

# Volumenstrom- Messeinrichtungen Serie VMR



Variante  
mit rundem  
Anschlussstutzen



Statischer  
Differenzdrucktransmitter



Dynamischer  
Differenzdrucktransmitter



Geprüft nach VDI 6022



## Zur Volumenstrom-Messung in Luftleitungen

Runde Volumenstrom-Messeinrichtungen zur Erfassung  
oder Überwachung des Volumenstromes

- Manuelle Luftstrommessung
- Permanente Luftstrommessung
- Messwerterfassung für Folgeregler  
oder Luft-Management-System LABCONTROL
- Drucktransmitter zur automatischen Messwerterfassung  
werkseitig montiert, verschlaucht und verdrahtet
- Gehäuse-Leckluftstrom nach EN 15727, Klasse C

Optionale Ausstattung und Zubehör

- Beidseitig mit Flansch
- Lippendichtung
- Dynamische oder statische Differenzdrucktransmitter

Serie		Seite
VMR	Allgemeine Informationen	4.1 – 2
	Bestellschlüssel	4.1 – 4
	Strömungstechnische Daten	4.1 – 7
	Abmessungen und Gewichte – VMR	4.1 – 8
	Abmessungen und Gewichte – VMR-FL	4.1 – 9
	Einbaudetails	4.1 – 10
	Ausschreibungstext	4.1 – 11
	Grundlagen und Definitionen	4.3 – 1

### Varianten

Produktbeispiele

#### Volumenstrom-Messeinrichtung Variante VMR



#### Volumenstrom-Messeinrichtung Variante VMR, mit Differenzdrucktransmitter



### Beschreibung

Detaillierte Informationen zu Drucktransmittern siehe Kapitel K5 – 4.2.

Detaillierte Informationen zum Regelsystem LABCONTROL siehe Katalog Regelsysteme

### Anwendung

- Runde Volumenstrom-Messeinrichtungen der Serie VMR zur manuellen oder automatischen Messung von Volumenströmen
- Vereinfachung von Inbetriebnahme, Abnahme und Wartung
- Aufgrund geringer Druckdifferenzen zur dauerhaften Installation geeignet
- Optional mit statischem Differenzdrucktransmitter für Anlagen mit verschmutzter Luft

### Varianten

- VMR: Volumenstrom-Messeinrichtung
- VMR-FL: Volumenstrom-Messeinrichtung beidseitig mit Flansch

### Ausführungen

- Verzinktes Stahlblech
- P1: Oberfläche pulverbeschichtet, silbergrau (RAL 7001)
- A2: Edelstahl

### Nenngrößen

- 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400

### Anbauteile

- Dynamischer Differenzdrucktransmitter
- Statischer Differenzdrucktransmitter
- LABCONTROL: Komponenten für Luft-Management-Systeme

### Zubehör

- Beidseitig mit Lippendichtung (werkseitig aufgebracht)
- Beidseitig mit Gegenflansch

### Besondere Merkmale

- Messgenauigkeit  $\pm 5\%$
- Geringe Druckdifferenz von ca. 10 – 26 % vom gemessenen Wirkdruck

### Bauteile und Eigenschaften

- Inbetriebnahmebereites Gerät, bestehend aus den mechanischen Bauteilen und optionalen Drucktransmittern
- Mittelwert bildender Differenzdrucksensor zur Luftstrommessung
- Optionale Drucktransmitter werkseitig montiert und verschlachtet
- Hohe Messgenauigkeit der Volumenströme (auch bei Bogenanschluss mit  $R = 1D$ )

### Konstruktionsmerkmale

- Rundes Gehäuse
- Rohrstützen passend für runde Luftleitungen nach EN 1506 oder EN 13180
- Rohrstützen mit Einlegesicke für Lippendichtung
- Anschlussnippel für Schläuche mit 6 mm Innendurchmesser
- VMR-FL: Flachflansche nach EN 12220

### Materialien und Oberflächen

- Ausführung verzinktes Stahlblech
- Gehäuse aus verzinktem Stahlblech
  - Sensorrohre aus Aluminium

### Ausführung Pulverbeschichtung (P1)

- Gehäuse aus verzinktem Stahlblech mit Pulverbeschichtung
- Sensorrohre aus Aluminium mit Pulverbeschichtung

### Ausführung Edelstahl (A2)

- Gehäuse, Regelklappe und Achse aus Edelstahl 1.4301
- Sensorrohre aus Aluminium mit Pulverbeschichtung

### Einbau und Inbetriebnahme

- Lageunabhängig (ausgenommen Geräte mit statischem Differenzdrucktransmitter)
- Anströmbedingungen beachten
- Statischer Differenzdrucktransmitter: Nullpunkt kontrollieren und gegebenenfalls justieren

### Normen und Richtlinien

- Hygieneanforderungen nach VDI 6022
- Gehäuse-Leckluftstrom nach EN 15727, Klasse C

### Instandhaltung

- Wartungsfrei, da aufgrund der Konstruktion und der verwendeten Materialien keine Abnutzung erfolgt
- Nullpunktabgleich des statischen Differenzdrucktransmitters einmal jährlich empfohlen

### Anbauteile: VARYCONTROL Differenzdrucktransmitter für Serie VMR

Bestellschlüsseldetail	Differenzdrucktransmitter	Messprinzip
<b>Universal</b>		
B10	Universalregler mit integriertem Differenzdrucktransmitter Fabrikat TROX/Belimo	dynamisch
BB0	Universalregler mit separatem Differenzdrucktransmitter Fabrikat TROX/Belimo	statisch

### Anbauteile: LABCONTROL Differenzdrucktransmitter für Serie VMR

Bestellschlüsseldetail	Differenzdrucktransmitter	Messprinzip
<b>EASYLAB</b>		
ELAB	EASYLAB TCU3 (Messwerterfassung für das EASYLAB-System)	statisch
<b>TCU-LON-II</b>		
TM0	Elektronischer Regler TCU-LON-II mit LonWorks-Schnittstelle	statisch

### Technische Daten

Nenngrößen	100 – 400 mm
Volumenstrombereich	10 – 1680 l/s oder 36 – 6048 m <sup>3</sup> /h
Messgenauigkeit	± 5 % vom Messwert
Wirkdruckbereich	Ca. 5 – 250 Pa
Druckdifferenz der Messeinrichtung (Druckverlust)	10 – 26 % vom gemessenen Wirkdruck
Betriebstemperatur	10 – 50 °C

### Bestellschlüssel

#### VARYCONTROL

### VMR

**VMR – P1 – FL / 160 / G2 / B10 / E0**

1
2
3
4
5
6
7

#### 1 Serie

**VMR** Volumenstrom-Messeinrichtung, rund

#### 2 Material

Keine Eintragung: Verzinktes Stahlblech

**P1** Oberfläche pulverbeschichtet  
RAL 7001, silbergrau

**A2** Edelstahlausführung

#### 3 Flansch

Keine Eintragung: Ohne

**FL** Flansch beidseitig

#### 4 Nenngröße [mm]

**100**  
**125**  
**160**  
**200**  
**250**  
**315**  
**400**

#### 5 Zubehör

Keine Eintragung: Ohne

**D2** Lippendichtung beidseitig

**G2** Gegenflansch beidseitig

#### 6 Anbauteile (Differenzdrucktransmitter)

Keine Eintragung: Ohne

**B10** Dynamischer Differenzdrucktransmitter

**BB0** Statischer Differenzdrucktransmitter

#### 7 Signalspannungsbereich

Für das Istwertsignal

Nur für Anbauteil B10

**E0** 0 – 10 V

**E2** 2 – 10 V

### Bestellbeispiel

#### VARYCONTROL

### VMR/160/D2/B10/E0

Nenngröße	160 mm
Zubehör	Lippendichtung beidseitig
Differenzdrucktransmitter	Dynamisch
Istwertsignal	0 – 10 V

## Bestellschlüssel

LABCONTROL

EASYLAB

## VMR mit EASYLAB für Messwerterfassung

VMR – P1 – FL / 160 / G2 / ELAB / EC – E0 / ULZ

1 2 3 4 5 6 7 8 9

### 1 Serie

**VMR** Volumenstrom-Messeinrichtung, rund

### 2 Material

Keine Eintragung: Verzinktes Stahlblech

**P1** Oberfläche pulverbeschichtet,  
silbergrau (RAL 7001)

**A2** Edelstahlausführung

### 3 Flansch

Keine Eintragung: Ohne

**FL** Flansch beidseitig

### 4 Nenngröße [mm]

**100**

**125**

**160**

**200**

**250**

**315**

**400**

### 5 Zubehör

Keine Eintragung: Ohne

**D2** Lippendichtung beidseitig

**G2** Gegenflansch beidseitig

### 6 Anbauteile (Regelkomponente)

**ELAB** EASYLAB TCU3

### 7 Gerätefunktion

**SC** Erfassung Zuluft

**EC** Erfassung Abluft

### 8 Spannungsbereich Istwertsignal

**E0** Spannungssignal 0 – 10 V DC

**E2** Spannungssignal 2 – 10 V DC

### 9 Erweiterungen der Anbaugruppe

Option 1: Stromversorgung

Keine Eintragung: 24 V AC

**T** EM-TRF für 230 V AC

**U** EM-TRF-USV für 230 V AC, bietet  
unterbrechungsfreie Stromversorgung

Option 2: Kommunikationsschnittstelle

Keine Eintragung: Ohne

**L** EM-LON für LonWorks FTT-10A

**B** EM-BAC-MOD-01 für BACnet MS/TP

**M** EM-BAC-MOD-01 für Modbus RTU

**I** EM-IP für BACnet IP,

Modbus IP und Webserver

**R** EM-IP mit Echtzeituhr

Option 3: Automatischer Nullpunktgleich

Keine Eintragung: Ohne

**Z** EM-AUTOZERO Magnetventil

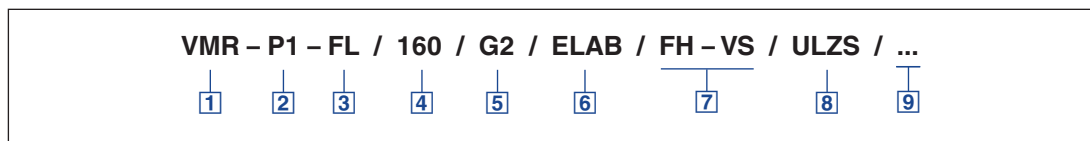
für automatischen Nullpunktgleich

## Bestellschlüssel

LABCONTROL

EASYPYLAB

## VMR mit EASYLAB zur Laborabzugsregelung mit externer Ansteuerung (Frequenzumformer)



### 1 Serie

**VMR** Volumenstrom-Messeinrichtung, rund

### 2 Material

Keine Eintragung: Verzinktes Stahlblech

**P1** Oberfläche pulverbeschichtet, silbergrau (RAL 7001)

**A2** Edelstahlausführung

### 3 Flansch

Keine Eintragung: Ohne

**FL** Flansch beidseitig

### 4 Nenngröße [mm]

**100**

**125**

**160**

**200**

**250**

**315**

**400**

### 5 Zubehör

Keine Eintragung: Ohne

**D2** Lippendichtung beidseitig

**G2** Gegenflansch beidseitig

### 6 Anbauteile (Regelkomponente)

**ELAB** EASYLAB Regler TCU3

### 7 Gerätefunktion

Mit Einströmsensor

**FH-VS** Regelung Einströmgeschwindigkeit

Mit Frontschieber-Wegsensor

**FH-DS** Lineare Regelstrategie

**FH-DV** Sicherheitsoptimierte Regelstrategie

Mit Schaltstufen für kundenseitige Schaltkontakte

**FH-2P** 2 Schaltstufen

**FH-3P** 3 Schaltstufen

Ohne Aufschaltung

**FH-F** Volumenstrom-Festwert

### 8 Erweiterungsmodule

Option 1: Versorgungsspannung

Keine Eintragung: 24 V AC

**T** EM-TRF für 230 V AC

**U** EM-TRF-USV für 230 V AC, bietet unterbrechungsfreie Stromversorgung

Option 2: Kommunikationsschnittstelle

Keine Eintragung: Ohne

**L** EM-LON für LonWorks FTT-10A

**B** EM-BAC-MOD-01 für BACnet MS/TP

**M** EM-BAC-MOD-01 für Modbus RTU

**I** EM-IP für BACnet IP, Modbus IP und Webserver

**R** EM-IP mit Echtzeituhr

Option 3: Automatischer Nullpunktgleich

Keine Eintragung: Ohne

**Z** EM-AUTOZERO Magnetventil für automatischen Nullpunktgleich

Option 4: Beleuchtungsschaltung

Keine Eintragung: Ohne

**S** EM-LIGHT Anschlussbuchse für die Beleuchtung, schaltbar an der Bedieneinheit (nur in Kombination mit EM-TRF oder EM-TRF-USV)

### 9 Betriebswerte [m³/h oder l/s]

Abhängig von der Gerätefunktion

VS:  $\dot{V}_{\min} - \dot{V}_{\max}$

DS:  $\dot{V}_{\min} - \dot{V}_{\max}$

DV:  $\dot{V}_{\min} - \dot{V}_{\max}$

2P:  $\dot{V}_1 / \dot{V}_2$

3P:  $\dot{V}_1 / \dot{V}_2 / \dot{V}_3$

F:  $\dot{V}_1$

### Ergänzende Produkte

Bedieneinheit für Laborabzugsregler zur Funktionsanzeige der Regelung nach EN 14175

**BE-SEG-\*\*** Zweizeichenanzeige

**BE-LCD-01** 40-Zeichen-Display

## Volumenstrombereiche

Nenngröße	$\dot{V}_{\text{Nenn}}$		$\dot{V}_{\text{min}}$		C-Wert		$\Delta p_{\text{st}}$	$\Delta \dot{V}$
	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	%	± %
100	95	342	10	36	6,1	22	26	5
125	150	540	15	54	9,7	35	24	5
160	250	900	25	90	15,9	57	22	5
200	405	1458	40	144	25,5	92	19	5
250	615	2214	60	216	39,0	140	17	5
315	1030	3708	105	378	65,0	234	15	5
400	1680	6048	170	612	106,0	382	10	5

C-Wert für eine Luftdichte von 1,2 kg/m<sup>3</sup>,  $\Delta p_{\text{st}}$  in Relation zum gemessenen Wirkdruck

## Volumenstromberechnung Berechnungsgrundlagen

- Grundlage für die Berechnung des Volumenstromes ist der gemessene Wirkdruck
- Wirkdruckmessung mit einem elektronischen Manometer oder einem Schrägrohrmanometer
- Luftdichte  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$

## Volumenstromberechnung für eine Luftdichte von 1,2 kg/m<sup>3</sup>

$$\dot{V} = C \times \sqrt{\Delta p_w}$$

## Volumenstromberechnung für andere Luftdichten

$$\dot{V} = C \times \sqrt{\Delta p_w} \times \sqrt{\frac{1,2}{\rho}}$$

## Berechnungsbeispiel

### Vorgaben

- VMR/160
- $\Delta p_w = 100 \text{ Pa}$   
(Vom Manometer abgelesener Wirkdruck)
- Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/h

### Gerätedaten

- C-Wert aus Tabelle:  $C = 57 \text{ m}^3/\text{h}$  (15,9 l/s)

## Rechenverfahren

$$\dot{V} = 57 \times \sqrt{100}$$

$$\dot{V} = 570 \text{ m}^3/\text{h}$$

## Beschreibung

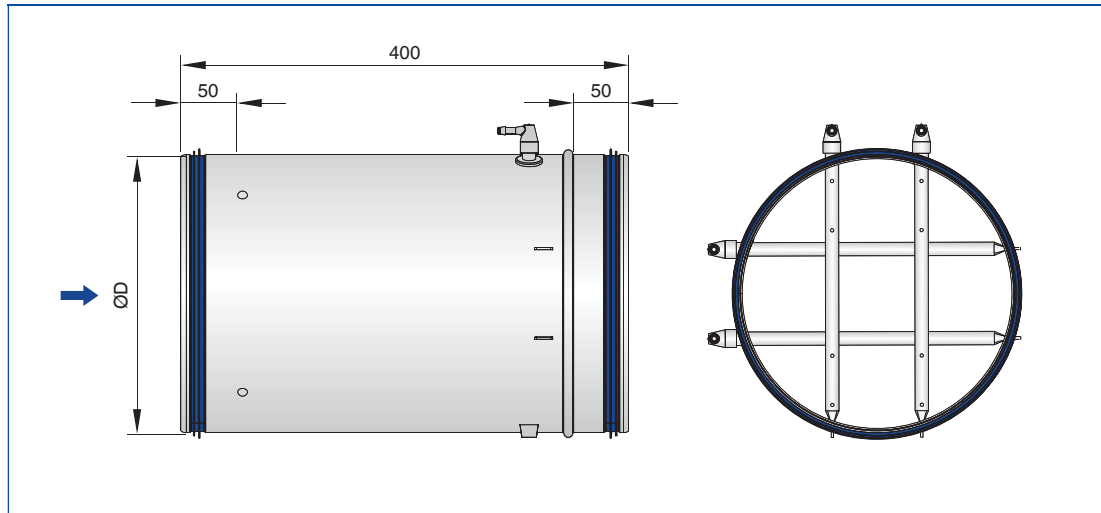
- Volumenstrom-Messeinrichtung
- Rohrstützen zum Anschluss der Luftleitungen



Volumenstrom-  
Messeinrichtung  
Variante VMR

## Abmessungen

### VMR



Gewichte ohne Anbauteile

### Abmessungen [mm] und Gewichte [kg]

Nenngröße	VMR	
	ØD	m
	mm	kg
100	99	0,8
125	124	1,0
160	159	1,4
200	199	1,7
250	249	2,1
315	314	2,7
400	399	3,4



## Beschreibung

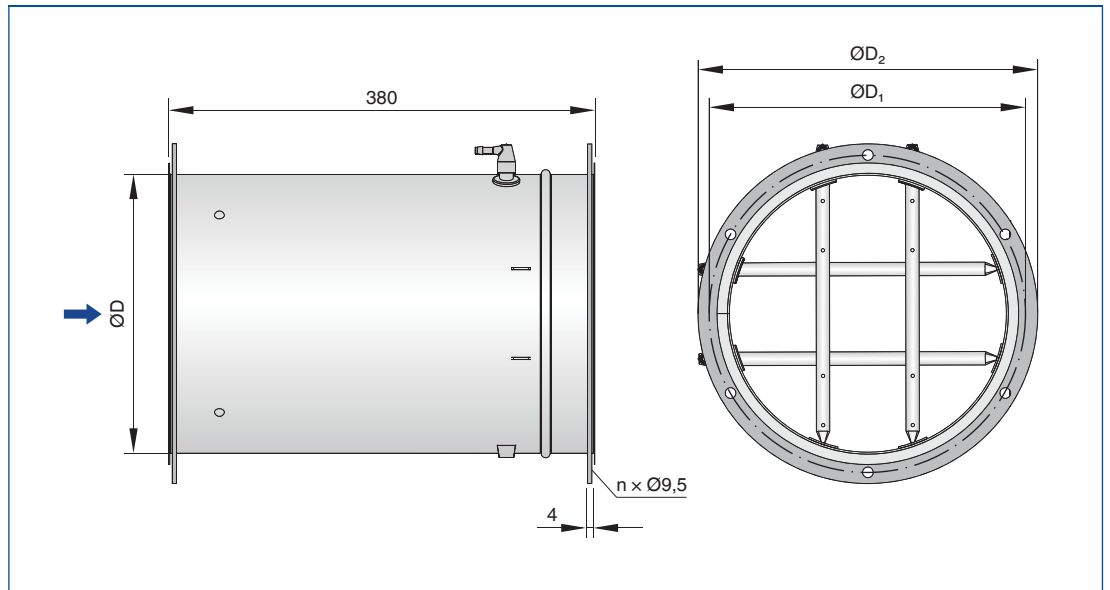
- Volumenstrom-Messeinrichtung
- Beidseitig mit Flansch zum lösbaren Anschluss der Luftleitungen



Volumenstrom-Messeinrichtung  
Variante VMR/.../BB0

## Abmessungen

### VMR-FL



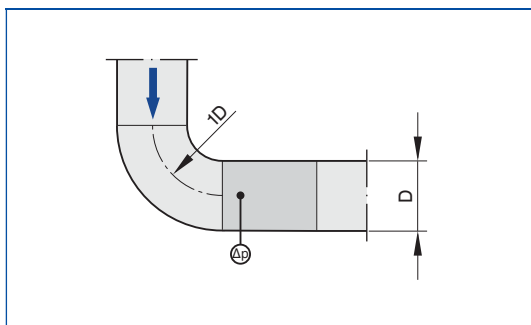
### Abmessungen [mm] und Gewichte [kg]

Nenngröße	ØD	ØD <sub>1</sub>	ØD <sub>2</sub>	n	T	m
	mm				mm	kg
100	99	132	152	4	4	1,2
125	124	157	177	4	4	1,5
160	159	192	212	6	4	2,1
200	199	233	253	6	4	2,7
250	249	283	303	6	4	3,3
315	314	352	378	8	4	4,5
400	399	438	464	8	4	5,7

## Anströmbedingungen

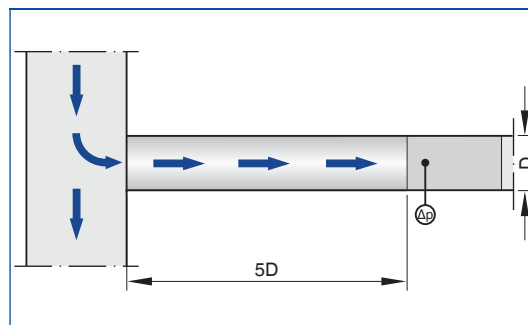
Die Volumenstromgenauigkeit  $\Delta\dot{V}$  gilt für gerade Anströmung. Formstücke wie Bögen, Abzweige oder Querschnittsveränderungen verursachen Turbulenzen, die die Messung beeinflussen können. Bei Ausführung von Luftleitungsanschlüssen, wie z.B. dem Abzweig von einer Hauptleitung, ist die EN 1505 zu beachten. Für manche Einbausituationen sind gerade Anströmlängen erforderlich.

## Bogenanschluss



Ein Bogen mit mindestens 1D Krümmungsradius – ohne zusätzliche gerade Anströmlänge vor der Volumenstrom-Messeinrichtung – hat keinen nennenswerten Einfluss auf die Volumenstromgenauigkeit.

## Abzweig von einer Hauptleitung

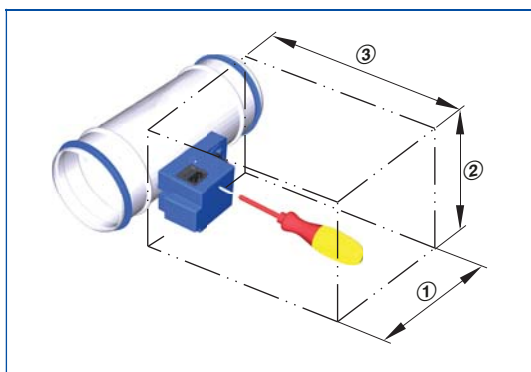


Das Abzweigen einer Strömung von einer Hauptleitung verursacht starke Turbulenzen. Die angegebene Volumenstromgenauigkeit  $\Delta\dot{V}$  ist nur mit mindestens 5D gerader Anströmlänge zu erreichen. Kürzere Anströmlängen sind mit einem Lochblech in der Abzweigleitung vor der Messeinrichtung möglich. Direkter Anschluss, auch mit Lochblech, kann ein instabiles Istwertsignal zur Folge haben.

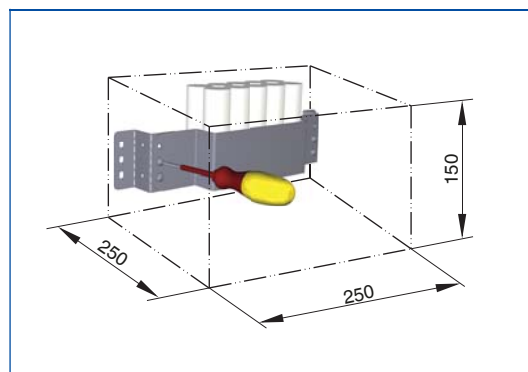
## Platzbedarf für Inbetriebnahme und Instandhaltung

Um die Arbeiten zur Inbetriebnahme und Instandhaltung zu ermöglichen, ausreichenden Bauraum im Bereich der Anbauteile freihalten. Gegebenenfalls sind Revisionsöffnungen in ausreichender Größe erforderlich, sodass die Anbauteile leicht zugänglich sind.

## Zugänglichkeit der Anbauteile



## Zugänglichkeit der Anbauteile



Separater Bauraum für Befestigung und Zugänglichkeit des Notstromakkumulators (Zubehör LABCONTROL EASYLAB)

## Platzbedarf

Anbauteile	①	②	③
	mm		
Ohne Anbauteile	200	200	200
<b>VARYCONTROL</b>			
Universalregler	250	200	250
<b>LABCONTROL</b>			
EASYLAB	350	350	400

### Standardtext

Der nebenstehende Ausschreibungstext beschreibt die generellen Eigenschaften des Produkts. Texte für Varianten generiert unser Auslegungsprogramm Easy Product Finder.

Volumenstrom-Messeinrichtung in runder Bauform zur Messung von Volumenströmen in RLT-Anlagen, in sieben Nenngrößen. Zur manuellen Bestimmung von Volumenströmen oder zur permanenten Überwachung des Istwertesignales. Inbetriebnahmeberechtigtes Gerät, bestehend aus dem Gehäuse mit dem Mittelwert bildenden Differenzdrucksensor. Wirkdrucksensor mit 3 mm Messbohrungen, dadurch unempfindlich gegen Verschmutzung. Beidseitig Rohrstützen mit Einlegesicke für Lippendichtung, passend für Luftleitungen nach EN 1506 oder EN 13180. Gehäuse-Leckluftstrom nach EN 1751, Klasse C.

### Besondere Merkmale

- Messgenauigkeit  $\pm 5\%$
- Geringe Druckdifferenz von ca. 10 – 26 % vom gemessenen Wirkdruck

### Materialien und Oberflächen

- Ausführung verzinktes Stahlblech
- Gehäuse aus verzinktem Stahlblech
  - Sensorrohre aus Aluminium

### Ausführung Pulverbeschichtung (P1)

- Gehäuse aus verzinktem Stahlblech mit Pulverbeschichtung
- Sensorrohre aus Aluminium mit Pulverbeschichtung

### Ausführung Edelstahl (A2)

- Gehäuse, Regelklappe und Achse aus Edelstahl 1.4301
- Sensorrohre aus Aluminium mit Pulverbeschichtung

### Einbau und Inbetriebnahme

- Lageunabhängig (ausgenommen Geräte mit statischem Differenzdrucktransmitter)
- Anströmbedingungen beachten
- Statischer Differenzdrucktransmitter: Nullpunkt kontrollieren und gegebenenfalls justieren

### Ausführungen

- Verzinktes Stahlblech
- P1: Oberfläche pulverbeschichtet, silbergrau (RAL 7001)
- A2: Edelstahl

### Technische Daten

- Nenngrößen: 100 – 400 mm
- Volumenstrombereich: 10 – 1680 l/s oder 36 – 6048 m<sup>3</sup>/h
- Wirkdruckbereich: Ca. 5 – 250 Pa
- Druckdifferenz der Messeinrichtung (Druckverlust): 10 – 26 % vom gemessenen Wirkdruck
- Betriebstemperatur: 10 – 50 °C

### Anbauteile

Volumenstrommessung mit statischem Differenzdrucktransmitter mit Istwertesignal zur Einbindung in die Gebäudeleittechnik.

- Versorgungsspannung 24 V AC/DC
- Signalspannungen 0 – 10 V DC oder 2 – 10 V DC
- TCU-LON-II: Einbindung über LonWorks Technologie
- EASYLAB: Über 0 – 10 V DC Signale oder über Erweiterungskarten (LonWorks, BACnet MS/TP, Modbus-RTU)

### Auslegungsdaten

- $\dot{V}$  \_\_\_\_\_ [m<sup>3</sup>/h]

### Bestelloptionen

#### VARYCONTROL

#### 1 Serie

**VMR** Volumenstrom-Messeinrichtung, rund

#### 2 Material

Keine Eintragung: Verzinktes Stahlblech

- P1** Oberfläche pulverbeschichtet RAL 7001, silbergrau
- A2** Edelstahlausführung

#### 3 Flansch

Keine Eintragung: Ohne

- FL** Flansch beidseitig

#### 4 Nenngröße [mm]

- 100**
- 125**
- 160**
- 200**
- 250**
- 315**
- 400**

#### 5 Zubehör

Keine Eintragung: Ohne

- D2** Lippendichtung beidseitig
- G2** Gegenflansch beidseitig

#### 6 Anbauteile (Differenzdrucktransmitter)

Keine Eintragung: Ohne

- B10** Dynamischer Differenzdrucktransmitter
- BB0** Statischer Differenzdrucktransmitter

#### 7 Signalspannungsbereich

Für das Istwertesignal  
Nur für Anbauteil B10

- E0** 0 – 10 V
- E2** 2 – 10 V

### Bestelloptionen

#### LABCONTROL

#### EASYPAB

#### 1 Serie

**VMR** Volumenstrom-Messeinrichtung, rund

#### 2 Material

Keine Eintragung: Verzinktes Stahlblech

- P1** Oberfläche pulverbeschichtet, silbergrau (RAL 7001)
- A2** Edelstahlausführung

#### 3 Flansch

Keine Eintragung: Ohne

- FL** Flansch beidseitig

#### 4 Nenngröße [mm]

- 100**
- 125**
- 160**
- 200**
- 250**
- 315**
- 400**

#### 5 Zubehör

Keine Eintragung: Ohne

- D2** Lippendichtung beidseitig
- G2** Gegenflansch beidseitig

#### 6 Anbauteile (Regelkomponente)

**ELAB** EASYPAB TCU3

#### 7 Gerätefunktion

- SC** Erfassung Zuluft
- EC** Erfassung Abluft

#### 8 Spannungsbereich Istwertsignal

- E0** Spannungssignal 0 – 10 V DC
- E2** Spannungssignal 2 – 10 V DC

#### 9 Erweiterungen der Anbaugruppe

Option 1: Stromversorgung

Keine Eintragung: 24 V AC

- T** EM-TRF für 230 V AC
- U** EM-TRF-USV für 230 V AC, bietet unterbrechungsfreie Stromversorgung

Option 2: Kommunikationsschnittstelle

Keine Eintragung: Ohne

- L** EM-LON für LonWorks FTT-10A
- B** EM-BAC-MOD-01 für BACnet MS/TP
- M** EM-BAC-MOD-01 für Modbus RTU
- I** EM-IP für BACnet IP, Modbus IP und Webserver
- R** EM-IP mit Echtzeituhr

Option 3:

Automatischer Nullpunktgleich

Keine Eintragung: Ohne

- Z** EM-AUTOZERO Magnetventil für automatischen Nullpunktgleich

### Bestelloptionen

#### LABCONTROL

#### EASYLAB

#### 1 Serie

**VMR** Volumenstrom-Messeinrichtung, rund

#### 2 Material

- Keine Eintragung: Verzinktes Stahlblech
- P1** Oberfläche pulverbeschichtet, silbergrau (RAL 7001)
  - A2** Edelstahlausführung

#### 3 Flansch

- Keine Eintragung: Ohne
- FL** Flansch beidseitig

#### 4 Nenngroße [mm]

- 100**
- 125**
- 160**
- 200**
- 250**
- 315**
- 400**

#### 5 Zubehör

- Keine Eintragung: Ohne
- D2** Lippendichtung beidseitig
  - G2** Gegenflansch beidseitig

#### 6 Anbauteile (Regelkomponente)

**ELAB** EASYLAB Regler TCU3

#### 7 Gerätefunktion

- Mit Einströmsensor
- FH-VS** Regelung Einströmgeschwindigkeit  
Mit Frontschieber-Wegsensor
  - FH-DS** Lineare Regelstrategie
  - FH-DV** Sicherheitsoptimierte Regelstrategie  
Mit Schaltstufen  
für kundenseitige Schaltkontakte
  - FH-2P** 2 Schaltstufen
  - FH-3P** 3 Schaltstufen  
Ohne Aufsaltung
  - FH-F** Volumenstrom-Festwert

#### 8 Erweiterungsmodule

- Option 1: Versorgungsspannung  
Keine Eintragung: 24 V AC
- T** EM-TRF für 230 V AC
  - U** EM-TRF-USV für 230 V AC, bietet unterbrechungsfreie Stromversorgung
- Option 2: Kommunikationsschnittstelle  
Keine Eintragung: Ohne
- L** EM-LON für LonWorks FTT-10A
  - B** EM-BAC-MOD-01 für BACnet MS/TP
  - M** EM-BAC-MOD-01 für Modbus RTU
  - I** EM-IP für BACnet IP, Modbus IP und Webserver
  - R** EM-IP mit Echtzeituhr
- Option 3:  
Automatischer Nullpunktgleich  
Keine Eintragung: Ohne
- Z** EM-AUTOZERO Magnetventil für automatischen Nullpunktgleich
- Option 4: Beleuchtungsschaltung  
Keine Eintragung: Ohne
- S** EM-LIGHT Anschlussbuchse für die Beleuchtung, schaltbar an der Bedieneinheit (nur in Kombination mit EM-TRF oder EM-TRF-USV)

#### 9 Betriebswerte [m<sup>3</sup>/h oder l/s]

Abhängig von der Gerätefunktion

$$VS: \dot{V}_{\min} - \dot{V}_{\max}$$

$$DS: \dot{V}_{\min} - \dot{V}_{\max}$$

$$DV: \dot{V}_{\min} - \dot{V}_{\max}$$

$$2P: \dot{V}_1 / \dot{V}_2$$

$$3P: \dot{V}_1 / \dot{V}_2 / \dot{V}_3$$

$$F: \dot{V}_1$$

#### Ergänzende Produkte

- Bedieneinheit für Laborabzugsregler zur Funktionsanzeige der Regelung nach EN 14175
- BE-SEG-\*\*** Zweizeichenanzeige
  - BE-LCD-01** 40-Zeichen-Display

# Volumenstrommessung

## Grundlagen und Definitionen



- Produktauswahl
- Hauptabmessungen
- Definitionen
- Auslegung und Auslegungsbeispiel

# Volumenstrommessung Grundlagen und Definitionen

## Produktauswahl

	Serie			
	VMR	VME	VMRK	VMLK
<b>Anlagenart</b>				
Zuluft	●	●	●	●
Abluft	●	●	●	●
<b>Luftleitungsanschluss</b>				
Rund	●		●	●
Rechteckig		●		
<b>Volumenstrombereich</b>				
Bis [m³/h]	6048	36360	6048	1854
Bis [l/s]	1680	10100	1680	515
<b>Luftqualität</b>				
Gefiltert	●	●	●	●
Büroabluft	●	●	●	●
Verschmutzt	○	○	●	●
Kontaminiert	○	○	●	●
<b>Volumenstrommessung</b>				
Manuell	●	●	●	
Automatisch	○	○	○	●
<b>Besondere Bereiche</b>				
Laboratorien, Reinräume, Operationssäle (EASYLAB, TCU-LON II)	●	●	●	●
●	Möglich			
○	Bedingt möglich: In Verbindung mit beständiger Gerätevariante und/oder bestimmtem Differenzdrucktransmitter			
	Nicht Möglich			

4

# Volumenstrommessung

## Grundlagen und Definitionen

### Hauptabmessungen

#### $\text{ØD}$ [mm]

Regelgeräte aus Stahlblech:  
Außendurchmesser des Anschlussstutzens  
Regelgeräte aus Kunststoff:  
Innendurchmesser des Anschlussstutzens

#### $\text{ØD}_1$ [mm]

Lochkreisdurchmesser von Flanschen

#### $\text{ØD}_2$ [mm]

Außendurchmesser von Flanschen

#### $\text{ØD}_4$ [mm]

Innendurchmesser der Schraubenlöcher  
von Flanschen

#### $L$ [mm]

Gerätelänge einschließlich Anschlussstutzen

#### $L_1$ [mm]

Gehäuse- oder Dämmschalenlänge

#### $B$ [mm]

Breite der Luftleitung

#### $B_1$ [mm]

Lochabstand im Luftleitungsprofil (Breite)

#### $B_2$ [mm]

Außenabmessung des Luftleitungsprofils (Breite)

#### $B_3$ [mm]

Gerätebreite

#### $H$ [mm]

Höhe der Luftleitung

#### $H_1$ [mm]

Lochabstand im Luftleitungsprofil (Höhe)

#### $H_2$ [mm]

Außenabmessung des Luftleitungsprofils (Höhe)

#### $H_3$ [mm]

Gerätehöhe

#### $n$ [ ]

Anzahl Schraubenlöcher von Flanschen

#### $T$ [mm]

Flanschdicke

#### $m$ [kg]

Gerätegewicht (Masse) einschließlich Anbauteile  
zur automatischen Differenzdruckmessung

### Definitionen

#### $\dot{V}_{\text{Nenn}}$ [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] und [ $\text{l/s}$ ]

Nennvolumenstrom (100 %)

#### $\dot{V}_{\text{min}}$ [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] und [ $\text{l/s}$ ]

Volumenstrom

#### $\Delta\dot{V}$ [ $\pm$ %]

Volumenstromgenauigkeit  
der gemessenen Volumenströme

#### $C$ -Wert [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] und [ $\text{l/s}$ ]

Gerätekonstante für eine Luftdichte von  $1,2 \text{ kg/m}^3$

#### $\Delta p_w$ [Pa]

Wirkdruck

#### $\Delta p_{\text{st}}$ [%]

Statische Druckdifferenz,  
in Relation zum gemessenen Wirkdruck

### Ausführungen

#### **Verzinktes Stahlblech**

- Luftführendes Gehäuse  
aus verzinktem Stahlblech
- Im Luftstrom befindliche Teile,  
wie bei der Serie beschrieben
- Außenliegende Bauteile,  
beispielsweise Konsolen und Deckel,  
in der Regel aus verzinktem Stahlblech

#### **Pulverbeschichtete Oberfläche (P1)**

- Luftführendes Gehäuse  
aus verzinktem Stahlblech,  
pulverbeschichtet RAL 7001, silbergrau
- Im Luftstrom befindliche Teile  
pulverbeschichtet oder Kunststoff
- Fertigungsbedingt eventuell  
einige im Luftstrom liegende Teile aus  
Edelstahl oder Aluminium pulverbeschichtet
- Außenliegende Bauteile,  
beispielsweise Konsolen und Deckel,  
in der Regel aus verzinktem Stahlblech

#### **Edelstahl (A2)**

- Luftführendes Gehäuse  
aus Edelstahl Typ 1.4201
- Im Luftstrom befindliche Teile  
pulverbeschichtet oder Edelstahl
- Außenliegende Bauteile,  
beispielsweise Konsolen und Deckel,  
in der Regel aus verzinktem Stahlblech



# Volumenstrommessung Grundlagen und Definitionen

## Auslegung anhand dieses Kataloges

Die Auslegung der Volumenstrom-Messeinrichtungen anhand dieses Kataloges erfolgt mit Hilfe der strömungstechnischen Daten. Zu allen Nenngrößen sind die Volumenstrombereiche angegeben.

## Auslegungsbeispiel

### Gegeben

$$\dot{V}_{\max} = 280 \text{ l/s (1010 m}^3\text{/h)}$$

### Schnellauslegung

VMR/200

$$C = 25,5 \text{ l/s (92 m}^3\text{/h)}$$

$$\Delta p_{\text{st}} = 19 \%$$

$$\Delta p_{\text{w}} = 121 \text{ Pa}$$

$$\Delta p_{\text{st}} = 23 \text{ Pa (121 Pa} \times 0,19)$$

## Easy Product Finder



Mit dem Easy Product Finder können Sie das Produkt mit Ihren projektspezifischen Daten dimensionieren.

Den Easy Product Finder finden Sie auf unserer Website.

Reihe	Abmessung	V (m³/h)		Preis
		von	bis	
VMR 200		167	1458	115,00
VMR 250		250	2214	135,00
VMR 315		437	3690	145,00
VMR 400		706	6048	140,00