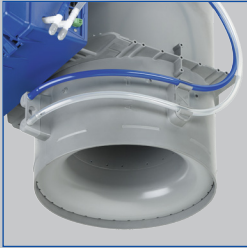
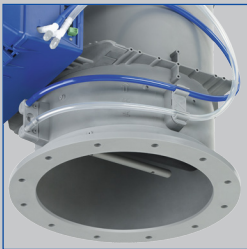


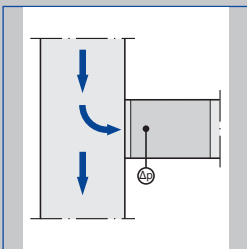
Einfache Reinigung der Sensorrohre



Variante mit Düse und rundem Anschlussstutzen



Variante mit Staukörper und Flansch



Beliebige Anströmbedingungen



Geprüft nach VDI 6022

Volumenstrom-Messeinrichtungen

Serie VMLK



Zur Volumenstrom-Messung in Luftleitungen mit kontaminierter Luft aus Laboratorien

Runde Volumenstrom-Messeinrichtungen aus Kunststoff zur Erfassung oder Überwachung eines Volumenstromes

- Permanente Luftstrommessung
- Messwertaufnahme für Folgereger
- Kombination mit Regelkomponenten LABCONTROL
- Laborabzugsregelung durch Ansteuerung von Frequenzumformern
- Messgenauigkeit $\pm 5\%$ auch bei ungünstigen Anströmbedingungen
- Gehäuse aus schwer entflammarem Polypropylen (PPs)
- Gehäuse-Leckluftstrom nach EN 15727, Klasse C

Optionale Ausstattung und Zubehör

- Beidseitig mit Flansch

Serie		Seite
VMLK	Allgemeine Informationen	VMLK – 2
	Funktion	VMLK – 3
	Technische Daten	VMLK – 4
	Ausschreibungstext	VMLK – 5
	Bestellschlüssel	VMLK – 6
	Varianten	VMLK – 8
	Anbauteile	VMLK – 9
	Abmessungen und Gewichte	VMLK – 10
	Einbaudetails	VMLK – 12
	Inbetriebnahme	VMLK – 15
	Grundlagen und Definitionen	VMLK – 16

Anwendung

Anwendung

- Runde LABCONTROL Volumenstrom-Messeinrichtungen aus Kunststoff der Serie VMLK zur automatischen Messung der Volumenströme von Laborabzügen und Absaughauben
- Für kontaminierte Luft geeignet
- Laborabzugsregelung durch Ansteuerung von Frequenzumformern
- Vereinfachung von Inbetriebnahme, Abnahme und Wartung
- Aufgrund geringer Druckdifferenzen zur dauerhaften Installation geeignet

Besondere Merkmale

- Hohe Messgenauigkeit der Volumenströme bei beliebigen Anströmbedingungen
- Wirkdruckbereich von ca. 5 – 250 Pa

Nenngrößen

- Staukörper: 250 – 100, 250 – 160
- Düse: 250 – D08, 250 – D10, 250 – D16
- Staukörper in zwei Größen und Düsen in drei Größen für unterschiedliche Volumenstrombereiche

Beschreibung

Varianten

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

Bauteile und Eigenschaften

- Inbetriebnahmeberechtigtes Gerät, bestehend aus mechanischen Bauteilen und Regelkomponenten
- Mittelwert bildender Differenzdrucksensor zur Luftstrommessung, zu Reinigungszwecken herausziehbar
- Regelkomponente werkseitig montiert und verschlachtet

Anbauteile

- LABCONTROL: Regelkomponenten für Luft-Management-Systeme

Zubehör

- Beidseitig mit Gegenflansch und Dichtung

Konstruktionsmerkmale

- Rundes Gehäuse
- Rohrstützen passend für Luftleitungen nach DIN 8077

- Kurze Bauform: 392 mm ohne Flansch, 400 mm mit Flansch

Materialien und Oberflächen

- Gehäuse aus schwer entflammbarem Polypropylen (PP), Brennbarkeit nach UL 94, V-0
- Differenzdrucksensor (Staukörper oder Düse) und Gleitlager aus Polypropylen (PP)

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

Funktionsbeschreibung

Zur Messung des Volumenstromes enthält die Volumenstrom-Messeinrichtung einen Differenzdrucksensor mit Staukörper oder eine Düse.

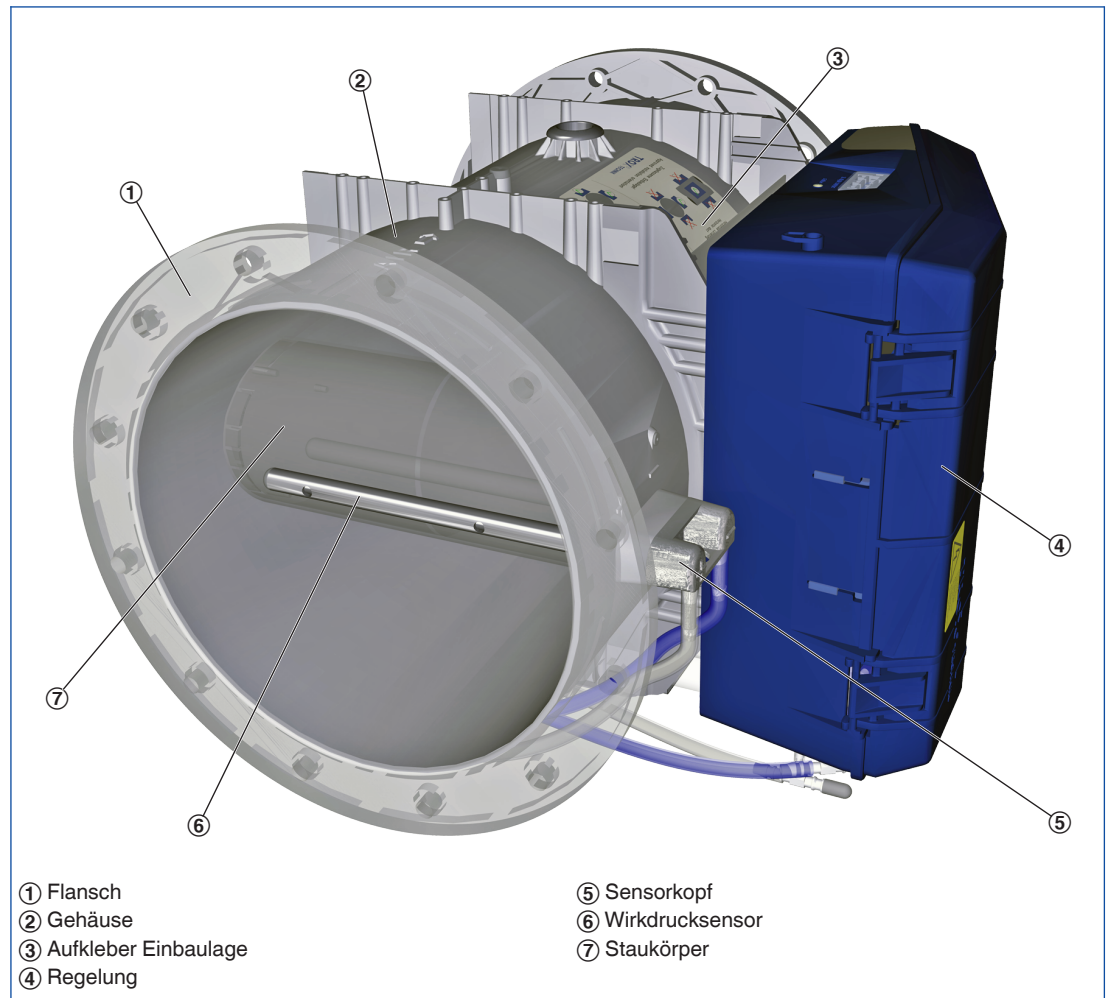
Die Regelkomponenten (Anbauteile) umfassen einen Differenzdrucktransmitter zur Umformung des Differenzdrucks (Wirkdruck) in ein elektrisches Signal und einen Regler.

- Laborabzugsregelung: Volumenstrom-Sollwert

- ergibt sich aus der Regelstrategie der Laborabzugsregelung, abhängig von der Lufteinströmgeschwindigkeit, der Frontschieberposition oder als Festwert
- Volumenstromregelung: Volumenstrom-Sollwert wird von einem externen Sollwert vorgegeben

Der Regler vergleicht den Istwert mit dem Sollwert und verändert bei Abweichungen das Stellsignal des Frequenzumformers oder des Stellantriebes.

Schematische Darstellung VMLK



Nenngrößen	250 mm
Volumenstrombereich	30 – 515 l/s oder 108 – 1854 m ³ /h
Messgenauigkeit	± 5 % vom Messwert
Wirkdruckbereich	Ca. 5 – 250 Pa
Druckdifferenz der Messeinrichtung (Druckverlust)	19 – 65 % vom gemessenen Wirkdruck
Betriebstemperatur	10 – 50 °C

VMLK, Volumenstrombereiche

Nenngröße	\dot{V}_{Nenn}		\dot{V}_{min}		C-Wert		Δp_{st}	$\Delta \dot{V}$
	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	%	± %
250 – 100	360	1296	55	198	25,0	90	43	5
250 – 160	195	702	30	108	13,3	48	65	5
250 – D08	515	1854	95	342	34,0	122	19	5
250 – D10	360	1296	55	198	24,3	87	23	5
250 – D16	195	702	30	108	13,8	50	37	5

C-Wert für eine Luftdichte von 1,2 kg/m³

Δp_{st} in Relation zum gemessenen Wirkdruck

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

Volumenstrom-Messeinrichtung aus schwer entflammbarem Kunststoff in runder Bauform zur Messung von Volumenströmen in variablen Volumenstromsystemen und von Laborabzügen. Zur permanenten Überwachung des Istwertsignals von Abluft, die aggressive Medien abführt, geeignet, da alle mit dem Luftstrom in Berührung kommenden Bauteile aus Kunststoff (keine innenliegenden Metallteile) gefertigt sind. Messgenauigkeit $\pm 5\%$ auch bei ungünstigen An- und Abströmbedingungen. Auch zur Volumenstrom-Regelung durch Ansteuerung von Frequenzumformern. Inbetriebnahmebereites Gerät, bestehend aus dem Gehäuse, einem Mittelwert bildenden Differenzdrucksensor, als Staukörper oder Düse, und einem elektronischen Regler. Differenzdrucksensor mit 3 mm Messbohrungen, dadurch unempfindlich gegen Verschmutzung. Rohrstützen, passend für Luftleitungen nach DIN 8077. Gehäuse-Leckluftstrom nach EN 15727, Klasse C.

Besondere Merkmale

- Hohe Messgenauigkeit der Volumenströme bei beliebigen Anströmbedingungen
- Wirkdruckbereich von ca. 5 – 250 Pa

Materialien und Oberflächen

- Gehäuse aus schwer entflammbarem Polypropylen (PP), Brennbarkeit nach UL 94,

V-0

- Differenzdrucksensor (Staukörper oder Düse) und Gleitlager aus Polypropylen (PP)

Technische Daten

- Nenngrößen: 250 mm
- Volumenstrombereich: 30 – 515 l/s oder 108 – 1854 m³/h
- Messgenauigkeit (auch bei ungünstigen An- und Abströmbedingungen): $\pm 5\%$ vom Messwert
- Wirkdruckbereich: Ca. 5 – 250 Pa
- Druckdifferenz der Messeinrichtung (Druckverlust): 19 – 65 % vom gemessenen Wirkdruck
- Betriebstemperatur: 10 – 50 °C

Anbauteile

- Volumenstrommessung mit elektronischem EASYLAB-Regler für Laborabzüge.
- Versorgungsspannung 24 V AC
 - Statische Differenzdruckmessung
 - Einfache Inbetriebnahme durch Plug&Play-Kommunikationssystem
 - Regler modular erweiterbar
 - Volumenstromüberwachung

Auslegungsdaten

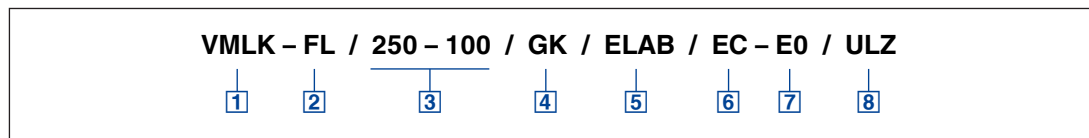
- \dot{V} _____
[m³/h]

Anmerkungen zum Bestellschlüssel

VMLK/.../ELAB/FH-*

- Volumenstrom-Messeinrichtungen VML mit Reglern EASYLAB TCU3 sind nicht für Laborabzüge nach EN 14175, Teil 6 (Abzüge – Abzüge mit variablem Volumenstrom) zertifiziert

VMLK mit EASYLAB für Messwerterfassung



1 Serie

VMLK Volumenstrom-Messeinrichtung, Kunststoff

2 Flansch

Keine Eintragung: Ohne

FL Flansch beidseitig

3 Nenngröße [mm]

250 – 100 Staukörper 100

250 – 160 Staukörper 160

250 – D08 Düse D08

250 – D10 Düse D10

250 – D16 Düse D16

4 Zubehör

Keine Eintragung: Ohne

GK Gegenflansch beidseitig

5 Anbauteile

ELAB EASYLAB TCU3

6 Gerätefunktion

EC Erfassung Abluft

7 Spannungsbereich Istwertsignal

E0 Spannungssignal 0 – 10 V DC

E2 Spannungssignal 2 – 10 V DC

8 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

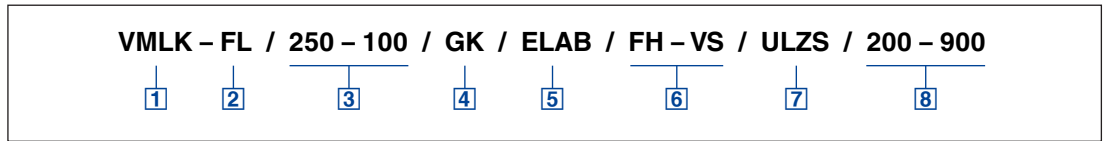
Z EM-AUTOZERO Magnetventil für

automatischen Nullpunktgleich

Bestellbeispiel: VMLK/250-D08/ELAB/EC-E0

Nenngröße	250 mit Düse D08
Anbauteil	EASYLAB Regler
Gerätefunktion	Einzelregler Abluft
Spannungssignal	0 – 10 V DC

VMLK mit EASYLAB zur Laborabzugsregelung externe Ansteuerung (Frequenzumformer)



1 Serie

VMLK Volumenstrom-Messeinrichtung, Kunststoff

2 Flansch

Keine Eintragung: Ohne

FL Flansch beidseitig

3 Nenngröße [mm]

250-100 Staukörper 100

250-160 Staukörper 160

250-D08 Düse D08

250-D10 Düse D10

250-D16 Düse D16

4 Zubehör

Keine Eintragung: Ohne

GK Gegenflansch beidseitig

5 Anbauteile (Regelkomponente)

ELAB EASYLAB Regler TCU3

6 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

7 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)

8 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

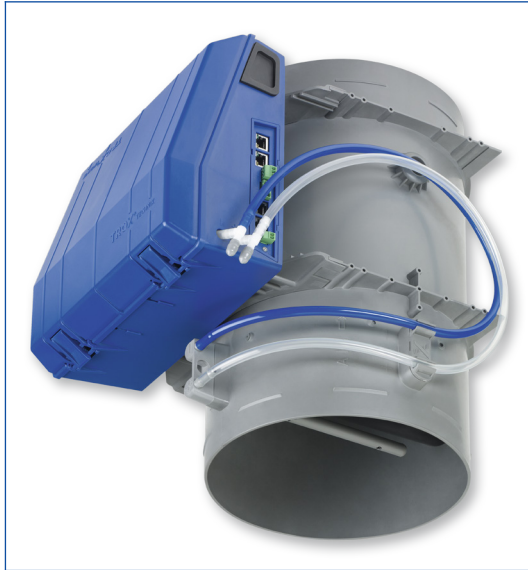
BE-SEG-** Zweizeichenanzeige

BE-LCD-01 40-Zeichen-Display

VMLK-FL/250-100/GK/ELAB/FH-F/250 m³/h

Flansch	Beidseitig
Nenngröße	250 mit Staukörper 100
Anbauteil	EASYLAB Regler
Gerätefunktion	Laborabzugsregelung mit Volumenstrom-Festwert für FU-Ansteuerung
Volumenstrom	250 m³/h

**Volumenstrom-Messeinrichtung Variante
VMLK, mit Staukörper und rundem
Anschlussstutzen**



**Volumenstrom-Messeinrichtung Variante
VMLK, mit Staukörper und Flansch**



**Volumenstrom-Messeinrichtung Variante
VMLK, mit Düse und rundem
Anschlussstutzen**



**Volumenstrom-Messeinrichtung Variante
VMLK, mit Düse und Flansch**



VMLK

Anwendung

- Runde Volumenstrom-Messeinrichtungen aus

- Kunststoff zur Volumenstrommessung
- Rohrstutzen zum Anschluss der Luftleitungen

VMR-FL

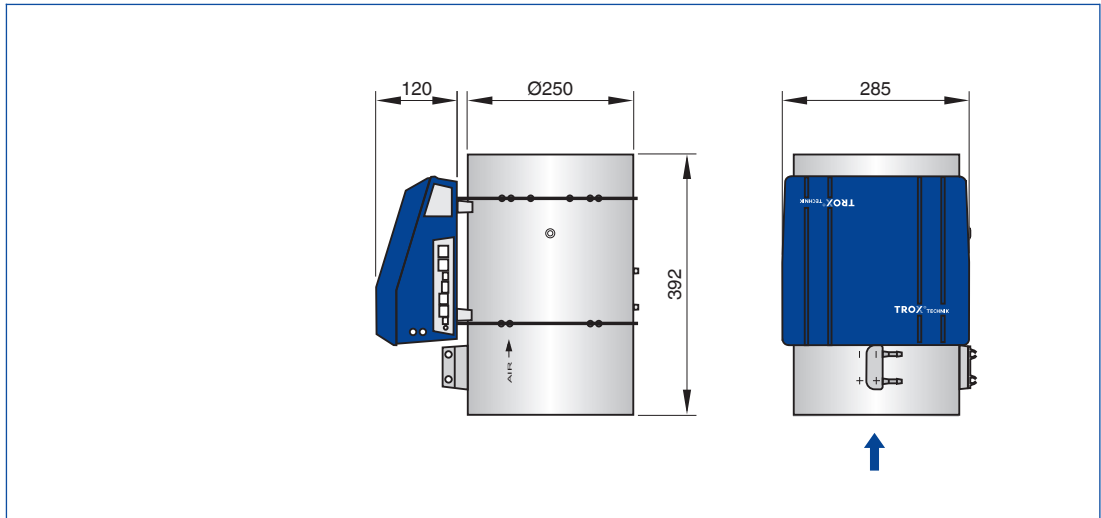
- Volumenstrom-Messeinrichtung

- Beidseitig mit Flansch zum lösbaren Anschluss der Luftleitungen

VMLK, Differenzdrucktransmitter LABCONTROL

Bestellschlüsseldetail	Differenzdrucktransmitter	Messprinzip
EASYLAB		
ELAB	EASYLAB TCU3 (Messwerterfassung für das EASYLAB-System)	statisch

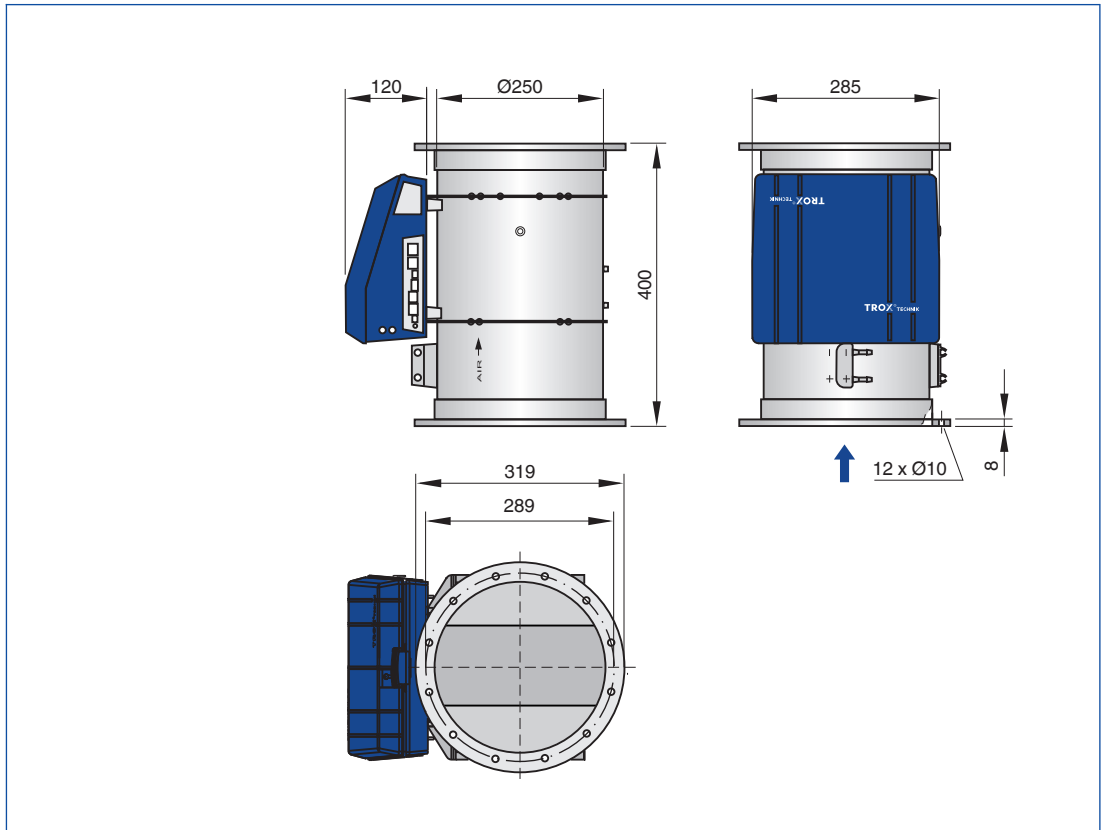
VMLK



VMLK

Nenngröße	250 – 100, 250 – 160	250 – D08, 250 – D10, 250 – D16
	250	kg 2,1

VMLK-FL



VMLK-FL

	250 – 100, 250 – 160	250 – D10, 250 – D16, 250 – D08
Nenngröße	m	
	kg	kg
250	2,6	3,1

Einbau und Inbetriebnahme

- Lageabhängig
- Beliebige An- und Abströmbedingungen
- Statischer Differenzdrucktransmitter: Nullpunkt kontrollieren und gegebenenfalls justieren

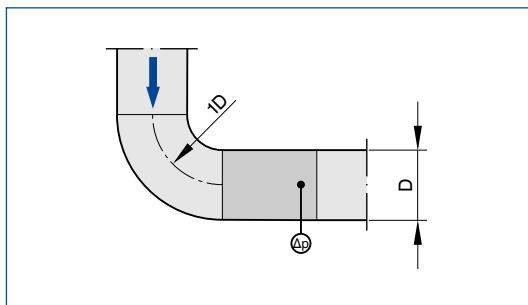
Anströmbedingungen

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.

Platzbedarf für Inbetriebnahme und Instandhaltung

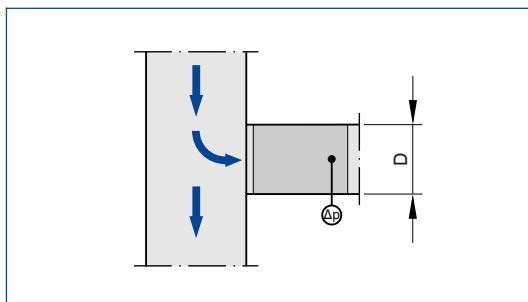
Um die Arbeiten zur Inbetriebnahme und Instandhaltung zu ermöglichen, ausreichenden Bauraum im Bereich der Anbauteile freihalten. Gegebenenfalls sind Revisionsöffnungen in ausreichender Größe erforderlich, sodass die Anbauteile leicht zugänglich sind.

Bogenanschluss



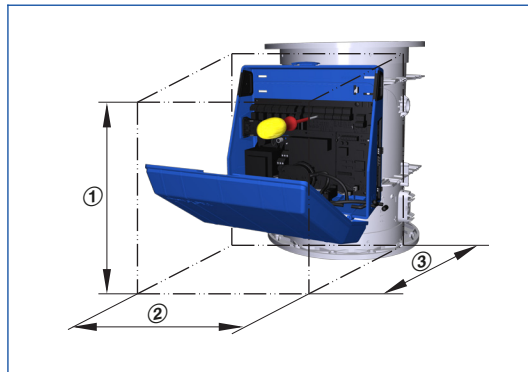
Ein Bogen mit mindestens $1D$ Krümmungsradius – ohne zusätzliche gerade Anströmlänge vor der Volumenstrom-Messeinrichtung – hat keinen nennenswerten Einfluss auf die Volumenstromgenauigkeit.

Abzweig von einer Hauptleitung



Die angegebene Volumenstromgenauigkeit $\Delta\dot{V}$ wird auch bei direktem Anschluss an den Abzweig einer Hauptleitung erreicht.

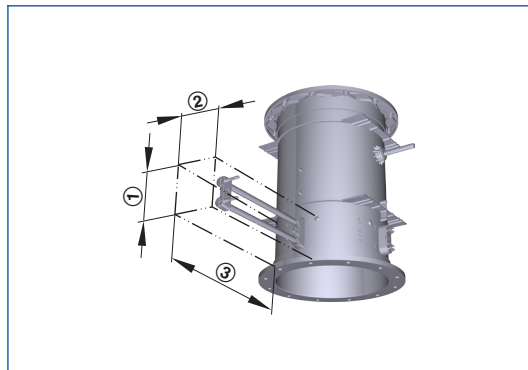
Zugänglichkeit der Anbauteile



Platzbedarf

Anbauteile	①	②	③
	mm		
Ohne Anbauteile	200	200	200
VARYCONTROL			
Universalregler	300	320	300
LABCONTROL			
EASYLAB	370	350	400

Zugänglichkeit der Sensorrohre zur
Reinigung

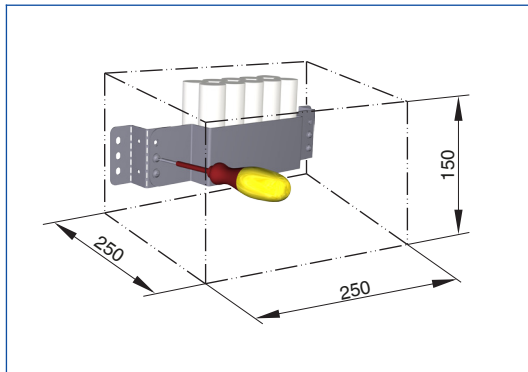


Platzbedarf

Nenngröße	①	②	③
	mm		
250-1** Staukörper	100	160	D
250-D** Düse	100	160	100

D: Gehäusedurchmesser

Zugänglichkeit des Notstromakkumulators



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

Berechnungsgrundlagen

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

Vorgaben

- VMLK/250 – 100
- $\Delta p_w = 100 \text{ Pa}$ (Vom Manometer abgelesener Wirkdruck)
- Volumenstrom \dot{V} in m^3/h

Gerätedaten

- C-Wert aus Tabelle: $C = 90$

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

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

Volumenstromberechnung für andere Luftdichten

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

Rechenverfahren

$$\begin{aligned}\dot{V} &= 90 \times \sqrt{100} \\ \dot{V} &= 90 \text{ m}^3/\text{h}\end{aligned}$$

Hauptabmessungen

$\varnothing D$ [mm]

Regelgeräte aus Stahlblech: Außendurchmesser des Anschlussstutzens

Regelgeräte aus Kunststoff: Innendurchmesser des Anschlussstutzens

$\varnothing D_1$ [mm]

Lochkreisdurchmesser von Flanschen

$\varnothing D_2$ [mm]

Außendurchmesser von Flanschen

$\varnothing D_4$ [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}_{Nenn} [m^3/h] und [l/s]

Nennvolumenstrom (100 %)

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

Volumenstrom

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

Volumenstromgenauigkeit der gemessenen

Volumenströme

C-Wert [m^3/h] und [l/s]

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

Δp_w [Pa]

Wirkdruck

Δp_{st} [%]

Statische Druckdifferenz, in Relation zum gemessenen Wirkdruck