des Linearitätsfehlers (prozentuale Abweichung) bezieht sich auf den mittleren K-Faktor. Zur weiteren Erhöhung der Messgenauigkeit im Einsatz vor Ort können die spezifischen K-Faktoren zur Berechnung des Volumenstroms verwendet werden. Hierfür bietet KEM optional auch spezielle Elektronik an.

Bei speziellen Anforderungen an die Rückführbarkeit der Ergebnisse ist es möglich auf Kundenwunsch eine akkreditierte Kalibrierung durchzuführen. Das akkreditierte Kalibrierlabor von KEM arbeitet mit einem hochpräzisen Wägezellensystem. Mit Genauigkeiten von 0,05 % für die Masse und 0,1 % für das Volumen von strömenden Flüssigkeiten belegen wir weltweit einen Spitzenplatz. Das Labor ist mit Ingenieuren, Prozessen und Messmitteln gemäß dem internationalen Standard nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

Das akkreditierte Kalibrierprotokoll von KEM belegt nicht nur die Genauigkeit eines Durchflussmessers, sondern garantiert sowohl die Rückführbarkeit auf nationale Normale als auch die Sicherstellung aller Anforderungen gemäß internationaler Qualitätsnormen.

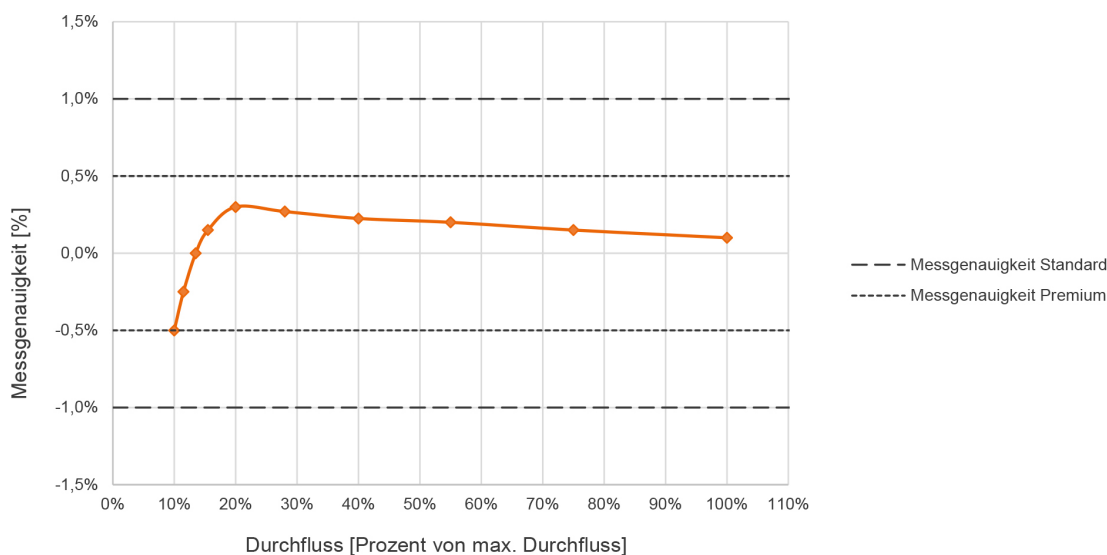
Berechnung des Volumenstromes

Der Volumenstrom ist direkt von der gemessenen Frequenz und des dazugehörigen Kalibrierfaktors abhängig:

$$Q = \frac{f \cdot 60}{K} \text{ l/min}$$

Q = Volumenstrom
f = Messfrequenz
K = K-Faktor

Typische Kalibrierkurve Turbinen-Durchflussmessgerät (@ 1 mm²/s)





KEM Flow Measurement GmbH



+49 9941 9423-0



Wettzeller Straße 22
93444 Bad Kötzing
Germany



info@kemflow.com



www.kemflow.com