

MDF-MULTIPOINT-STRÖMUNGSSONDE

Ideal zur Messung des mittleren Volumenstroms
Mehrere Messpunkte zur Differenzdruckaufnahme
Messung des mittleren Gesamtdrucks
Messung des mittleren statischen Drucks
Erfassen sehr niedriger Luftgeschwindigkeit
Ideal für den Einbau in bestehende Luftkanäle
Nach Maß gefertigt für Kanal- Ø von 80 bis 450 mm
Längen entsprechen Standardgrößen für Luftkanäle
Montagekonsolen passend für runde Luftkanäle
Leichter Einbau und einfache Ausrichtung vor Ort
MDF – aus eloxiertem Aluminium hergestellt
Seit 40 Jahren weltweit in Betrieb



MDF Multipoint-Strömungssonde

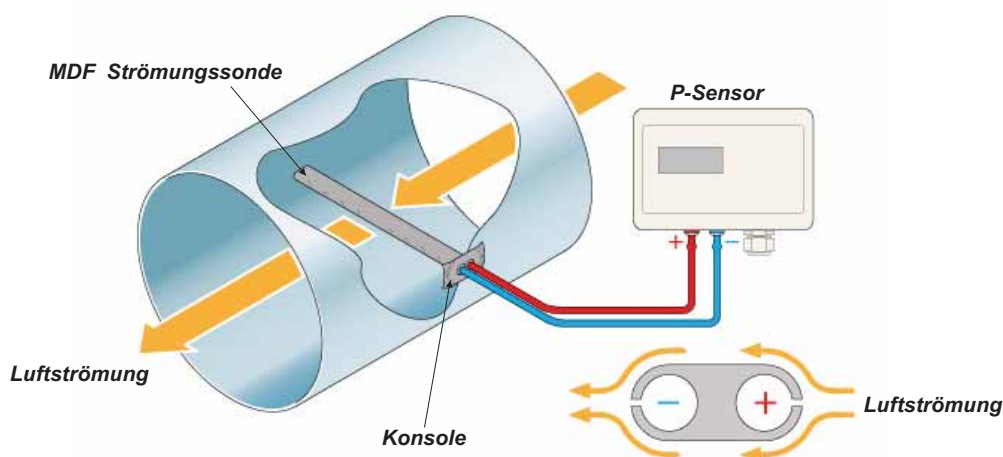
Die CMR MDF Multipoint-Strömungssonden dienen zur Messung des Volumenstroms in Lüftungskanälen. Sie werden zusammen mit dem CMR P-Sensor eingesetzt, der ein lineares Ausgangssignal in m^3/s , m^3/h , l/s oder m/s liefert. Der kombinierte Einsatz der MDF-Strömungssonden und des P-Sensors ermöglicht eine präzise und wiederholbare Messung des Volumenstroms (zwischen 25-100 % des geregelten Volumenstroms).

Die MDF-Strömungssonde wird entweder horizontal oder vertikal in einem Lüftungskanal installiert, wobei der Kanal einen möglichst geraden Verlauf und relativ niedrige Luftturbulenzen aufweisen sollte. Befestigen Sie die MDF-Strömungssonde so, dass die mittelwertbildenden Messlöcher zum Luftstrom zeigen. Auf diese Weise werden beste Ergebnisse erzielt.

Die Strömungssonde erzeugt ein vergrößertes Drucksignal, das durch den P-Sensor erfasst wird. Der Kanaldurchmesser wird per Tastatur in den P-Sensor eingegeben. Da die mittelwertbildenden Messpunkte der Strömungssonde ein vergrößertes Drucksignal erzeugen, können niedrige Luftgeschwindigkeiten gemessen werden.

Um den Staudruck in Volumenstrom (m^3/s , m^3/h oder l/s) umzuwandeln, muss der Kanaldurchmesser in den Sensor eingegeben werden. Der P-Sensor ermittelt die Gesamtfläche des Kanals in m^2 . Nach Korrektur des Vergrößerungsfaktors kann der P-Sensor jetzt ein genaues Volumenstrom-Ausgangssignal für eine GLT oder ein SCADA-System erzeugen. Das Gerät kann zusätzlich eine Linearisierung der Messwerte durchführen.

MDF Mehrpunkt-Strömungssonde in einem Standardluftkanal



MDF MULTIPOINT-STRÖMUNGSSONDE

TECHNISCHE ANGABEN

Die Auswahl der MDF-Strömungssonden

Es ist wichtig, den Volumenstrom schon in der Entwurfsphase festzulegen. In der Regel müssen ein minimaler und maximaler Volumenstrom gemessen werden. Der Kanalfäche sollte so berechnet werden, dass die Luftgeschwindigkeit etwa 2,5 m/s bei minimalem und vorzugsweise 5 m/s im Betriebszustand beträgt. Liegt die Luftgeschwindigkeit über 5 m/s bei maximalem Volumenstrom, muss der Geräuschpegel für die gesamte Installation überdacht werden. Die maximale Luftgeschwindigkeit sollte nicht 9 m/s übersteigen, da sich sonst der Reibungswiderstand im Kanal erhöhen und der gesamte Energieverbrauch steigen würde.

Einbau

Die MDF-Strömungssonden eignen sich für den Einbau in runde Standardluftkanäle - 80, 100, 125, 140, 150, 160, 180, 200, 224, 250, 280, 300, 315, 355, 400 und 450 mm. Sie werden nur an einer Seite des Luftkanals befestigt und daher 5 mm kürzer als der Kanaldurchmesser gefertigt. Es ist sehr wichtig, die korrekte Länge für die Sonde zu wählen, so dass die Messung über den gesamten Kanalquerschnitt erfolgen kann. Es wird damit auch gewährleistet, dass sich die Messlöcher im richtigen Bereich des Kanals befinden und beste Messergebnisse erzielt werden.

Die Sonde sollte wärme geschützt sein, um Wärmeübertragung und Kondenswasser außen am Kanal zu vermeiden. Die MDF-Strömungssonde kann horizontal oder vertikal installiert werden, jedoch sollten die Schlauchanschlüsse entweder zur Seite oder nach oben zeigen, um die Ansammlung von Kondenswasser zu vermeiden. Es funktioniert optimal, wenn eine angemessene Kanallänge einen laminaren Luftstrom zulässt, der auf die MDF-Strömungssonde einwirken kann. Ist die Kanallänge klein, kann der Vergrößerungsfaktor (mf) am P-Sensor korrigiert sowie eine Linearisierung von zehn Messpunkten durchgeführt werden, um Unregelmäßigkeiten der Messung auszugleichen. Dafür misst man den Volumenstrom in verschiedenen Stellen des Kanals mit einem Pitot-Staurohr und stellt den P-Sensor entsprechend ein.

Genauigkeit

Wird die MDF-Strömungssonde mit dem P-Sensor und dessen Linearisierungsfunktion eingesetzt, kann eine Genauigkeit von 5% zwischen 25% und 100% des konzipierten Volumenstroms erzielt werden. Wird eine höhere Genauigkeit benötigt, empfehlen wir den Einsatz von mehreren MDF-Strömungssonden und mittelwertbildenden Sammelrohren von CMR, siehe Abb. 2 und 3. Alle Befestigungselemente werden zusammen mit dem Sammelrohr gestellt.

Wartung

Die MDF-Strömungssonde ist wartungsfrei. Wird sie zusammen mit dem P-Sensor eingesetzt, können keine Staubpartikel in die Messlöcher eindringen, da kein Luftdurchfluss vorliegt. Die Messlöcher der Sonde stehen unter Druck und somit werden Partikel umgelenkt. Die Sonden können zur Reinigung aus dem Kanal genommen werden.

Material

Strömungssonden	- eloxiertes Aluminium
Konsole	- Edelstahl 40 x 60 mm
Dichtung	- Neopren
Schlauchnippel	- Edelstahl Ø 6,0 mm
Montageschrauben	- Edelstahl, Größe 6

Technische Spezifikationen

Empfohlene minimale Luftgeschwindigkeit ist 2,5 m/s.
 Empfohlene Luftgeschwindigkeit im Betriebszustand ist 5,0 m/s.
 Empfohlene maximale Luftgeschwindigkeit ist 9,0 m/s.
 Luftfeuchtigkeit 10% bis 90%, nicht kondensierend.
 Betriebstemperatur (bei trockener Umgebung) -20 bis 80 °C.
 Der Faktor Luftdichte muss beachtet werden.

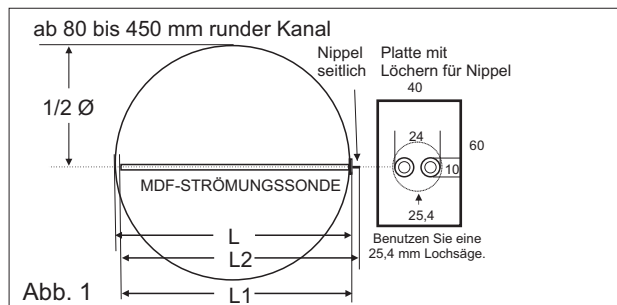


Abb. 1 MDF-Strömungssonde in rundem Kanal, einseitiger Einbau.

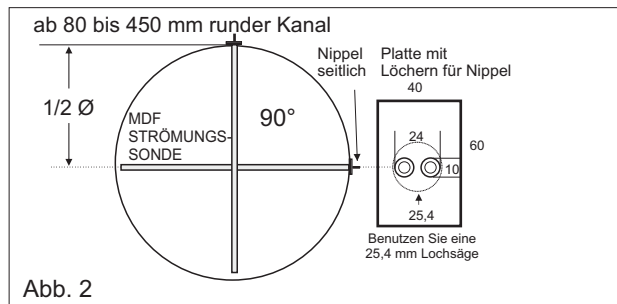


Abb. 2

2 MDF Strömungssonden in rundem Kanal, einseitiger Einbau.

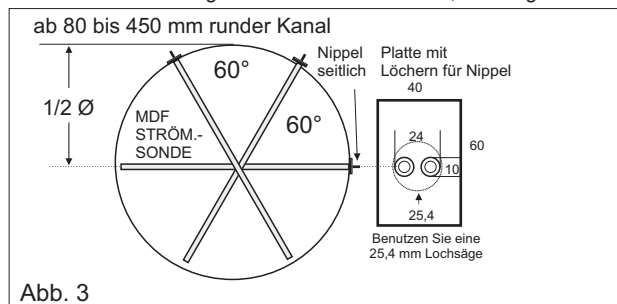
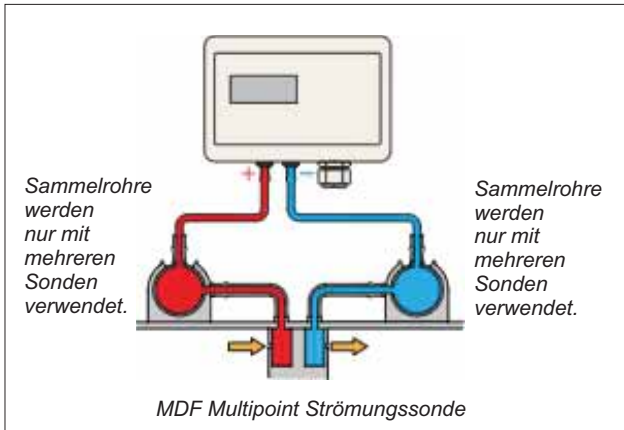


Abb. 3

3 MDF Strömungssonden in rundem Kanal, einseitiger Einbau.

MDF STRÖMUNGSSONDE STAUDRÜCKE



MDF-Strömungssonde und P-Sensor- Schlauchanschlüsse

Der Staudruck wird von den Strömungssonden im Kanal gemessen. Dabei wird der Gesamtdruck über die positiven (+ roten) und der statische Druck über die negativen (- blauen) Nippel der Strömungssonde erfasst. Der P-Sensor wird mit CMR PVC Schläuchen in rot und blau an die entsprechenden „+“ und „-“ Anschlüsse geschlossen.

Wird der P-Sensor zusammen mit der MDF-Strömungssonde bestellt, erfolgen alle Voreinstellungen am Sensor im Werk: Kanaldurchmesser oder Kanalhöhe und -breite, Luftdichte, Vergrößerungsfaktor der MDF-Strömungssonde (mf) sowie der Messbereich in l/s, m³/s oder m³/h. Es kann direkt an ein Regelsystem geschlossen werden.

Umformungstabelle – Geschwindigkeit in m/s bei Normdichte im Verhältnis zu Staudruck in Pa

m/s	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	0.00	0.01	0.02	0.05	0.10	0.15	0.22	0.29	0.38	0.49
1	0.60	0.73	0.86	1.01	1.18	1.35	1.54	1.73	1.94	2.17
2	2.40	2.65	2.90	3.17	3.46	3.75	4.06	4.37	4.70	5.05
3	5.40	5.77	6.14	6.53	6.94	7.35	7.78	8.21	8.66	9.13
4	9.60	10.09	10.58	11.09	11.62	12.15	12.70	13.25	13.82	14.41
5	15.00	15.61	16.22	16.85	17.50	18.15	18.82	19.49	20.18	20.89
6	21.60	22.33	23.06	23.81	24.58	25.35	26.14	26.93	27.74	28.57
7	29.40	30.25	31.10	31.97	32.86	33.75	34.66	35.57	36.50	37.45
8	38.40	39.37	40.34	41.33	42.34	43.35	44.38	45.41	46.46	47.53
9	48.60	49.69	50.78	51.89	53.02	54.15	55.30	56.45	57.62	58.81
10	60.00	61.21	62.43	63.65	64.90	66.15	67.42	68.69	69.98	71.29
11	72.60	73.93	75.26	76.61	77.98	79.35	80.74	82.13	83.54	84.97
12	86.40	87.85	89.30	90.77	92.26	93.75	95.26	96.77	98.30	99.85
13	101.40	102.97	104.54	106.23	107.74	109.35	110.98	112.61	114.26	115.93
14	117.60	119.29	120.98	122.69	124.42	126.15	127.90	129.65	131.42	133.21
15	135.00	136.81	138.62	140.45	142.30	144.15	146.02	147.89	149.78	151.69
16	153.60	155.53	157.46	159.41	161.38	163.35	165.34	167.33	169.34	171.35
17	173.40	175.45	177.50	179.57	181.66	183.75	185.86	187.97	190.10	192.25
18	194.40	196.57	198.74	200.93	203.14	205.35	207.58	209.81	212.06	214.33
19	216.60	218.89	221.18	223.49	225.82	228.15	230.50	232.85	235.22	237.61
20	240.00	242.41	244.82	247.25	249.70	252.15	254.62	257.09	259.58	262.09
21	264.60	267.13	269.66	272.21	274.78	277.35	279.94	282.53	285.14	287.77
22	290.40	293.05	295.70	298.37	301.06	303.75	306.46	309.17	311.90	314.65
23	317.40	320.17	322.94	325.73	328.54	331.35	334.18	337.01	339.86	342.73
24	345.60	348.49	351.38	354.29	357.22	360.15	363.10	366.05	369.02	372.01
25	375.00	378.01	381.02	384.05	387.10	390.15	393.22	396.29	399.38	402.49

Sie können den Messbereich des P-Sensors per Tastatur auf dem Display aufrufen. Es ist der Messbereich in l/s, m³/s oder m³/h bei 10 V/ 20 mA. Geben Sie diesen Messbereich in Ihr Regelsystem ein. Es sind keine weiteren Berechnungen nötig. Wenn Sie die obige Tabelle nutzen wollen, dividieren Sie den Messbereich des Geräts in Pa durch den Vergrößerungsfaktor(mf) der MDF. Siehe Tabelle: z.B. 100,0 Pa/ 1,650 (m/f) = 60,06 Pa. 60,06 Pa entsprechen 10,05 m/s. Multiplizieren Sie diesen Wert mit der Kanalfäche in m² für eine Wertanzeige in m³/s, bzw. (x 3600) für eine Wertanzeige in m³/h.

Wird der P-Sensor separat mit nur Werkseinstellungen bestellt, können die Parameter des Geräts auch einfach vor Ort eingestellt werden.

Geben Sie den Innendurchmesser bzw. die Höhe und Breite des rechteckigen Kanals per Tastatur in den P-Sensor ein. Tippen Sie nun den Vergrößerungsfaktor für die MDF-Strömungssonde ein. Dieser liegt normalerweise bei 1,650.

Falls der vom P-Sensor angezeigte Volumenstrom von den Ist-Messwerten abweicht, kann der Vergrößerungsfaktor per P-Sensor Tastatur korrigiert werden, um somit mögliche Unregelmäßigkeiten der Installation auszugleichen.

Stellen Sie den Ventilator auf einen konstanten Volumenstrom. Beginnen Sie dabei mit 50 % des minimalen und maximalen Betriebsvolumenstroms. Nehmen Sie eine Messung mit einem Pitot-Staurohr vor. Wenn Sie feststellen, dass der gemessene mittlere Volumenstrom vom P-Sensor-Wert abweicht, korrigieren Sie den Vergrößerungsfaktor (mf), bis die angezeigten Werte übereinstimmen. Um noch höhere Genauigkeit zu erzielen, führen Sie die genannten Schritte bei 25 %, 75 % und 100 % des Volumenstromsollwerts durch. Der P-Sensor verfügt über ein Parameter, das eine Linearisierung der Messwerte durchführen und somit eine noch präzisere Messwertermittlung ermöglichen kann.

Praktische Formel zur Skalierung der MDF-Strömungssonden:

$$\text{Geschwindigkeit m/s} = \sqrt{\frac{2 \times (\Delta P \text{ in Pa} / \text{Vergröß.faktor})}{1,2 \text{ Dichte}}}$$

Beispiel:

$$2 \times (50 \text{ Pa für MDF} / 1,650 \text{ mf}) = 60,6 / 1,2 = 50,505$$

$$\sqrt{50,505} = 7,1066 \text{ m/s}$$

$$6,454 \text{ m/s} \times (\text{Kanalfäche in m}^2) = \dots \text{ m}^3/\text{s} \times 3600 = \text{m}^3/\text{h}.$$

HINWEISE FÜR DIE AUSWAHL DER MDF

SO BESTELLEN SIE:

Kontaktieren Sie einfach unser CMR Verkaufsteam mit den folgenden Informationen: Kanaldurchmesser, minimaler und maximaler Volumenstrom in l/s, m³/s oder m³/h und Einbautyp.

Mit Hilfe der folgenden Tabelle können Sie auch selbst eine Artikelnummer wählen. Jede Spalte bietet verschiedene Optionen, so dass eine Artikelnummer anhand des Einbautyps und der Kanalmaße leicht zusammengestellt werden kann.

Die Artikelnummer MDF-24-0450 (siehe 1. Zeile in der folgenden Tabelle) kann als Beispiel dienen, um die Artikelnummer für Ihre neue Installation zu erstellen.

Es handelt sich in dem Beispiel um eine Multipoint-Strömungs-sonde „MDF“- Material der Sonde ist Typ ‚24‘ - die MDF-Strömungs-sonde ist für einen Kanaldurchmesser von 450 mm geeignet.

BEISPIEL FÜR DAS ZUSAMMENSTELLEN EINER ARTIKELNUMMER:

Den Code nach dem „-“ -Zeichen für die Art.-Nr. nutzen.

MDF-	24-	0450	
Strömungs-	Sondentyp	Kanaldurch-	
sonde		messer in mm	
Art.-Nr.		‘L’	
Code = MDF	Typ = 24	L = 080	
	eloxiertes	L = 100	
	Aluminium	L = 125	
		L = 140	
		L = 150	
		L = 160	
		L = 180	
		L = 200	
		L = 224	
		L = 250	
		L = 280	
		L = 300	
		L = 315	
		L = 355	
		L = 400	
		L = 450	

BEISPIEL

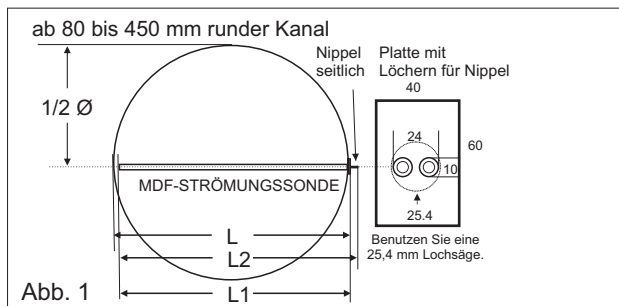
Multipoint-Strömungs-sonde für den Einbau in einen Luftkanal.
Die Sonde muss aus eloxiertem Aluminium hergestellt sein.
Die Sonde soll in einem runden Luftkanal mit einem Durchmesser von 450 mm Ø installiert werden.

Die Artikelnummer für diese Strömungs-sonde ist: **MDF-25-0450**.

Wählen Sie einfach eine MDF für Ihre Installation aus.

MDF-24-

CMR steht Ihnen bei Fragen jederzeit zur Verfügung.



MDF-Strömungs-sonde in rundem Kanal, einseitiger Einbau.

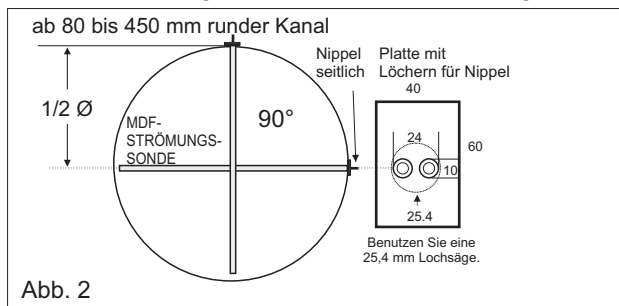


Abb. 2

2 MDF Strömungs-sonden in rundem Kanal, einseitiger Einbau.

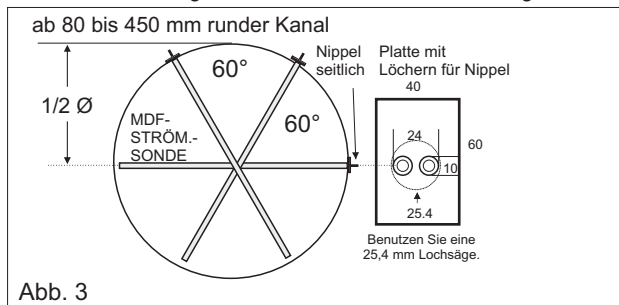


Abb. 3

3 MDF Strömungs-sonden in rundem Kanal, einseitiger Einbau.