
Best.-Nr.: 303 bis 333

Volumenstromregler

Elektronisch oder pneumatisch regelnder Volumenstromregler
rund, Typ VRM



Mit Lippendichtung
Verbindungsenden nach DIN 12237
Gehäuse lasergeschweißt



**AEROTECHNIK
SIEGWART**

Aerotechnik E. Siegwart GmbH
Untere Hofwiesen • D-66299 Friedrichsthal
☎ +49 (0) 6897/859-0 • 📠 +49 (0) 6897/859-150
www.aerotechnik.de • info@aerotechnik.de

Best.-Nr.: 303 bis 333

elektronisch oder pneumatisch regelnder Volumenstromregler

Funktionsweise

Der von uns entwickelte elektronische bzw. pneumatische Volumenstromregler ist eine konsequente Erweiterung der Produktpalette. Der Volumenstromregler besteht aus einer Regelklappe, die gleichzeitig auch als Absperrklappe dienen kann, und einer im Rohrkörper integrierten Messdüse. Die Messdüse ist in Anlehnung an die Normen DIN 1952 und ISO 5167 ausgelegt, so daß der Differenzdruck an der Messdüse eine eindeutige physikalische Größe bildet, aus der sich der Volumenstrom direkt errechnen läßt. Damit konnte auf die empirische Ermittlung und Anordnung von **Messbohrungen zur Geschwindigkeitsmessung** verzichtet werden. Dieser Differenzdruck wird auf den Messfühler des Reglers gegeben, der über einen Stellmotor die Regel- bzw. Absperrklappe nach den entsprechenden Vorgaben verstellt. Je nach Fabrikat des Reglers kann der Volumenstromregler verschiedene Funktionen ausführen, z. B. über ein Führungssignal den Volumenstrom zwischen dem minimal und dem maximal eingestellten Volumenstrom stetig regeln, absperren oder eine „Master-Slave“-Folgeregelung verwirklichen.

Ausführung

Die Rohrkörper werden aus verzinktem Stahlblech hergestellt. Sie werden als stumpf geschweißte „Lasernaht“-Rohre ausgeführt. Die Firma Aerotechnik Siegwart hat, in ihrem Bestreben die Qualitätsanforderungen und die Dichtigkeit von geschweißten Rohrkörpern zu erhöhen, als erste Firma das Laserstumpfnahtschweißen für verzinkte Bleche in der Serienproduktion eingeführt. Das Laserschweißen bietet den Vorteil, daß die Schweißnaht über die gesamte Nahtlänge dicht ist und die Randbereiche der Schweißnaht nicht verbrannt sind. Dadurch ist kein nachträgliches Auftragen von Dichtmasse oder Korrosionsschutz notwendig. Zudem bildet die stumpfgeschweißte „Lasernaht“ eine glatte Oberfläche ohne Überlappungssprung, was eine wichtige Voraussetzung für eine dichte Verbindung zwischen Steckende und Rohr ist. Die Rohrkörper werden mit Lippengummidichtung gefertigt. Durch eine umlaufende Anschlag- und

Versteifungssicke wird eine große Steifigkeit erreicht. In Verbindung mit der Lippengummidichtung entfällt das zusätzliche Abdichten der Verbindungsstelle und ist gerade bei decken-, wand-, und eckenorientierten Montagen von großem Vorteil. Dies führt auch für alle Verbindungsstellen zu einer erheblich verkürzten Montagezeit. Ebenso stören bei Sichtmontage keine zusätzlichen Abdichtbandagen. Die Rohrkörper entsprechen in ihren Abmessungen der Norm für runde Leitungsbauteile. Die Abstufung der Durchmesser erfolgt in der Reihe R 20. Dadurch können eventuell erforderliche Reduzierungen, welche sich störend auf das Leitungsbild auswirken könnten, entfallen. Die Regelklappe, die gleichzeitig auch als Absperrklappe dient, wird als Doppelscheibe aus verzinktem Stahlblech ausgeführt. Zwischen den Stahlblechscheiben befindet sich eine durchgehende Dichtscheibe aus alterungsbeständigem und hygienischem Silikonkautschuk oder alternativ aus EPDM. Die Welle ist in Gleitlagern geführt und durch Sprengringe gegen axiales Verschieben gesichert. Durch die Lagerausführung werden für die Betätigung der Regelklappe nur geringe Drehmomente benötigt. Überdies erhält der Regler aufgrund der axialen Achslagerung eine zusätzliche Formstabilität. Die Messdüse ist ein aus verzinktem Stahlblech tiefgezogenes Formteil. In dieser Messdüse sind für die Druckaufnahmen Bohrungen eingebracht. Die über- und die unterdruckseitigen Druckaufnahmestellen, von denen jeweils vier Stück auf dem Umfang verteilt angeordnet sind, sind jeweils über eine Ringleitung verbunden, so daß sich eine Mittelwertbildung ergibt und auch bei gestörten Geschwindigkeitsprofilen eine hinreichend genaue Geschwindigkeit gemessen wird. Das Flächenverhältnis der Düse (freier Düsenquerschnitt zum Rohrquerschnitt) ist so ausgelegt, daß die Strömungsgeschwindigkeit in der Düse sich nahezu verdoppelt und damit der Wirkdruck vervierfacht wird. Dadurch sind noch relativ kleine Geschwindigkeiten erfaßbar. Durch die Ausbildung der Messdüse bleibt trotz des hohen Wirkdrucks der Eigenwiderstand gering. Die Messdüse ist in den Rohrkörper einge-

sickt, was neben der stabilen Befestigung der Düse eine höhere Steifigkeit des Rohrkörpers bewirkt. Zur stabilen Aufnahme des Reglers, des Stellmotors und des Druckfühlers ist eine entsprechende Konsole angeordnet. Auf diese Konsole können Stellmotoren verschiedener Fabrikate und Typen montiert werden. Die Verstellung kann elektronisch oder pneumatisch erfolgen. Die Regler können zudem komplett aus Edelstahl (1.4301 und 1.4571), mit PUR-Beschichtung oder mit einer Pulverbeschichtung des Rohrkörpers in allen RAL-Farben hergestellt werden. Die beschichtete Ausführung in Verbindung mit der Lippengummidichtung ist ideal für bunt gestaltete Sichtmontage als besonderes architektonisches Element.

Dichtigkeit

Die Rohrkörper, die Achslagerung und die Anbauteile sind so konzipiert, daß die Dichtigkeit entsprechend der Norm für runde Bauteile DIN 12237 erfüllt wird. Dadurch werden Leckverluste und Pfeifgeräusche sicher vermieden. Für den Betriebsdruck bis 1000 Pa und den gültigen Temperaturbereich kann in der Position „geschlossen“ mit der Absperrscheibe die Dichtigkeit gemäß der Forderung nach EN 1751 Klasse 4 erreicht werden.



Aerotechnik E. Siegwart GmbH
Untere Hofwiesen · D-66299 Friedrichsthal
☎ +49 (0) 6897/859-0 · 📠 +49 (0) 6897/859-150
www.aerotechnik.de · info@aerotechnik.de

Best.-Nr.: 303 bis 333

elektronisch oder pneumatisch regelnder Volumenstromregler

Messprinzip zur Geschwindigkeitserfassung

Die Strömungsgeschwindigkeit wird über die Messdüse und einen Differenzdruckfühler aufgenommen. Durch die Querschnittsreduzierung in der Düse wird die Strömung beschleunigt und gleichzeitig nimmt der statische Druck in der Düse ab. Die Messbohrungen an der Düse sind so angebracht, daß einmal der Gesamtdruck von der Strömung im Rohr und zum anderen der statische Druck an der engsten Stelle in der Düse erfaßt wird. Die Differenz aus dem Gesamtdruck im Rohr und dem statischen Druck in der Düse ist ein Maß für die Strömungsgeschwindigkeit. Diese

die Strömungsgeschwindigkeit gemessen und als Signal weiterverarbeitet. Bei der statischen Ausführung strömt keine Luft durch den Fühler. Hier liegt die Druckdifferenz direkt an einer Membrane an, wodurch die Membrane verformt wird. Die Verformung ist ein Maß für die Druckdifferenz. Die pneumatischen Regler arbeiten nach dem statischen Prinzip, nur statt dem Spannungssignal wird ein Drucksignal weitergeleitet.

Ansprechempfindlichkeit und Regelgenauigkeit

Aufgrund der Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit in der Messdüse und dem sich daraus ergeben-

mindestens 2 m/s betragen. Durch die Messdüse und die Art der Druckaufnahme ist der Regler nahezu anströmungsunempfindlich, so daß ein Einbau nach Umlenkungen oder Abzweigen mit kurzen Anlaufstrecken (2,5*D) möglich ist.

Volumenstromeinstellung

Alle Regler werden werkseitig auf den vom Kunden geforderten Volumenstrom eingestellt und geprüft. Der Kunde kann die eingestellten minimalen und maximalen Volumenströme noch nachträglich verstellen. Jede Änderung der Einstellung darf nur durch fachkundiges Personal durchgeführt werden. Bei der Verstellung und beim

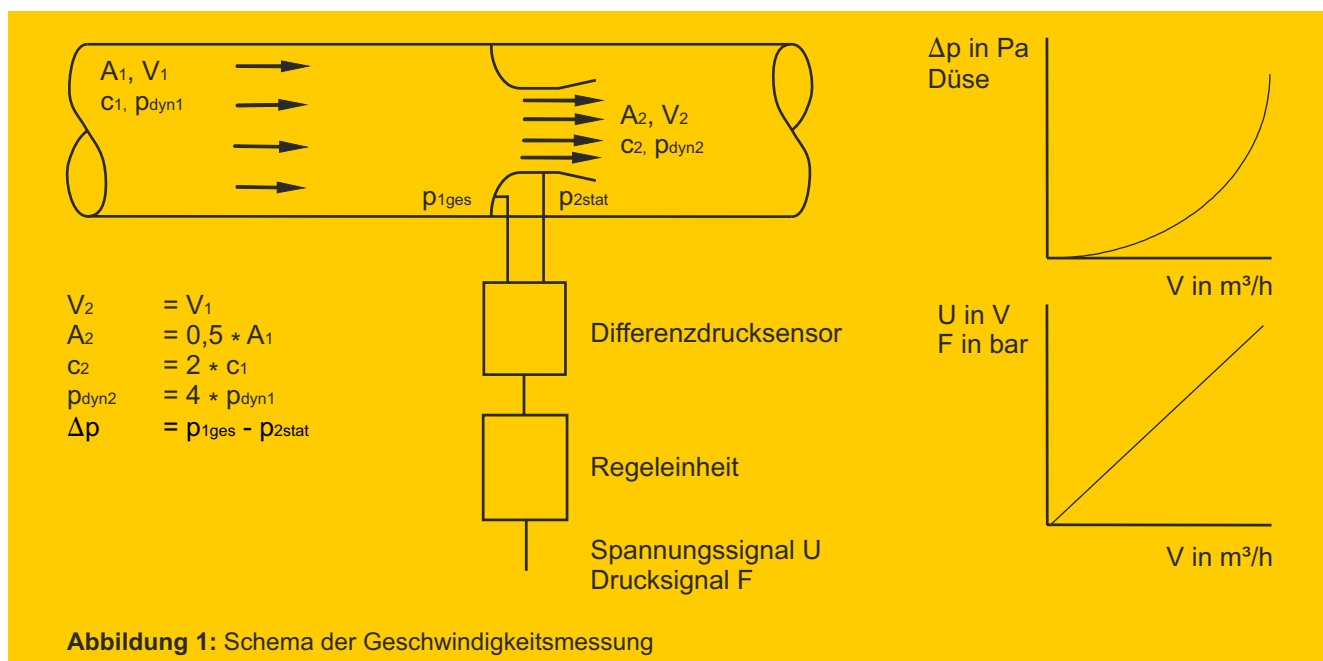


Abbildung 1: Schema der Geschwindigkeitsmessung

Druckdifferenz (Wirkdruck) an der Düse ist quadratisch von der Strömungsgeschwindigkeit abhängig. Über einen Differenzdruckfühler wird die Druckdifferenz aufgenommen und als Sensorsignal an die Regeleinheit weitergeleitet. Das Sensorsignal wird in der Regeleinheit in ein lineares Istwert-Signal (Spannungssignal) umgeformt. Diesen Differenzdruckfühler gibt es in statischer und dynamischer Ausführung. Bei der dynamischen Ausführung strömt aufgrund der Druckdifferenz ein kleiner Luftstrom durch den Druckfühler und ähnlich einem thermischen Anemometer wird

den hohen Wirkdruck werden eine hohe Regelgenauigkeit sowie eine hohe Ansprechempfindlichkeit erreicht. Der Regler arbeitet ab dem Mindestansprechdruck, der eine Funktion des Volumenstromes ist (siehe Diagramm 1), bis zur Maximaldruckdifferenz von 1000 Pa in einem stabilen Regelbereich. Über den gesamten Druckbereich beträgt die Volumenstromabweichung $\pm 10\%$ (bis $100 m^3/h \pm 10 m^3/h$). Die Volumenströme und -abweichungen sind jedoch auch von dem Reglerfabrikat abhängig und müssen bei der Bestellung abgeklärt werden. Die Strömungsgeschwindigkeit sollte

elektrischen Anschließen der Regeleinheiten sind auch die technischen Anweisungen der Reglerhersteller zu beachten. Für Schäden, die durch ein falsches Anschließen der Regler oder durch das Verstellen des Volumenstroms erfolgen, bestehen keine Gewährleistungsansprüche.

Temperaturbereich

Der Regler kann in der Standardausführung mit Rücksicht auf die elektronischen Regelkomponenten bei einer Umgebungstemperatur von $0^\circ C$ bis $+50^\circ C$ eingesetzt werden.

Best.-Nr.: 303 bis 333

elektronisch oder pneumatisch regelnder Volumenstromregler

Einsatzbereich

Die kompakte Bauweise garantiert, daß die Luftleitungen eng aneinander verlegt werden können und gerade im Bereich der Sichtmontage ein einheitliches Bild geboten wird. Der Regler ist universell für die Zu- und Abluft in Hoch- und Niederdruckanlagen einsetzbar. Auch bei ungünstigen Anströmverhältnissen ist bei kurzen Anströmlängen eine sichere Funktion gewährleistet. Bei größeren Volumenströmen sind Parallelschaltungen möglich.

Je nach Einsatzbereich und Anlagensystem stehen folgende Volumenstromreglertypen zur Verfügung:

VRME: elektronischer Volumenstromregler mit analogem Steuersignal

VRMP: pneumatischer Volumenstromregler mit pneumatischem Steuersignal

Schalldämpfung

Für die Volumenstromregler können unsere Schalldämpfer entsprechend ausgelegt werden. In Verbindung mit den Schalldämpfern können sehr günstig Entspannerstrecken geschaffen werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, das Abstrahlgeräusch über eine Dämmschale zu reduzieren. Die Dämmschale besteht aus einem verzinkten Stahlblechmantel und einer Dämmmatte aus Mineralwolle.

Wartung

Alle Bauteile sind unter normalen Bedingungen wartungsfrei, alterungsbeständig und korrosionsfest. Gemäß den allgemeinen Regeln der Lüftungstechnik EN 1751 Klasse 4 (VDI-Lüftungsregeln) ist eine Zugänglichkeit zu dem Leitungssystem und dem Volumenstromregler für eine eventuelle Verstellung und Instandhaltung vorzusehen. Für die Stellmotoren und Regler gelten zusätzlich die Angaben des Herstellers.

Montage und Baustellenlagerung

Der Regler ist über das Steckverbindersystem einfach mit der Rohrleitung zu montieren. Wird die Lippengummidichtung verwendet, erübrigt sich ein zusätzliches Abdichten der Verbindungsstelle. Nur bei höheren Drücken oder Volumenströmen bzw. bei senkrechter Rohrleitungsanlage ist eine zusätzliche axiale Sicherung durch Schrauben oder Niete notwendig. Dadurch ergibt sich bei der Montage ein erheblicher Zeit- und Kostenvorteil. Eine wichtige Voraussetzung für die einwandfreie Funktion ist, daß das Rohrleitungssystem stabil befestigt ist und flexible Rohre die in der EN 1751 Klasse 4 (VDI-Lüftungsregeln) empfohlene Länge nicht überschreiten, um ein Aufschwingen der Rohrleitung im flexiblen Bereich durch ein schnelles Schließen oder Öffnen eines Absperrorgans zu vermeiden. Ebenso ist bei der Montage darauf zu achten, daß die Rohr-

leitungen frei von Schmutz und losen Gegenständen wie Lappen, Zeitungen, Verpackungsmaterial etc. sind. Die Volumenstromregler dürfen nicht verspannt oder deformiert werden. Durch eine fachgerechte Rohrleitungsverlegung ist zu gewährleisten, daß keine Querschnittsversperrungen auftreten. Auch sollten die Komponenten vor größerer Verschmutzung durch Sand oder Mörtel geschützt gelagert werden. Anweisungen über den Einbau und die Lagerung sind in einer technischen Beschreibung enthalten und zu beachten.

Ausschreibungstext

Elektronischer Volumenstromregler, Fabrikat Aerotechnik Siegwart, runde Bauform, lasergeschweißter Rohrkörper mit integrierter Messdüse und aufgesetzter Konsole zur Aufnahme des Stellantriebs und des Reglers, Rohrkörper luftdicht nach DIN 12237, Absperrklappe luftdicht schließend nach EN 1751 Klasse 4, korrosionsgeschützt, mit alterungsbeständigem Gummi, wartungsfrei, mit werkseitiger Einstellung bzw. Programmierung der Volumenströme und des Leitwerts des Reglers.

Bestellschlüssel

Typ: 303 (bzw. 307 - 333 mit Stellmotor und Regler-Fabrikat und Typ)

Reglersystem: VRME bzw. VRMP

NW: _____ mm

Volumenstromeinstellung: min: _____ m³/h; max: _____ m³/h

Differenzdruck am Regler: min: _____ Pa; max: _____ Pa

Standardregelung (bzw. Master-Slave-Regelung)

dynamischer (bzw. statischer) Druckfühler

Standardausführung (oder Sonderausführung) (Edelstahl, mit PUR-Beschichtung oder mit farbigem, pulverbeschichtetem Rohrkörper)

Zubehör: Dämmschale, Flanschanschluß, Kombination mit Schalldämpfer



Aerotechnik E. Siegwart GmbH
Untere Hofwiesen · D-66299 Friedrichsthal
☎ +49 (0) 6897/859-0 · 📠 +49 (0) 6897/859-150
www.aerotechnik.de · info@aerotechnik.de

Best.-Nr.: 303 bis 333

elektronisch oder pneumatisch regelnder Volumenstromregler

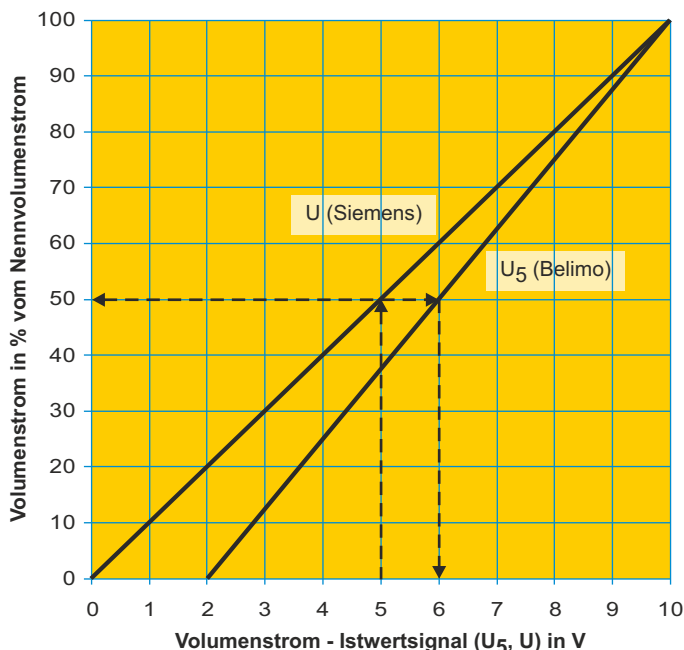


Diagramm 2: Zusammenhang zwischen Volumenstrom und Istwertsignal

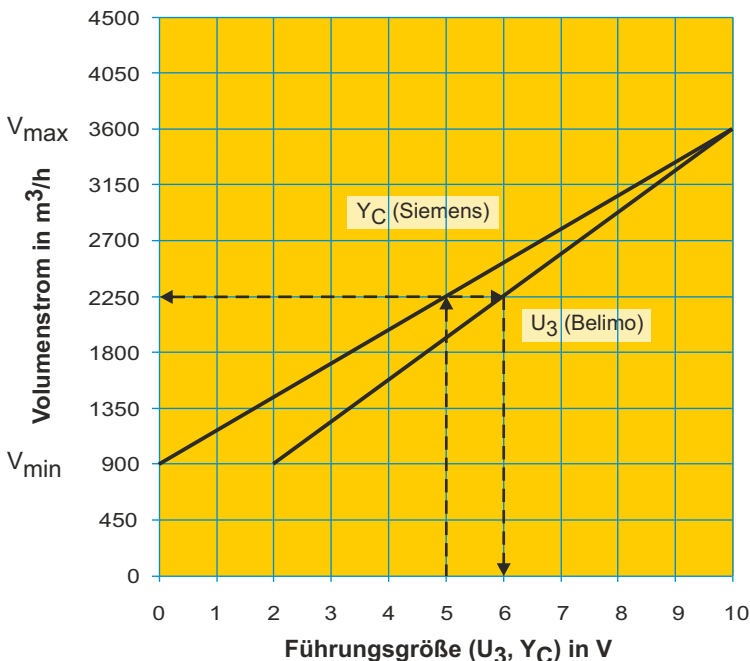


Diagramm 3: Volumenstrom in Abhängigkeit vom Führungssignal

Beispiel 1:

gegeben: Volumenstromregler
Typ VRME 325
Nennweite NW 400 mm
Nennvolumenstrom 4500 m³/h
Ist-Volumenstrom 2250 m³/h
entspricht 50 %

gesucht: Istwertsignal U₅ (Belimo)

Lösung nach dem Diagramm 2

U₅ = 6 V (Belimo)

Beispiel 2:

gegeben: Volumenstromregler
Typ VRME 307
Nennweite NW 400 mm
Nennvolumenstrom 4500 m³/h
Istwertsignal U = 5 V (Siemens)

gesucht: Ist-Volumenstrom

Lösung nach dem Diagramm 2

Ist-Volumenstrom = 50 % vom Nennvolumenstrom

50 % von 4500 m³/h = 2250 m³/h

Beispiel 3:

gegeben: Volumenstromregler
Typ VRME 325
Nennweite NW 400 mm
maximaler Volumenstrom 3600 m³/h
minimaler Volumenstrom 900 m³/h
Soll-Volumenstrom 2250 m³/h

gesucht: Führungsgröße U₃ (Belimo)
(abhängig vom maximalen und minimalen Volumenstrom)

Lösung nach dem Diagramm 3

U₃ = 6 V (Belimo)

Beispiel 4:

gegeben: Volumenstromregler
Typ VRME 307
Nennweite NW 400 mm
maximaler Volumenstrom 3600 m³/h
minimaler Volumenstrom 900 m³/h
Führungsgröße Y_C = 5 V (Siemens)

gesucht: Soll-Volumenstrom

Lösung nach dem Diagramm 3

Soll-Volumenstrom = 2250 m³/h



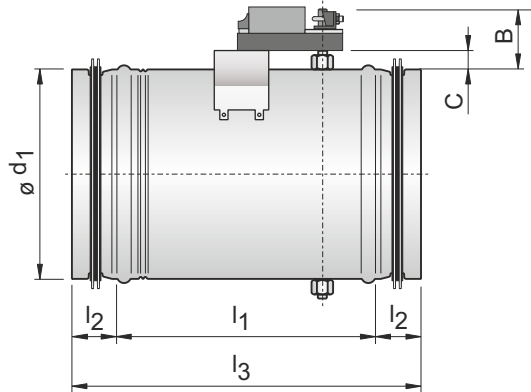
Aerotechnik E. Siegwart GmbH
Untere Hofwiesen · D-66299 Friedrichsthal
☎ +49 (0) 6897/859-0 · 📠 +49 (0) 6897/859-150
www.aerotechnik.de · info@aerotechnik.de

Best.-Nr.: 303 bis 333

elektronisch oder pneumatisch regelnder Volumenstromregler

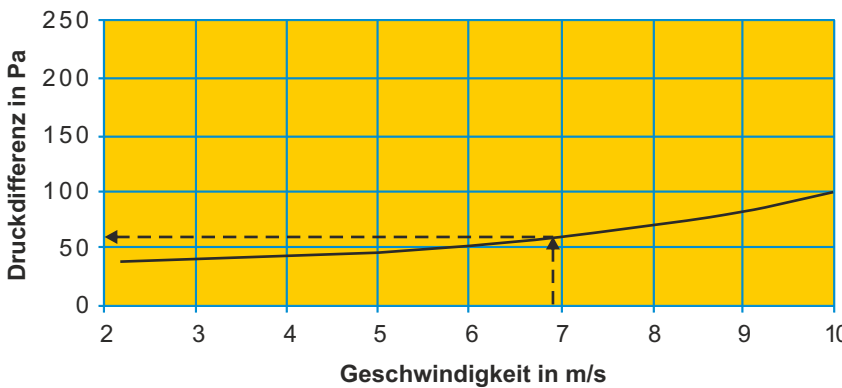
Rohrkörper mit Steckverbindung und Lippengummidichtung (Steckende)

Best.-Nr. 310
 $\varnothing d_1 = 100 - 630 \text{ mm}$



Übersicht 1:

Nennweite $\varnothing d_1$ [mm]	wählbare Geschwindigkeit V [m/s]	nominaler Volumenstrom V_{nenn} [m³/h]	max. stat. Druckdifferenz Δp [Pa]	Maße					Gewicht Best.-Nr. 325 [kg]
				l_1 [mm]	l_2 [mm]	l_3 [mm]	B Best.-Nr. 325 [mm]	C [mm]	
100	1,5 - 8,8	250	1000	290	40	370	85	15	3,0
125	1,5 - 9,1	400	1000	290	40	370	85	15	3,3
140	1,5 - 9,9	550	1000	290	40	370	85	15	3,5
150	1,5 - 9,9	630	1000	290	40	370	85	15	3,6
160	1,5 - 9,7	700	1000	300	40	380	85	15	3,8
180	1,5 - 9,8	900	1000	310	40	390	85	15	4,1
200	1,5 - 9,7	1100	1000	320	40	400	85	15	4,5
224	1,5 - 9,9	1400	1000	345	40	425	85	15	5,0
250	1,5 - 9,6	1700	1000	355	40	435	85	15	5,6
280	1,5 - 9,9	2200	1000	385	60	505	85	15	7,3
300	1,5 - 9,3	2500	1000	415	60	535	85	15	8,0
315	1,5 - 10	2800	1000	415	60	535	85	15	8,6
355	1,5 - 9,8	3500	1000	485	60	605	85	15	10,3
400	1,5 - 10	4500	1000	505	80	665	85	15	12,1
450	1,5 - 7,9	4500	1000	582	80	742	85	15	13,7
500	1,5 - 7,2	5100	1000	692	80	852	85	15	15,2
560	1,5 - 7,5	6600	1000	732	80	892	85	15	17,3
630	1,5 - 7,5	8400	1000	792	80	952	85	15	20,3



Beispiel:

gegeben: Volumenstromregler Typ VRME
 Nennweite NW 160 mm
 Volumenstrom 500 m³/h
 (= Geschwindigkeit 6,9 m/s)

gesucht: statische
 Mindestdruckdifferenz
 Δp in Pa

Lösung nach dem Diagramm

$\Delta p = 60 \text{ Pa}$

Diagramm 1: Statische Mindestansprechdruckdifferenz am Volumenstromregler



Aerotechnik E. Siegwart GmbH
 Untere Hofwiesen · D-66299 Friedrichsthal
 ☎ +49 (0) 6897/859-0 · 📠 +49 (0) 6897/859-150
 www.aerotechnik.de · info@aerotechnik.de

elektronisch oder pneumatisch regelnder Volumenstromregler

Übersicht 2:

Best.-Nr.	Typ	Fabrikat und Reglertyp	Meßverfahren des Druckfühlers	einstellbarer Volumenstrom		Führungssignal
				V _{min}	V _{max}	
303	VRME	Sauter Regler, Fühler und Motor bis NW 355 ASV205BF132E (5 Nm) ab NW 400 ASV215BF132E (10 Nm) Kompaktregler	statisch	20% - 80%* V _{nenn}	30% - 100% V _{nenn}	0V-10V BACnet
307	VRME	Siemens Regler, Fühler und Motor bis NW 355 GDB 181.1E/3 (5 Nm) ab NW 400 GLB 181.1E/3 (10 Nm) Kompaktregler	dynamisch	0% - 100%* V _{nenn}	20% - 100% V _{nenn}	0V-10V
310	VRME	Belimo Regler, Fühler und Motor bis NW 355 LMV-D3-MP (5 Nm) ab NW 400 NMV-D3-MP (10 Nm) Kompaktregler	dynamisch	0% - 100%* V _{nenn}	20% - 100% V _{nenn}	2V-10V MP-Bus
312	VRME	Schischek Regler u. Fühler ExReg-V300-A Motor Typ ExMax-5.10-CY (5/10 Nm)	 statisch	0% - 100%* V _{nenn}	30% - 100% V _{nenn}	0V-10V
314	VRME	Sauter Regler, Fühler und Motor ASV215BF152E (10 Nm) Kompaktregler (3-15 sec)	statisch	20% - 80%* V _{nenn}	30% - 100% V _{nenn}	0V-10V BACnet
325	VRME	Belimo Regler und Fühler VRU-D3-BAC bis NW 355 LM24A-VST (5 Nm, 120 s) ab NW 400 NM24A-VST (10 Nm, 120 s) Universalregler	dynamisch	15% - 100%* V _{nenn} (V _{min} ≤ V _{max})	20% - 100% V _{nenn}	2V-10V BACnet, Modbus, MP-Bus
326	VRME	Belimo Regler und Fühler VRU-D3-BAC bis NW 355 LMQ24A-VST (4 Nm, 2,4 s) ab NW 400 NMQ24A-VST (8 Nm, 4 s) Universalregler	dynamisch	15% - 100%* V _{nenn} (V _{min} ≤ V _{max})	20% - 100% V _{nenn}	2V-10V BACnet, Modbus, MP-Bus
327	VRME	Belimo Regler und Fühler VRU-M1-BAC bis NW 355 LM24A-VST (5 Nm, 120 s) ab NW 400 NM24A-VST (10 Nm, 120 s) Universalregler	statisch	15% - 100%* V _{nenn} (V _{min} ≤ V _{max})	20% - 100% V _{nenn}	2V-10V BACnet, Modbus, MP-Bus
328	VRME	Belimo Regler und Fühler VRU-M1-BAC bis NW 355 LMQ24A-VST (4 Nm, 2,4 s) ab NW 400 NMQ24A-VST (8 Nm, 4 s) Universalregler	statisch	15% - 100%* V _{nenn} (V _{min} ≤ V _{max})	20% - 100% V _{nenn}	2V-10V BACnet, Modbus, MP-Bus
332	VRMP	Sauter Regler Typ RLP 10 bis NW 250 Motor Typ AK 31 P (1,8 Nm) ab NW 280 Motor Typ AK 41 P (3 Nm) ab NW 355 Motor Typ AK 42 P (10 Nm)	statisch	20% - 80%* V _{nenn}	30% - 90% V _{nenn}	0,2 bar - 1 bar
333	VRMP	Sauter Regler Typ RLP 100F003 bis NW 250 Motor Typ AK 31 P (1,8 Nm) ab NW 280 Motor Typ AK 41 P (3 Nm) ab NW 355 Motor Typ AK 42 P (10 Nm)	statisch	20% - 80%* V _{nenn}	30% - 90% V _{nenn}	0,2 bar - 1 bar

*Wegen der Regelgenauigkeit ist darauf zu achten, daß die Strömungsgeschwindigkeit im Rohr eingehalten wird (siehe Tabelle „Übersicht 1“, Seite 6).

Andere Reglerfabrikate und Reglertypen sind auf Anfrage erhältlich.

Für den Typ VRME steht der Volumenstrom-Istwert als lineares Normsignal (U_s oder U) zur Verfügung.

Die Berechnung des Volumenstroms anhand des Normsignals erfolgt gemäß folgender Formeln:

$$V = \frac{U_s - 2}{8} \cdot V_{nenn} \quad \text{Für Führungssignal 2V - 10V (Belimo)}$$

$$V = \frac{U}{10} \cdot V_{nenn} \quad \text{Für Führungssignal 0V - 10V (Siemens)}$$



Aerotechnik E. Siegwart GmbH
 Untere Hofwiesen · D-66299 Friedrichsthal
 ☎ +49 (0) 6897/859-0 · 📠 +49 (0) 6897/859-150
 www.aerotechnik.de · info@aerotechnik.de

Best.-Nr.: 303 bis 333

elektronisch oder pneumatisch regelnder Volumenstromregler

ø d _i [mm]	Strömungsgeschw. [m/s]	Volumenstrom [m ³ /h]	statische Druckdifferenz am Regler in Pa																											
			100 Pa											250 Pa								500 Pa								
			Oktavleistungspegel*											Oktavleistungspegel*								Oktavleistungspegel*								
			Lw in dB/Oktave											Lw in dB/Oktave								Lw in dB/Oktave								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Summenleistungspegel L _{wges} -bewertet (dB(A))	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Summenleistungspegel L _{wges} -bewertet (dB(A))	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Summenleistungspegel L _{wges} -bewertet (dB(A))				
100	2	57	59	53	47	41	35	29	21	17	43	64	58	52	46	41	35	27	22	49	68	62	57	51	45	39	31	26	53	
	5	141	68	62	56	50	44	39	33	26	52	74	68	62	56	50	44	38	31	58	78	72	66	60	54	48	42	36	62	
	7,5	212	72	66	60	54	49	41	35	30	57	78	72	66	60	54	48	42	36	62	82	76	70	64	58	52	47	40	66	
10	283	75	69	63	57	52	46	40	33	60	81	75	69	63	57	51	45	39	65	85	79	73	67	61	55	50	43	69		
125	2	88	60	54	48	42	37	31	23	18	45	66	60	54	48	42	36	28	24	50	70	64	58	52	46	40	33	28	54	
	5	221	69	64	58	52	46	40	34	27	54	75	69	63	57	51	46	40	33	60	79	73	67	62	56	50	44	37	64	
	7,5	331	74	68	62	56	50	42	38	31	58	79	73	67	62	56	50	44	37	64	83	77	72	66	60	54	48	41	68	
10	442	77	71	65	59	53	47	41	34	61	82	76	70	64	59	53	47	40	67	86	80	75	69	63	57	51	44	71		
140	2	111	61	55	49	43	37	31	24	19	45	66	61	55	49	43	37	29	24	51	71	65	59	53	47	41	33	29	55	
	5	277	70	64	58	53	47	41	35	28	55	76	70	64	58	52	46	41	34	60	80	74	68	62	56	51	45	38	65	
	7,5	416	74	68	63	57	51	45	39	32	59	80	74	68	62	56	51	45	38	64	84	78	72	66	61	55	49	42	69	
10	554	77	71	66	60	54	48	42	35	62	83	77	71	65	59	53	48	41	67	87	81	75	69	64	58	52	45	72		
150	2	127	61	55	50	44	38	32	24	19	46	67	61	55	49	43	37	30	25	51	71	65	59	53	48	42	34	29	56	
	5	318	71	65	59	53	47	41	35	29	55	76	70	64	59	53	47	41	34	61	80	75	69	63	57	51	45	38	65	
	7,5	477	75	69	63	57	51	45	39	33	59	80	74	69	63	57	51	45	38	65	85	79	73	67	61	55	49	43	69	
10	636	78	72	66	60	54	48	43	36	62	83	77	72	66	60	54	48	41	68	88	82	76	70	64	58	52	45	72		
160	2	145	62	56	50	44	38	32	25	20	46	67	61	56	50	44	38	30	25	52	71	66	60	54	48	42	34	29	56	
	5	362	71	65	59	53	48	42	36	29	56	77	71	65	59	53	47	41	35	61	81	75	69	63	57	51	46	39	65	
	7,5	543	75	69	63	58	52	46	40	33	60	81	75	69	63	57	51	46	39	65	85	79	73	67	61	55	49	43	70	
10	724	78	72	66	61	55	49	43	36	63	84	78	72	66	60	54	49	42	68	88	82	76	70	64	59	53	46	73		
180	2	183	62	57	51	45	39	33	25	20	47	68	62	56	50	45	39	31	26	53	72	66	61	55	49	43	35	30	57	
	5	458	72	66	60	54	48	42	37	30	56	77	72	66	60	54	48	42	35	62	82	76	70	64	58	52	46	40	66	
	7,5	687	76	70	64	58	53	47	41	34	61	82	76	70	64	58	52	46	40	66	86	80	74	68	62	56	51	44	70	
10	916	79	73	67	61	55	50	44	37	64	85	79	73	67	61	55	49	42	69	89	83	77	71	65	59	54	47	73		
200	2	226	63	57	51	46	40	34	26	21	48	69	63	57	51	45	39	32	27	53	73	67	61	55	49	44	36	31	58	
	5	565	73	67	61	55	49	43	37	30	57	78	72	66	61	55	49	43	36	63	82	76	71	65	59	53	47	40	67	
	7,5	848	77	71	65	59	53	47	42	35	61	82	76	71	65	59	53	47	40	67	87	81	75	69	63	57	51	44	71	
10	1131	80	74	68	62	56	50	44	38	64	85	79	74	68	62	56	50	43	70	89	84	78	72	66	60	54	47	74		
224	2	284	64	58	52	46	40	35	27	22	49	70	64	58	52	46	40	32	27	54	74	68	62	56	50	44	37	32	58	
	5	709	73	67	62	56	50	44	38	31	58	79	73	67	61	55	50	44	37	63	83	77	71	65	60	54	48	41	68	
	7,5	1064	77	72	66	60	54	48	42	35	62	83	77	71	65	60	54	48	41	68	87	81	76	70	64	58	52	45	72	
10	1419	80	75	69	63	57	51	45	38	65	86	80	74	68	62	57	51	44	71	90	84	78	73	67	61	55	48	75		
250	2	353	65	59	53	47	41	35	27	23	49	70	64	59	53	47	41	33	28	55	74	69	63	57	51	45	37	32	59	
	5	884	74	68	62	56	51	45	39	32	59	80	74	68	62	56	50	44	38	64	84	78	72	66	60	54	49	42	68	
	7,5	1325	78	72	66	61	55	49	43	36	63	84	78	72	66	60	54	49	42	68	88	82	76	70	65	59	53	46	73	
10	1767	81	75	69	64	58	52	46	39	66	87	81	75	69	63	57	52	45	71	91	85	79	73	67	62	56	49	76		
280	2	443	65	60	54	48	42	36	28	23	50	71	65	59	53	48	42	34	29	56	75	69	63	58	52	46	38	33	60	
	5	1108	75	69	63	57	51	45	40	33	59	80	75	69	63	57	51	45	38	65	85	79	73	67	61	55	49	43	69	
	7,5	1663	79	73	67	61	55	50	44	37	64	85	79	73	67	61	55	49	42	69	89	83	77	71	65	59	54	47	73	
10	2217	82	76	70	64	58	53	47	40	66	87	82	76	70	64	58	52	45	72	92	86	80	74	68	62	56	50	76		
300	2	509	66	60	54	48	42	37	29	24	50	71	66	60	54	48	42	34	29	56	76	70	64	58	52	46	38	34	60	
	5	1272	75	69	64	58	52	46	40	33	60	81	75	69	63	57	51	46	39	65	85	79	73	67	62	56	50	43	70	
	7,5	1909	79	74	68	62	56	50	44	37	64	85	79	73	67	62	56	50	43	70	89	83	77	72	66	60	54	47	74	
10	2545	82	77	71	65	59	53	47	40	67	88	82	76	70	64	59	53	46	73	92	86	80	75	69	63	57	50	77		
315	2	561	66	60	55	49	43	37	29	24	51	72	66	60	54	48	42	35	30	56	76	70	64	58	53	47	39	34	61	
	5	1403	76	70	64	58	52	46	40	34	60	81	75	69	64	58	52	46	39	66	85	80	74	68	62	56	50	43	70	
	7,5	2104	80	74	68	62	56	50	45	38	64	85	79	74	68	62	56	50	43	70	90	84	78	72	66	60	54	47	74	
10	2806	83	77	71	65	59	53	47	41	67	88	82	77	71	65	59	53	46	73	93	87	81	75	69	63	57	50	77		
355	2	713	67	61	55	49	44	38	30	25	52	73	67	61	55	49	43	35	31	57	77	71	65	59	53	47	40	35	61	
	5	1782	76	71	65	59	53	47	41	34	61	82	76	70	64	58	53	47	40	67	86	80	74	69	63	57	51	44	71	
	7,5	2672	81	75	69	63	57	51	45	38	65	86	80	74	69	63	57	51	44	71	90	84	79	73	67	61	55	48	75	
10	3563	84	78	72	66	60	54	48	41	68	89	83	77	71	66	60	54	47	74	93	87	82	76	70	64	58	51	78		
400	2	905	68	62	56	50	44	38	31	26	52	73	68	62	56	50	44	36	31	58	78	72	66	60	54	48	40	36	62	
	5	2262	77	71	65	60	54	48	42	35	62	83	77	71	65	59	53	48	41	67	87	81	75	69	63	58	52	45	72	
	7,5	3393	81	75	70	64	58	52	46	39	66	87	81	75	69	63	58	52	45	72	91	85	79	74	68	62	56	49	76	
10	4524	84																												

Best.-Nr.: 303 bis 333

elektronisch oder pneumatisch regelnder Volumenstromregler

∅ d ₁ [mm]	Korrekturwert in db/Oktav								Summenpegel A-bewertet dB(A)	Korrekturwert in db/Oktav								Summenpegel A-bewertet dB(A)	Korrekturwert in db/Oktav								Summenpegel A-bewertet dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
100	15	17	17	17	16	15	14	11	16	15	18	21	25	24	26	24	20	21	15	20	23	30	39	38	41	36	33
125	16	17	18	18	17	16	15	11	16	16	18	19	18	24	24	25	22	21	17	20	24	30	37	36	37	34	32
140	16	17	18	18	18	16	15	12	17	16	18	20	21	25	25	23	22	22	17	20	24	29	37	37	35	33	34
150	16	17	18	18	18	17	16	14	17	16	18	20	22	26	26	24	23	22	17	20	25	31	39	37	36	29	34
160	16	17	19	19	18	17	16	16	17	17	18	21	21	27	25	26	24	22	17	20	25	32	38	40	38	31	35
180	16	17	19	19	18	17	16	14	17	17	18	21	23	26	26	26	23	22	18	20	25	32	38	42	32	34	34
200	16	17	18	18	18	17	16	13	17	17	18	20	23	26	26	27	21	21	19	20	24	35	38	37	36	33	34
224	16	17	18	18	19	16	16	12	17	17	18	20	23	27	29	24	20	21	19	20	24	35	39	36	36	32	35
250	15	16	18	18	18	16	15	13	17	16	17	20	23	26	28	23	20	21	17	19	24	35	38	41	35	33	35
280	15	16	17	17	18	16	15	12	17	15	16	19	21	26	25	25	21	20	16	19	23	29	38	36	35	32	35
300	14	16	17	17	18	16	15	12	16	14	16	21	21	25	25	24	22	20	15	19	23	29	38	36	35	32	33
315	14	15	17	17	18	16	15	12	16	14	15	20	19	26	25	25	21	19	14	18	24	29	38	36	35	32	33
355	13	14	16	16	17	15	14	12	15	13	14	19	18	25	23	22	20	19	13	17	22	28	37	36	34	32	33
400	12	13	14	14	16	14	13	12	14	13	15	15	16	24	22	21	20	17	13	16	20	26	36	35	33	32	32
450	10	11	12	12	15	12	11	11	13	11	12	14	16	23	20	20	17	11	14	18	24	35	33	31	31	29	
500	8	9	10	10	13	10	9	11	11	8	10	12	14	21	18	18	19	15	9	12	16	22	33	30	30	31	28
560	5	6	7	7	10	7	6	9	7	5	7	9	11	18	15	14	17	11	6	9	13	19	30	27	26	30	23
630	3	5	5	5	7	6	6	8	5	3	6	7	9	15	15	16	17	9	4	8	11	17	27	27	26	28	21

Tabelle 2: Korrekturwerte zur Berechnung des Abstrahlgeräusches einer 6 m langen Rohrleitung

Frequenz →	Schalleistungspegel in db/Oktav								Summenpegel A-bewertet dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Strömungsrauschen nach Tabelle 1	71	65	59	53	48	42	36	29	56
abziehen Korrekturwert nach Tabelle 2	17	18	21	21	27	25	26	24	22
abziehen Raumdämpfung nach VDI 2081	4	4	4	4	4	4	4	4	4
gesuchtes Abstrahlgeräusch	50	43	34	28	17	13	6	1	30

Beispiel:

gegeben: Volumenstromregler Typ VRME
 Nennweite NW 160 mm
 Volumenstrom 360 m³/h
 (=Geschwindigkeit 5 m/s)
 statische Druckdifferenz Δp 100 Pa

gesucht: Abstrahlgeräusch einer 6 m langen Rohrstrecke mit eingebautem Volumenstromregler und 25 mm Dämmung

Für die Raumdämpfung gelten die Angaben gemäß VDI 2081.

Wird in einen Raum eingeblasen, tritt durch die Rohrmündungsdämpfung und durch Raumdämpfung eine zusätzliche Dämpfung und damit eine Reduzierung des Schalleistungspegels ein. Gemäß VDI 2081 läßt sich die Raum- und Mündungsdämpfung berechnen. Überschlagsmäßig können ca. 8 dB abgezogen werden. Das Strömungsrauschen ist sehr stark von den örtlichen Gegebenheiten, der einstrahlenden Rohrlänge hinter dem Schalldämpfer und der Schallsolierung abhängig, so daß die angegebenen Daten, die im Labor ermittelt wurden, nur einen Anhaltswert geben können.



Aerotechnik E. Siegwart GmbH
 Untere Hofwiesen · D-66299 Friedrichsthal
 ☎ +49 (0) 6897/859-0 · 📠 +49 (0) 6897/859-150
 www.aerotechnik.de · info@aerotechnik.de

Best.-Nr.: 303 bis 333

elektronisch oder pneumatisch regelnder Volumenstromregler

VRM mit pneumatischer Verstellung
(Ex - geschützt)



VRM mit elektrischer Verstellung



AS **AEROTECHNIK**
SIEGWART

Aerotechnik E. Siegwart GmbH
Untere Hofwiesen • D-66299 Friedrichsthal
☎ +49 (0) 6897/859-0 • 📠 +49 (0) 6897/859-150
www.aerotechnik.de • info@aerotechnik.de