

Technisches Datenblatt

Volumenstromregler

VAV500-EX

VAV500-EX Produktbeschreibung • Funktionsbeschreibung • Leistungsmerkmale

Produktbeschreibung

Mikrocontroller gesteuertes schnelles Regelsystem zur variablen Regelung von Raumzuluft- und Raumabluftvolumenströmen, geeignet für den Einsatz in Lüftungsanlagen in Ex-gefährdeten Bereichen nach ATEX, Gruppe II, Zone 1, 2, 21 und 22.

Die Regelung VAV500-EX wird außerhalb des Ex-Bereiches im eigenen Schaltschrank montiert.



Funktionsbeschreibung

Sollwertvorgabe analog, digital oder optional über Netzwerk (LON[®] oder Modbus RTU).

Ein schneller Regelalgorithmus vergleicht den Sollwert ständig mit dem gemessenen Istwert eines Differenzdrucksensors und regelt den Abluftvolumenstrom, unabhängig gegenüber Druckschwankungen im Kanalnetz, schnell, präzise und stabil aus.

Der Regler VAV500-EX besteht aus der Elektronik in einem Gehäuse aus Stahlblech, einer Messdüse mit integrierter Stellklappe aus Edelstahl V4A oder PPs-EL (elektrisch leitfähig) mit Stellantrieb, einem Differenzdrucktransmitter und einem Klemmenkasten.

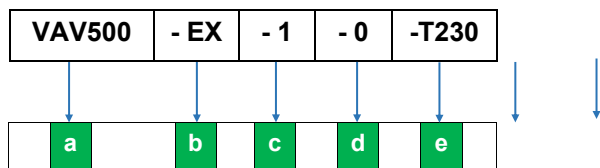
Der Regler VAV500-EX wird zusammen mit allen Bauteilen (Netzteil, Barrieren, Relais usw.) in einem eigenen Schaltkasten geliefert und muss ausserhalb des Ex-Raumes im sicheren Bereich montiert werden.

Leistungsmerkmale

- Volumenstromregelung für den Ex-gefährdeten Bereich
- Geeignet für die Zonen 1, 2, 21 und 22
- Mikrocontroller gesteuertes Regelsystem für variable Volumenströme
- Integriertes Netzteil 230 VAC
- Systemdaten netzspannungsausfallsicher gespeichert
- Separate Klemmenplatine für übersichtliches Auflegen der Kabel und schnelle Inbetriebnahme
- Steckbare Hauptplatine für einfachen Service
- Parametrierung und Abruf aller Systemwerte über Software PC2500
- Statischer Differenzdrucksensor nach ATEX mit EG-Baumusterprüfbescheinigung, ± 250 Pa mit hoher Langzeitstabilität zur Messung des Abluftwertes (Volumenstrom)
- Schnellaufender Stellklappenantrieb nach ATEX mit EG-Baumusterprüfbescheinigung, Stellzeit 7,5 s für 90°, 4 Nm
- Regeleinheit in Edelstahl (V4A) oder wahlweise PPs-EL, DN250, Baulänge nur 500 mm
- Schneller, prädiktiver und adaptiver Regelalgorithmus
- Geschlossener Regelkreis (Closed-Loop-Control)
- Nachtabsenkung = V_{rd}
- Feldbusmodul LON[®] oder Modbus RTU nachrüstbar
- Geeignet für Abluft und Zuluft
- Regelung VAV500-EX wird außerhalb des Ex-Bereiches im eigenen Schaltschrank montiert.

VAV500-EX Bestellschlüssel

Bestellschlüssel: Volumenstromregelung Abluft, Zuluft



[a]	Typ
VAV500	Volumenstromregelung
[b]	Regelungsbetriebsart
EX	Geeignet für digitale oder analoge Sollwertansteuerung
[c]	Anzahl Regelungen pro Schaltschrank
1	Eine Regelung pro Schaltschrank
2	Zwei Regelungen pro Schaltschrank

[d]	Feldbusmodul
0	Ohne
MR	Modbus RTU
L	LON [®]
[e]	Spannungsversorgung
0	Ohne Transformator, für bauseitige Versorgung 24 V AC
T115	Mit integriertem Transformator 115 V AC
T230	Mit integriertem Transformator 230 V AC

Bestellbeispiel: Volumenstromregelung VAV500-EX

Volumenstromregelung in Ex-Ausführung
 zwei Regelungen pro Schaltschrank
 Mit LON-Feldbusmodul
 mit internem Transformator 230 V AC

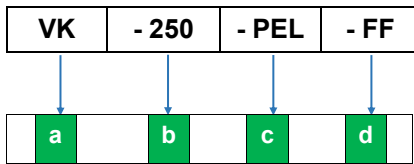
Fabrikat: SCHNEIDER
Typ: VAV500-EX-2-L-T230

Wichtig:

Messeinrichtung mit Stellklappe und Stellklappenantrieb zusätzlich bestellen.

Bestellschlüssel

Bestellschlüssel: Messeinrichtung mit Stellklappe und Stellklappenantrieb, runde Bauform



[a]	Typ
VK	Venturimesdüse mit zwei integrierten Ringmesskammern und Stellklappe, kurze Bauform (nur PPs 200 mm und 250 mm)
VD	Venturimesdüse mit zwei integrierten Ringmesskammern und Stellklappe (nur in Kunststoff)
DD	Messdüse mit zwei integrierten Ringmesskammern und Stellklappe (nur in Stahl)
[b]	Rohrinnendurchmesser DN in [mm]
	110, 125, 160, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400
[c]	Material
PEL	PPs elektrisch leitfähig (PPs-el)
V4	Edelstahl 1.4571 (V4A)

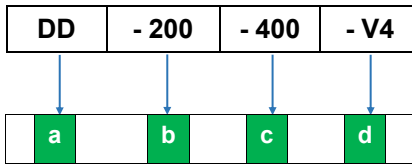
[d]	Rohranschluss		
	Anströmung	Abströmung	Bemerkungen
MM	Muffe	Muffe	nur PEL
FF	Flansch	Flansch	
MF	Muffe	Flansch	nur PEL
FM	Flansch	Muffe	nur PEL

Hinweis:
Je nach gewählter Messeinrichtung auf ausreichende An- und Abströmstrecken (> 1 x D) achten (siehe Technisches Datenblatt VAV500).



Bestellschlüssel

Bestellschlüssel: Messeinrichtung mit Stellklappe und Stellklappenantrieb, eckige Bauform



[a]	Typ
MD	Wartungsfreie Messeinrichtung und Stellklappe (nur in Kunststoff PEL)
DD	Messdüse mit zwei integrierten Ringmesskammern und Stellklappe (nur in Stahl V4)
[b]	Nennbreite B in [mm]
	200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 PEL ab B = 300 mm
[c]	Nennhöhe H in [mm]
	100, 150, 200, 250, 300, 400 PEL ab H = 150 mm

[d]	Material
PEL	PPs elektrisch leitfähig (PPs-el)
V4	Edelstahl 1.4571 (V4A)

Hinweis:
Je nach gewählter Messeinrichtung auf ausreichende An- und Abströmstrecken (> 1 x D) achten (siehe Technisches Datenblatt VAV500).

VAV500-EX Regelungsbetriebsart

Volumenstromeinstellung V_{min} , V_{med} , V_{max}

Die Volumenstromeinstellung und Parametrierung erfolgt in der analogen und digitalen Betriebsart mit dem Laptop mit der Software PC2500. Der gewünschte Volumenstrom wird dabei als numerischer Wert in m^3/h eingegeben.

Im optionalen Netzwerkbetrieb wird die zusätzlich notwendige Parametrierung der Netzwerkparameter mit den entsprechenden Netzwerktools durchgeführt.

Sollwertvorgabe

Die Sollwertvorgabe kann entweder digital, analog oder optional über Netzwerk (LON[®] oder Modbus RTU) vorgegeben werden.

Bei der analogen Betriebsart wird der Volumenstrom in Abhängigkeit vom analogen Führungssignal linear geregelt. Zusätzlich kann dieses analoge Führungssignale über die digitale Eingangsbeschaltung übersteuert werden, z.B. für einen konstanten Nachtbetrieb.

Bei der digitalen Betriebsart wird der Volumenstrom in Abhängigkeit von der digitalen Eingangsbeschaltung der Digital-eingänge DIN2, DIN3 und DIN4 in bis zu vier Stufen geregelt. Ein analoges Führungssignal wird nicht benötigt.

Im optionalen Netzwerkbetrieb kann sowohl die analoge als auch die digitale Betriebsart realisiert werden.

Analoge Betriebsart Variabler Volumenstromregler (VAV)

Bei der analogen Betriebsart wird der gewünschte Volumenstrom mit einem Führungssignal w (Sollwertvorgabe über Analogeingang A8-In) vorgegeben. Der Wertebereich des Führungssignals liegt dabei von 0(2) ... 10 V DC.

Mit dem Führungssignal w lässt sich der Volumenstrom zwischen V_{min} und V_{max} stetig verschieben.

Beim nebenstehenden Diagramm sind die Volumenströme $V_{min} = 300 m^3/h$ und $V_{max} = 750 m^3/h$ parametrierung. Das Volumenstrom-Istwertsignal (AOUT2) korreliert mit dem ausgeregelten Volumenstrom. Der voreilende Sollwert ist am Analogausgang AOUT1 verfügbar und ist der Wert, der vom Istwert erreicht werden soll. Ein voreilender Sollwert eignet sich sehr effektiv zur Verschaltung von Baugruppen mit eigener Laufzeit welche ein stabiles Signal benötigen (z.B. Ansteuerung von Frequenzumformern etc.).

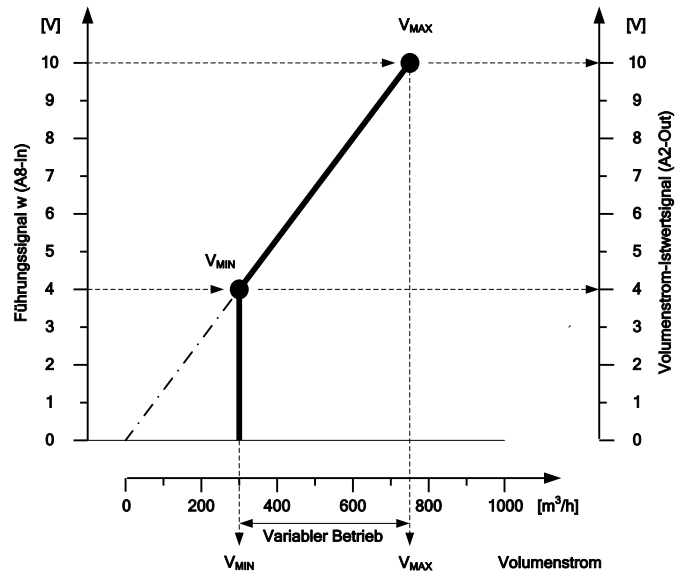
Der Volumenstrom V_{min} wird nicht weiter unterschritten, auch wenn das Führungssignal w unterhalb dem V_{min} entsprechenden Signal liegt (siehe Diagramm 1: $w = 4V$).

Zwangssteuerung über Digitaleingänge

Über eine geeignete Beschaltung der digitalen Eingänge DIN2, DIN3 und DIN4 lassen sich die in der unten stehenden Tabelle beschriebenen Funktionen direkt ausführen.

Die Beschaltung der Digitaleingänge ist wie folgt:

- 0 = Kontakt offen (keine Spannung)
- 1 = Kontakt geschlossen (Spannung liegt an)



Variable Volumenstromregelung (VAV)

Funktion	Digitaleingänge		
	DIN2	DIN3	DIN4
Analoge Sollwertvorgabe über A8-In	0	0	0
V_{min}	1	0	0
V_{med}	0	1	0
V_{ovr} oder Stellklappe ZU	0	0	1

Zwangssteuerung in der analogen Betriebsart (VAV-Betrieb)

Kontakt offen = 0, Kontakt geschlossen = 1.

Der Digitaleingang DIN1 hat höchste Priorität und schaltet den Volumenstromregler VAV500-EX EIN bzw. AUS.

Der variable Betrieb (analoge Sollwertvorgabe über A8-In) ist nur möglich, wenn die digitalen Eingänge DIN2=0, DIN3=0 und DIN4=0 sind, d.h. nicht bestromt werden (Kontakt offen).

VAV500-EX Regelungsbetriebsart

Digitale Betriebsart Konstanter Volumenstromregler (CAV)

Beim konstanten Volumenstrombetrieb (digitale Betriebsart) wird der gewünschte Volumenstrom, in Abhängigkeit der digitalen Eingangsbeschaltung, ausgeregelt.

Die verfügbaren Betriebsstufen sind aus dem Diagramm und der Tabelle ersichtlich. Ein 1-Punkt, 2-Punkt, 3-Punkt oder 4-Punkt-Betrieb kann einfach durch die direkte Ansteuerung der digitalen Eingänge realisiert werden.

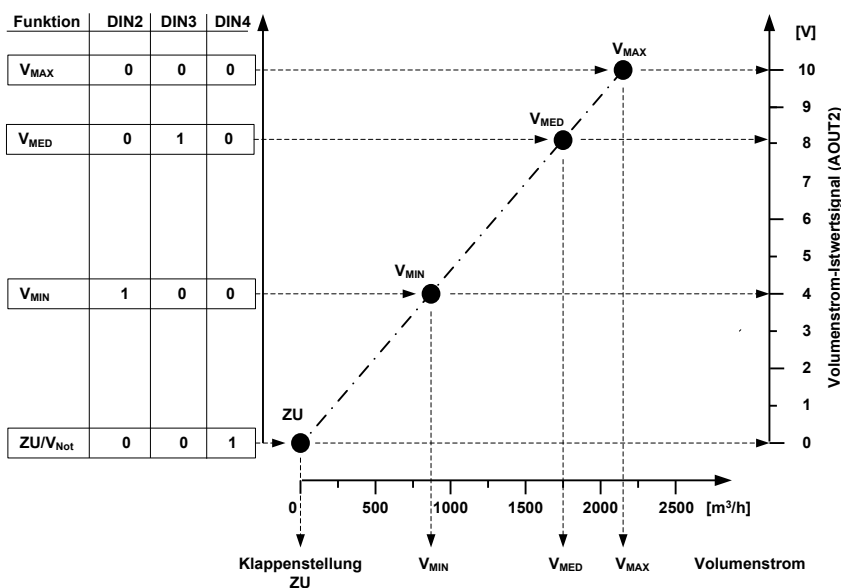
Die Volumenströme sind auf die Werte $V_{\min} = 875 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{\text{med}} = 1750 \text{ m}^3/\text{h}$ und $V_{\max} = 2150 \text{ m}^3/\text{h}$ parametrisiert. V_{med} muss dabei immer zwischen V_{\min} und V_{\max} liegen. Das Volumenstrom-Istwertsignal AOUT2 korreliert mit dem ausgeregelten Volumenstrom.

Funktion	Digitaleingänge		
	DIN2	DIN3	DIN4
V_{\max}	0	0	0
V_{\min}	1	0	0
V_{med}	0	1	0
V_{ovr} oder Stellklappe ZU	0	0	1

Zwangssteuerung in der digitalen Betriebsart (CAV-Betrieb)

Kontakt offen = 0, Kontakt geschlossen = 1.

Der Digitaleingang DIN1 hat höchste Priorität und schaltet den Volumenstromregler VAV500-EX EIN bzw. AUS.



Konstante Volumenstromregelung (CAV)

Hinweis

Eine ausführliche Beschreibung der VAV Regelungsbetriebsarten finden Sie im Technischen Datenblatt VAV500.

Parametrierung

Regelparameter

Alle projektspezifischen Regelparameter, wie z.B. die obere und untere Grenze für den Maximal- und Minimalvolumenstrom, lassen sich vor Ort problemlos mit dem Laptop abrufen, ändern und überwachen. Ein zyklisches sequenzielles Abfragen und Überprüfen der Regel-, Ist- und -Sollwerte garantiert eine sehr schnelle, stabile und bedarfsgerechte Volumenstromregelung.

Test- und Diagnosefunktionen

Für die Inbetriebnahme, Diagnose und einfache Fehlersuche ist es sehr wichtig, einen umfassenden und genauen Überblick über alle gemessenen Istwerte zu haben.

SCHNEIDER stellt dem Service- und Inbetriebnahmepersonal mit seinem speziellen Test- und Diagnoseprogramm folgende Istwerte auf dem Laptop mit installierter Software PC2500 zur Verfügung:

Gemessene Istwerte	Wertebereich	Einheit
Volumenstrom	0 bis 25000	m ³ /h
Druck (über Messsystem gemessen)	0 bis 300	Pa
Stellklappenposition	0 bis 100	%

Folgende Testfunktionen sind ausführbar:

- **Digitale Eingänge anzeigen**
Zeigt den momentanen Status aller digitalen Eingänge
- **Analoge Eingänge**
Zeigt alle analogen Eingänge mit den momentanen Signalspannungen
- **Analoge Ausgänge**
Zeigt alle analogen Ausgänge mit den momentanen Signalspannungen
- **Stellklappenantrieb testen**
Mit dieser Testfunktion kann der Stellklappenantrieb auf- und zugefahren werden

Diese Test- und Diagnosefunktionen erleichtern und vereinfachen wesentlich die Inbetriebnahme und Fehlersuche.

Schneller Stellklappenantrieb • Sensorik

Schneller Stellklappenantrieb

Der bedarfsgerechte Volumenstrom wird über eine Stellklappe eingeregelt. Der verwendete Ex-geschützte schnelle Stellklappenantrieb (7,5 s Stellzeit für 90 °) wird direkt auf die Achse der Stellklappe montiert und verfügt über ein Drehmoment von 4 Nm.

Differenzdrucksensor

Die Regelung VAV500-EX wird mit einem Ex-geschützten Differenzdrucksensoren mit Messbereich von -250 bis +250 Pa bestückt.

Volumenstrommessung mit Differenzdrucksensor

Grundlage der Volumenstrombestimmung ist die Wirkdruckmessung am Staukörper, der in Form einer wartungsfreien Messeinrichtung, Venturidüse, Messdüse oder eines Messkreuzes eingebaut wird. SCHNEIDER empfiehlt die wartungsfreie und selbstreinigende Venturidüse VD oder VK wegen der sehr hohen Messgenauigkeit.

Der auf einen Staukörper auftretende Luftstrom generiert, proportional zur Luftgeschwindigkeit, einen entsprechenden Widerstandsdruck. Die daraus resultierende Druckdifferenz wird als Wirkdruck bezeichnet. Über den gesamten Messbereich wird mit sehr hoher Genauigkeit und Stabilität gemessen.

Der Volumenstrom wird nach folgender Formel berechnet:

$$\dot{V} = c \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$$

- \dot{V} = Volumenstrom
- c = geometrische Konstante des Staukörpers (Blendenfaktor)
- Δp = Differenzdruck
- ρ = Dichte der Luft



Ex-Stellklappenantrieb mit EG-Baumusterprüfbescheinigung



Ex-Differenzdrucksensor mit EG-Baumusterprüfbescheinigung

Reglerdimensionierung • Planungswerte Kanalvordruck

Reglerdimensionierung

Die Volumenströme V_{\min} und V_{\max} lassen sich im Bereich von 50 - 25.000 m³/h frei parametrieren, wobei auf geeignete Abmessungen der Volumenstromregler in Bezug auf den Volumenstrombereich unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Strömungsgeschwindigkeiten zu achten ist.

Volumenstrombestimmung für Laborraumanwendungen unter Berücksichtigung der Strömungsgeschwindigkeit v

Volumenstrom	Strömungsgeschwindigkeit v
V_{\min}	$v \geq 2 \text{ m/s}$
V_{\max}	$v \leq 6 \text{ m/s}$

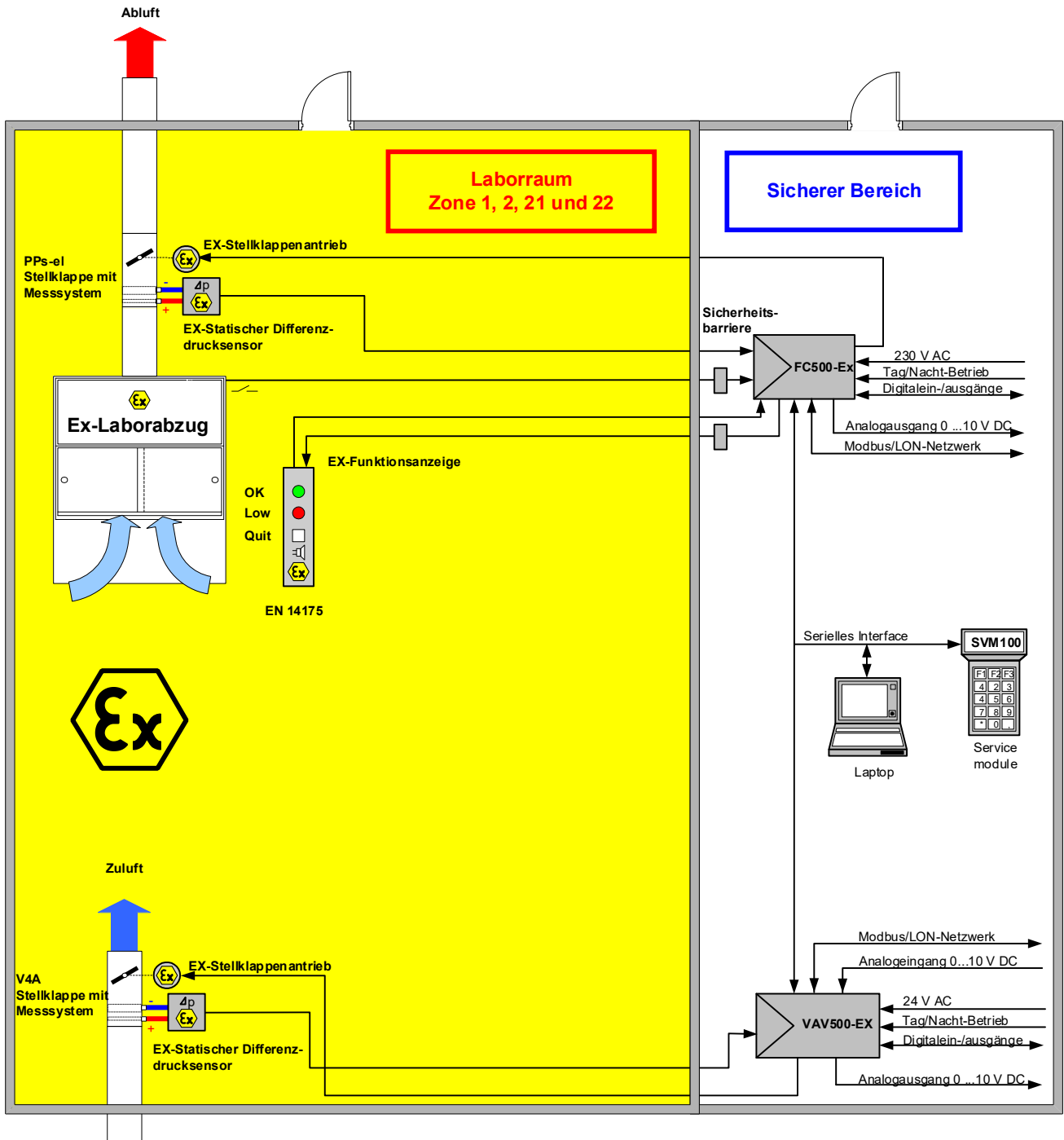
Hinweise zur Reglerdimensionierung (Abmessungen und Volumenstrom)

Wegen der Regelgenauigkeit ist darauf zu achten, dass bei minimalem Volumenstrom V_{\min} die Strömungsgeschwindigkeit im Volumenstromregler von 2 m/s nicht unterschritten wird.

In Laborraumanwendungen ist wegen der Geräusentwicklung darauf zu achten, dass bei maximalem Volumenstrom V_{\max} die Strömungsgeschwindigkeit im Volumenstromregler von 6 m/s nicht überschritten wird, da sonst aufwendige Schallschutzmaßnahmen (z.B. Dämmschalen, Schalldämpfer) ergriffen werden müssen, um den in DIN 1946, Teil 7 geforderten Schalldruckpegel von < 52 dB(A) einzuhalten.

Raumschema • Laborabzugsregelung FC500-EX mit Zuluftvolumenstromregler VAV500-EX

Das Raumschema zeigt die Regelung eines Laborraumes mit einem Laborabzug und einem Zuluftvolumenstromregler.





Frei für Notizen

Abmessungen • Volumenstrombereiche

Venturimesseinrichtung mit Drosselklappe und Stellmotor, PPs-el (PPs elektrisch leitfähig), runde Bauform	
■ Regeleinheit: Analog, LON [®] , Modbus	■ lageunabhängiger Differenzdrucksensor –250 bis +250 Pa
■ schnelle und stabile Volumenstromregelung	■ Venturimesssdüse mit integrierter Ringmesskammer
■ hohe Regelgenauigkeit und Ansprechempfindlichkeit	■ Option: dicht schließende Stellklappe nach DIN

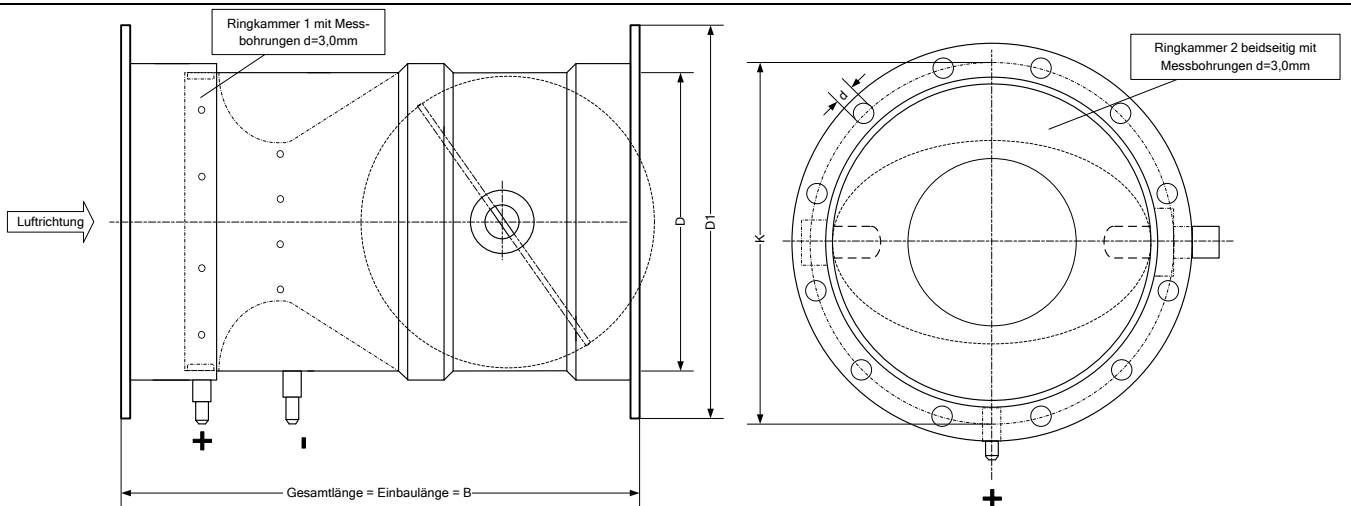
Typ	Nennweite NW [mm]	Innen- Ø D [mm]	Volumenstrom $V_{min}, V_{max}, V_{nenn}$ bei Strömungsgeschwindigkeit v			Baulänge			Flanschmaße			
			$v=2$ m/s V_{min} [m ³ /h]	$v=6$ m/s V_{max} [m ³ /h]	$v=10$ m/s V_{nenn} [m ³ /h]	B [mm]	L1 [mm]	L [mm]	Außen- Ø D1 [mm]	K [mm]	d [mm]	Anzahl
VD110	110	111	78	230	380	400	40	320	170	150	7	4
VD125	125	126	104	310	510	400	40	320	185	165	7	8
VD160	160	161	160	480	800	310	40	230	230	200	7	8
VD200	200	201	240	720	1200	350	50	250	270	240	7	8
VD 225	225	226	328	980	1640	800	50	700	295	265	7	8
VD250	250	251	370	1090	1860	400	50	300	320	290	7	12
VD280	280	281	508	1520	2540	860	50	760	360	325	9	12
VD315	315	316	600	1810	3000	490	50	390	390	350	9	12
VD355	355	356	820	2460	4100	1150	50	1050	435	400	9	12
VD400	400	401	1036	3110	5180	1200	50	1100	480	445	9	16

Planungshinweis zur Volumenstrombestimmung:

Volumenstrom im Verhältnis zur Strömungsgeschwindigkeit v beachten

V_{min} = Volumenstrom bei einer Strömungsgeschwindigkeit $v = ca. 2$ m/s
 V_{max} = Volumenstrom bei einer Strömungsgeschwindigkeit $v = 6$ m/s (empfohlen)
 V_{nenn} = Volumenstrom bei einer Strömungsgeschwindigkeit $v = ca. 10$ m/s

Im Laborbetrieb (Ab- und Zuluft) sollte aufgrund der Schallgeräusche (Strömungsgeräusch) beim Volumenstrom V_{max} die Strömungsgeschwindigkeit $v = 6$ m/s nicht überschritten werden. Bei Überschreitung dieses Wertes ist der nach DIN1946, Teil 7 geforderte Schalldruckpegel von < 52 dB(A) nur mit aufwendiger Schalldämpfung erreichbar. Der maximal auszuregelnde Volumenstrom V_{max} sollte daher immer ca. 40 % unterhalb von V_{nenn} liegen.



Schallwerte • PPs-el Venturimesseinrichtung mit Drosselklappe, runde Bauform

Nennweite in mm	v in m/s	V in m³/h	$\Delta p_g = 100 \text{ Pa}$										$\Delta p_g = 250 \text{ Pa}$										$\Delta p_g = 500 \text{ Pa}$																			
			L_W in dB/Oktave										L_W in dB(OA)										L_W in dB/Oktave										L_W in dB(OA)									
			f_m in Hz										f_m in Hz										f_m in Hz										f_m in Hz									
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)										
160	2	148	50	47	44	46	45	46	33	22	50	42	53	54	53	53	51	50	56	42	60	52	56	58	55	60	59	57	58	54	65	57										
	4	290	55	51	48	51	47	42	35	27	52	44	64	61	58	57	55	53	49	43	60	52	67	67	64	63	60	58	60	58	67	59										
	6	434	62	58	53	56	50	46	41	35	56	48	67	65	61	61	58	54	50	45	63	55	72	72	69	67	63	60	59	57	69	61										
	8	579	62	60	57	59	55	51	49	45	61	53	71	67	64	64	60	56	53	48	66	58	75	73	71	69	65	62	59	56	71	63										
10	724	67	66	62	58	59	55	54	51	64	56	73	70	66	68	62	59	55	51	69	61	76	76	72	72	67	64	61	58	73	65											
200	2	210	45	42	40	44	43	39	34	31	47	39	47	46	52	54	51	49	48	46	57	49	52	48	55	64	58	56	58	56	66	58										
	4	420	49	44	40	45	45	41	36	31	48	40	52	49	50	54	53	50	46	40	57	49	55	52	56	63	60	58	58	54	66	58										
	6	650	53	46	42	46	48	43	38	33	51	43	53	53	51	54	55	52	50	55	60	52	59	55	59	61	60	59	56	51	65	57										
	8	850	56	50	44	48	50	46	41	34	53	45	55	55	51	58	57	55	51	52	61	53	59	59	63	63	62	60	57	53	67	59										
10	1055	57	51	48	52	54	48	43	36	56	48	58	56	55	57	58	55	51	44	62	54	60	60	65	65	64	61	58	54	68	60											
250	2	345	44	38	39	45	45	42	36	31	49	41	50	40	46	52	50	55	55	44	60	52	54	48	51	62	58	59	63	55	67	59										
	4	670	45	41	41	48	46	42	36	32	50	42	51	46	48	54	52	53	50	42	58	50	56	50	50	59	57	59	59	52	65	57										
	6	1020	58	46	43	50	47	43	38	32	51	43	54	52	49	56	45	53	50	42	58	50	62	55	57	60	60	58	58	52	66	58										
	8	1350	57	52	47	52	48	44	39	34	53	45	59	55	51	58	57	55	51	43	62	54	62	60	58	62	61	61	58	52	67	59										
10	1680	59	54	52	56	52	47	43	36	57	49	64	63	56	60	58	55	51	44	63	55	66	62	60	64	64	63	59	52	69	61											
315	2	561	42	47	45	43	38	35	33	32	45	37	47	47	49	51	54	52	50	50	57	49	52	52	54	56	59	57	55	55	62	54										
	4	1122	52	55	50	49	43	38	31	29	50	42	60	61	57	55	55	51	47	48	59	51	65	66	62	60	60	56	52	53	64	56										
	6	1683	54	57	52	51	45	40	33	31	52	44	62	63	59	57	57	53	49	50	61	53	67	68	64	62	62	58	54	55	66	58										
	8	2244	59	57	56	55	47	43	38	33	55	47	67	68	64	61	58	55	51	50	64	58	72	73	69	66	63	60	56	55	69	61										
10	2806	61	59	58	57	49	45	40	35	57	49	69	70	66	63	60	57	53	52	66	58	74	75	71	68	65	62	58	57	71	63											

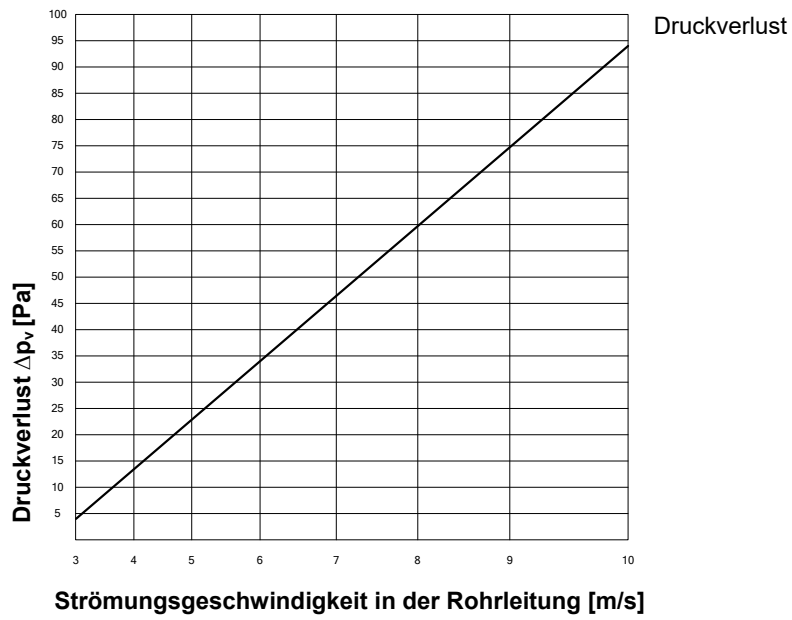
Strömungsgeräusch, andere Größen auf Anfrage

Nennweite in mm	v in m/s	V in m³/h	$\Delta p_g = 100 \text{ Pa}$										$\Delta p_g = 250 \text{ Pa}$										$\Delta p_g = 500 \text{ Pa}$																			
			L_W in dB/Oktave										L_W in dB(OA)										L_W in dB/Oktave										L_W in dB(OA)									
			f_m in Hz										f_m in Hz										f_m in Hz										f_m in Hz									
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	L_{WA} in dB(A)	L in dB(A)										
160	2	148	30	28	21	20	26	28	15	9	31	23	33	26	24	25	36	38	31	20	42	34	33	25	26	31	42	47	41	33	50	42										
	4	290	38	32	27	23	27	27	20	7	32	24	43	36	32	29	36	38	30	22	41	33	42	37	36	34	42	45	39	32	49	41										
	6	434	41	34	32	29	30	29	22	9	35	27	47	41	38	33	37	38	33	23	43	35	48	44	42	38	44	46	40	33	49	41										
	8	579	46	41	40	39	35	31	22	10	41	33	49	43	42	38	40	40	35	26	45	37	54	48	47	41	46	47	41	34	51	43										
10	724	51	45	46	46	41	37	28	18	47	39	52	46	45	42	43	42	36	26	48	40	54	50	49	44	47	48	43	35	53	45											
200	2	210	40	35	29	28	22	22	24	28	32	24	44	37	29	26	25	28	28	29	35	27	43	36	30	30	30	36	32	32	40	32										
	4	420	48	39	30	23	22	22	24	28	32	24	42	39	31	27	26	29	28	29	35	27	43	41	34	32	32	38	35	32	42	34										
	6	650	36	32	28	26	26	24	22	31	34	26	42	41	31	27	27	30	29	30	36	28	44	42	34	32	33	39	35	32	43	35										
	8	850	42	36	34	28	27	26	23	30	35	27	44	41	34	28	28	32	29	30	37	29	45	44	38	32	34	40	36	32	44	36										
10	1055	43	40	37	30	29	27	24	30	36	28	43	40	37	30	29	27	24	30	36	28	46	45	38	34	35	41	36	32	44	36											
250	2	345	36	32	30	35	27	26	23	30	36	28	41	35	26	26	28	32	28	30	36	28	46	36	28	28	31	37	35	32	41	33										
	4	670	38	30	29	27	28	26	23	30	34	26	40	33	27	26	29	32	28	30	37	29	47	37	30	29	32	37	34	32	41	33										
	6	1020	37	32	26	27	29	27	23	30	34	26	41	36	28	27	31	34	29	31	38	30	46	41	32	30	33	39	35	32	42	34										
	8	1350	38	33	26	28	29	28	24	30	35	27	42	35	30	30	34	35	29	31	40	32	48	41	34	32	35	40	36	33	44	36										
10	1680	38	36	30	32	31	30	25	30	37	29	45	45	32	33	36	36	31	31	41	33	50	45	36	35	38	42	37	33	46	38											
315	2	561	34	34	31	29	25	24	24	24	33	25	39	34	35	37	41	41	41	42	45	37	44	39	40	42	46	46	46	47	50	42										
	4	1122	44	42	36	35	30	27	22	21	38	30	52	48	43	41	42	40	38	40	47	39	57	53	48	46	47	45	43	45	52	44										
	6	1683	46	44	38	37	32	29	24	23	40	32	54	50	45	43	44	42	40	42	49	41	59	55	50	48	49	47	45	47	54	46										
	8	2244	51	44	42	41	34	32	29	25	43	35	59	55	50	47	45	44	42	42	52	44	64	60	55	52	50	49	47	47	57	49										
10	2806	53	46	44	43	36	34	31	27	45	37	61	57	52	49	47	46	44	44	54	46	66	62	57	54	52	51	49	49	59	51											

Abstrahlgeräusch, andere Größen auf Anfrage

Definitionen:					
L_W	in dB/Oktave:	Schalleistungspegel im Hallraum ermittelt	Δp_g	in Pa:	Gesamtdruckdifferenz (gemessen vor und hinter dem Volumenstromregler)
L_{WA}	in dB(A):	Gesamtschallpegel, A-bewertet	f_m	in Hz:	Mittelfrequenz des Oktavbandes
L	in dB(A):	Schalldruckpegel, A-bewertet, Raumdämpfung von 8 dB/Oktave berücksichtigt	V	in m³/h:	Volumenstrom
			v	in m/s:	Strömungsgeschwindigkeit

Druckverlusttabelle PPs-Venturimesseinrichtung mit Drosselklappe, runde Bauform



Die richtige Installation

Für das Errichten elektrischer Anlagen in gasexplosionsgefährdeten Bereichen der Gruppe II gilt die IEC 60 079-14 (EN 60079-14), bzw. VDE 0165.

Stromkreise der Zündschutzarten d, e, q, o, m, p

Die Installation im Schaltschrank ist identisch mit einer „normalen“ Installation, jedoch müssen bezüglich der angeschlossenen EEx-Geräte deren Besonderheiten beachtet und eingehalten werden. Dies bezieht sich z.B. auf Spannungen, Ströme, Sicherungen, Motorschutzeinrichtungen, usw. Gerätespezifische Anforderungen sind den entsprechenden Prüfbescheinigungen, Zertifikaten, Normen und Vorschriften, sowie den Betriebsanleitungen zu entnehmen. Das Arbeiten an Stromkreisen innerhalb des Ex-Bereiches (z.B. Anschlussarbeiten im EEx-e Klemmenkasten) darf nur im stromlosen/spannungslosen Zustand erfolgen. Ein EEx-e Klemmenkasten darf nur nach vorheriger Abschaltung des jeweiligen Stromkreises geöffnet werden.

Stromkreise der Zündschutzart i“ (Eigensicherheit)

Für die Planung und Realisierung der Schalt- und Regelanlagen die im sicheren Bereich installiert werden, jedoch Stromkreise beinhalten die in den Ex-Bereich führen sind besondere Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere bei eigensicheren Stromkreisen. Eigensichere Stromkreise sind von nichteigensicheren Stromkreisen räumlich zu trennen. Es müssen Mindestabstände (Fadenmaß) eingehalten werden, es dürfen keine unzulässigen äußeren Induktivitäten oder Kapazitäten wirken oder über Leitungen entstehen. Die maximal zulässigen elektrischen Kenngrößen des EEx-i Betriebsmittels sind unter allen Umständen einzuhalten. Verknüpfungen zwischen eigensicheren und nichteigensicheren Stromkreisen sind unzulässig. Verknüpfungen zwischen zwei

unterschiedlichen eigensicheren Stromkreisen sind zulässig, müssen jedoch vorher berechnet werden. Eigensichere Stromkreise müssen als solche gekennzeichnet sein.

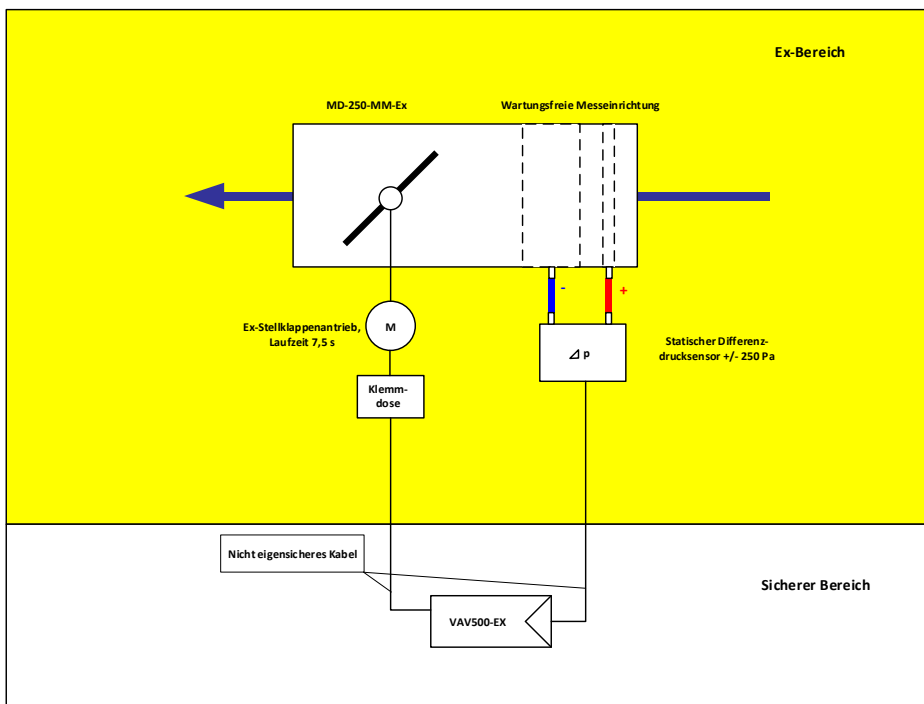
Eigensichere Stromkreise werden in der Farbe „hellblau“ gekennzeichnet. Diese farbliche Kennzeichnung ist an allen eigensicheren Leitungen und Teilen zu empfehlen um eine Verwechslung und/oder Verknüpfung mit nichteigensicheren Stromkreisen unter allen Umständen zu vermeiden. Beispiele: Leitungen, Kabel, Kabelkanäle, Klemmen, Klemm- und Anschlussdosen, Kabelverschraubungen, etc.

Zwischen eigensicheren und nichteigensicheren Stromkreisen ist als Abstand ein Fadenmaß von mindestens 50 mm, zwischen zwei eigensicheren Stromkreisen ein Fadenmaß von mindestens 6 mm einzuhalten. Bei der Installation sind die Kabel eigensicherer Stromkreise von nichteigensicheren Stromkreisen getrennt voneinander zu verlegen!

Vorschlag zum Aufbau einer Schalt- und Regelanlage

Eine eindeutige räumliche Trennung zwischen Bauteilen/ Betriebsmitteln von eigensicheren und nichteigensicheren Bauteilen/Betriebsmitteln ist erforderlich. Es wird empfohlen, für diese Bereiche eine entsprechende Platzreserve vorzusehen, da bei einer späteren Nachrüstung ansonsten erhebliche Kosten entstehen könnten.

Große Transformatoren, Frequenzumrichter, große Relais und andere elektrische Geräte die Einfluss durch Induktivitäten oder Kapazitäten auf eigensichere Stromkreise ausüben könnten sind in genügendem Abstand zu installieren. Vorsorglich sollten die EEx-i Geräte mit einer geeigneten Abdeckung versehen werden um vor unsachgemäßer Bedienung geschützt zu sein. Die einschlägigen Normen und Vorschriften sind einzuhalten.



Schema Volumenstromregler in Ex-Ausführung

Technische Daten

■ Allgemein	
Nennspannung	230 V AC, 50/60 Hz, +/-10 %
Stromaufnahme max.	700 mA
Leistungsaufnahme max.	160 VA
Wiederbereitschaftszeit	600 ms
Betriebstemperatur	0 °C bis +55 °C
Luftfeuchtigkeit	max. 80 % relativ, nicht kondensierend
Externe Einspeisung	24 V AC, 50/60 Hz, +/- 10 %
Leistungsaufnahme	120 VA
■ Gehäuse	
Schutzart	IP 66
Material	Stahlblech
Farbe	RAL 7035
Abmessungen (LxBxH)	(380 x 600 x 210) mm
Gewicht	ca. 15 kg
Geräteklemmen	Schraubklemme 1,5 mm ²
■ Relaisausgänge	
Anzahl	3 Relais (K2 bis K4)
Kontaktart	Umschaltkontakt
Schaltspannung max.	250 V AC
Dauerstrom max.	3 A, externe Absicherung erforderlich
■ Digitaleingänge (galvanisch getrennt)	
Anzahl	4 Optokoppler
Signalspannung Signal = 1	10 bis 30 V
Signalstrom Signal = 1	6,6 bis 9 mA (pro Eingang)
Signalspannung Signal = 0	0 bis 4 V
Signalstrom Signal = 0	0 bis 1,1 mA (pro Eingang)

■ Analoge Ausgänge (galvanisch getrennt)	
Anzahl	4 Ausgänge
Signalspannung	0(2) V bis 10 V DC
Signalstrom	10 mA
■ Analoge Eingänge	
Anzahl	1 Eingang
Signalspannung	0(2) V bis 10 V DC
Signalstrom	10 mA
■ Ex-Differenzdrucksensor mit Baumusterprüfbescheinigung	
Anzahl	1
Messprinzip	statisch
Druckbereich	-250 bis +250 Pascal
Ansprechzeit	< 10 ms
Sensor-Berstdruck	500 mbar
■ wartungsfreie Messdüse VD, VK mit Drosselklappe	
Material	Polypropylen elektrisch leitend (PPs-el)
Messsystem	integrierte Venturidüse mit zwei Ringkammern
■ Ex-Stellklappenantrieb mit Baumusterprüfbescheinigung	
Drehmoment	4 Nm
Stellzeit	7,5 s für 90 °
Ansteuerung	stetig 0 bis 10 V DC
Auflösung	< 0,5 °
Rückmeldung Stellwinkel	stetig 0 bis 10 V DC, < 0,5 ° über Potentiometer
Stromaufnahme bei 230 VAC Versorgungsspannung	0,5 A
Stromaufnahme bei 24 VAC Versorgungsspannung	4,7 A
Leitungsquerschnitt Zuleitung zum Stellmotor	≥ 1,5 mm ²
Maximale Länge 24 V Zuleitung zum Stellmotor	≤ 126 m

Dimensionierung der Zuleitung zum Ex-Stellklappenantrieb

Auf langen Leitungswegen zwischen Spannungsquelle und Ex-Stellklappenantrieb kommt es auf Grund von Leitungswiderständen zu Spannungsabfällen, die berücksichtigt werden müssen. Bei einer Spannungsquelle von 24 V AC / DC kann dies zur Folge haben, dass der Stellklappenantrieb eine zu niedrige Spannung erhält und nicht mehr anläuft. Um das zu verhindern ist der Leitungsquerschnitt der Zuleitung für jede Ader auf ≥ 1,5 mm² zu wählen. Die maximale Zuleitungslänge ist bei dieser Dimensionierung auf maximal 126 m begrenzt.

Aderquerschnitt der Zuleitung [mm ²]	maximale Leitungslänge L [m]
0,5	42
0,75	63
1,0	84
1,5	126

Stand April 2019

(Änderungen vorbehalten)

SCHNEIDER Elektronik GmbH
Industriestraße 4
D-61449 Steinbach (Ts.)