



Volumenstromregler

VRAR



Leckluftstrom bei geschlossener Regelklappe nach DIN EN 1751,
bis Klasse 4 (Baugröße NW100-125 Klasse 3) bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa.

Ferdinand Schad KG
Steigstraße 25-27
D-78600 Kolbingen
Telefon +49 (0) 74 63 - 980 - 0
Telefax +49 (0) 74 63 - 980 - 200
info@schako.de
schako.com

Volumenstromregler VRAR

Inhalt	
Beschreibung	3
Einbau	4
Herstellung	5
Ausführung	5
Zubehör	5
Ausführungen und Abmessungen	6
Abmessungen	6
Standardregler-Auswahl	6
Zubehör-Abmessungen	7
Technische Daten	9
Volumenstrombereich	9
Information für Parametrierung	9
Technische Daten der Regelkomponenten	22
Schaltpläne	23
Berechnungsformeln	30
Raumdruckregelung	32
Kanaldruckregelung	32
Zu- und Abluft-Volumenstrom-Regelung	33
Technische Daten Regler und Motoren	34
Funktionskontrolle	44
Inbetriebnahme mit PC-Tool	45
Inbetriebnahme mit Einstell- und Diagnosegerät ZTH EU (Belimo)	46
Inbetriebnahme mit Einstellgerät GUIV-A	47
Wirkdruckdiagramm	48
Reglerauswahl	49
Wartung / Service	50
Legende	50
Bestellschlüssel	51
Ausschreibungstexte	53

Volumenstromregler VRAR

Beschreibung

Ein Volumenstromregler wird zur druckunabhängigen Regelung von Volumenströmen in Lüftungs- und Klimaanlage eingesetzt. Er dient dazu, innerhalb gewisser Grenzen den Volumenstrom konstant zu halten (CAV) oder in Abhängigkeit einer Führungsgröße, z.B. Raumtemperaturregler, DDC- oder Bussystem, variabel auszuregeln (VAV). Für Konstantvolumenströme stehen im Stufenbetrieb, gesteuert über Relais oder Schalter, die Betriebsstufen ZU / V_{\min} / V_{mid} / V_{\max} / AUF zur Verfügung. Gehäuse, Messaufnehmer, Stellklappe, PI-Regler mit Drucksensor und der Stellantrieb bilden einen geschlossenen Regelkreis mit Rückmeldung (closed loop) und ermöglichen eine bedarfsabhängige, energiesparende Klimatisierung von Einzelräumen oder Zonen von Klimaanlage. Werden entsprechende elektrische Reglertypen eingesetzt, kann auch eine Raum- oder Kanaldruckregelung realisiert werden.

Eine erstmalige Einstellung der Betriebsvolumenströme V_{\min} , V_{\max} und V_{nenn} erfolgt vor Auslieferung spezifisch nach Kundenvorgaben ab Werk, V_{\min} und V_{\max} kann jedoch jederzeit mittels Handverstellgerät oder PC-Tool (Software) im bereits montierten Zustand des Reglers leicht verändert werden. Bei dieser Einstellung werden alle Volumenstromregler auf ihre Funktion überprüft. Der Betriebspunkt V_{\max} kann im Bereich 20 (30)...100 % vom Nennvolumenstrom der Box eingestellt werden, der Betriebspunkt V_{\min} wird im Bereich 0...100 % von V_{nenn} eingestellt (abhängig vom Reglertypen). Die maximale Abweichung der Volumenströme beträgt ± 5 % vom Nennvolumenstrom V_{nenn} , bezogen auf eine Eichkurve von 12 m/sec. Bei geringeren Strömungsgeschwindigkeiten kann die prozentuale Abweichung ansteigen.

Zur Eichung der Regler steht eine Kurve auf der Basis von 12 m/sec. Strömungsgeschwindigkeit zur Verfügung. Bei Volumenstromreglern mit einem konstanten Volumen wird der V_{\min} -Wert auf den gewünschten Konstantvolumenwert eingestellt. Muss vor Ort die Eichkurve verstellt werden, so müssen die Regler entweder im Werk neu geeicht werden, oder die Eichkurve muss durch den Werkskundendienst vor Ort geändert werden.

SCHAKO setzt zur Wirkdruckmessung konsequent auf sein Messprinzip mittels Doppelmesskreuz aus Aluminium-Strangpressprofil, an welchem zur Mittelwertbildung jeweils druck- und saugseitig 12 Messpunkte nach dem Schwerlinienverfahren angebracht sind. Im Vergleich zu Messstäben oder Messblenden mit weniger Messpunkten wird eine höhere Genauigkeit erreicht und die notwendige Anströmstrecke vor dem Volumenstromregler kann kurz gehalten werden (siehe Seite 4 - Einbau).

Bei der Anwendung der Regler in Anlagen mit starkem Staubanfall sind entsprechende Filter einzusetzen. Bei verschmutzter, flusenhaltiger oder aggressiver Luft dürfen nur Reglertypen mit statischem Differenzdrucksensor eingesetzt werden. Da beim statischen Sensor der Membranen-Nullpunkt nicht verändert werden darf, müssen die vom Hersteller dokumentierten Montagehinweise unbedingt beachtet werden. Für Luft mit klebrigen oder fetthaltigen Bestandteilen (z.B. Küchenabluft) sind Volumenstromregler Typ VRAR nicht geeignet.

Gehäuseleckage nach DIN EN 1751, Klasse C, bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa.

Leckage bei geschlossenen Klappenblatt nach DIN EN 1751 Klasse 4 (Baugröße NW100-125 Klasse 3) bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa.

Der Volumenstromregler VRAR ist vom TÜV-SÜD erfolgreich nach folgenden Regeln geprüft worden:

- **VDI 6022, Blatt 1:** Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte
- **DIN 1946, Blatt 4:** Raumluftechnik Gesundheitstechnische Anforderungen

Zur Wartung, Instandhaltung, Nachrüstung, etc. sind bauseitige Revisionsöffnungen in ausreichender Anzahl und Größe vorzusehen.

Volumenstromregler VRAR

Einsatzbereich

- für Zu- und Abluftsysteme
- für konstante CAV- oder variable VVS-Anlagen.
- bei Zwangssteuerung ZU / V_{\min} / V_{mid} / V_{\max} / AUF
- zur volumenstrom- oder drucklinearen Regelung
- im Differenzdruckbereich 50...1.000 Pascal
- bei Umgebungstemperaturen 0 °C bis +50 °C, Kondition Messluft 0 °C bis +50 °C / 5...95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend.
- mit Führungssignal 0...10 V DC, 2...10 V DC, über MP-Bus (Belimo) oder Lon, Modbus, KNX, BACnet.
- mit Speisespannung 24 V AC (19,2...28,8 V) oder 24 V DC (21,6...28,8 V)
- mit DD-Lackbeschichtung bei aggressiven Medien
- zur Regulierung der Luftgeschwindigkeit im Kanal im Bereich 1(2)...12 m/s (elektrisch) und 3...12 m/s (pneumatisch)
- auch mit stehender Achse einsetzbar

Bei Einsatz der Volumenstromregler in Dachzentralen kann es im Extremfall aufgrund zu großer Temperaturdifferenzen zwischen der durch den Volumenstromregler durchgeführten Luft und der Umgebungsluft zu Kondensatanfall in den Messschläuchen des Volumenstromreglers kommen. Dieser Kondensatanfall kann den Sensor beeinflussen oder beschädigen. Es ist daher bei diesem Einsatzbereich darauf zu achten, dass die Gehäuse der Volumenstromreglers sowie die Messschläuche isoliert werden (um Kondensat zu verhindern) und die Regler so montiert werden, dass außen an den Messschläuchen anfallendes Kondensat nach unten laufen und abtropfen kann (ohne dabei in den Sensor zu gelangen).

Bei der Einbindung der SCHAKO Komponenten in bauseitige Anlagen sind Kompatibilitätsprobleme vom Anlagenbauer zu beseitigen und fallen nicht in unseren Einflussbereich.

Achtung: Wir weisen darauf hin, dass zur Reinigung von Edelstahlgehäusen und Edelstahlklappenblättern nur entsprechende Pflegemittel verwendet werden dürfen!

Einbau

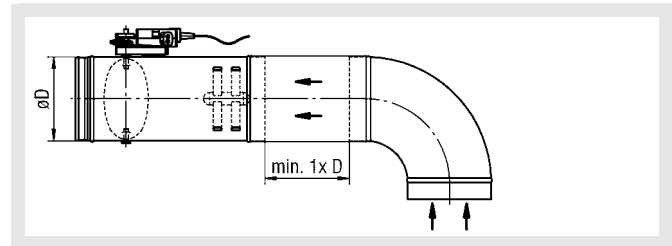
Um bei den Reglern unnötige Fehlerquellen auszuschließen, sollten die Mindestabstände gemäß der folgenden Tabelle / Zeichnungen eingehalten werden. Bei einer Kombination mehrerer Formstücke oder Formstücke mit Brandschutzklappen bzw. mit Schalldämpfer sind jeweils die höheren Mindestabstände einzuhalten.

Alle Volumenstromregler können mit waagrecht oder senkrechter Klappenachse eingebaut werden und sind lageunabhängig.

Abstand nach:	VRAR
Bogen-Formstück:	1 x Durchmesser
sonstigen Formstücken: (z.B. T-Stück, Abzweigstück, Reduzierung usw.)	2 x Durchmesser
Brandschutzklappe:	2 x Durchmesser
Schalldämpfer (RS-M):	2 x Durchmesser

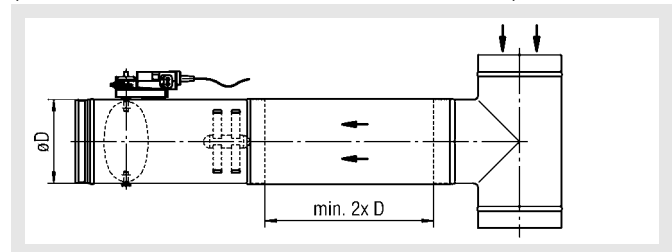
Einbauhinweise

Abstand nach Bogen-Formstück

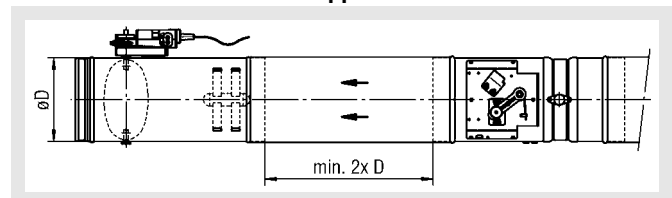


Abstand nach sonstigen Formstücken

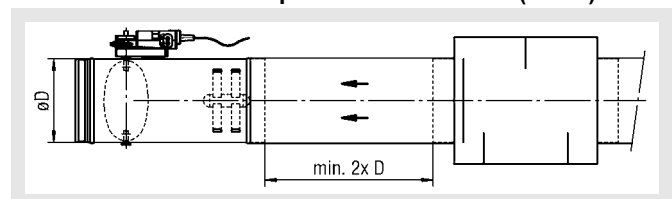
(z.B. Abzweigstück, Reduzierung, T-Stück, usw.)



Abstand nach Brandschutzklappe



Abstand nach Schalldämpfer mit Mittelkulissee (RS-M)



D = Durchmesser

Volumenstromregler VRAR

Herstellung

Gehäuse

- Stahlblech verzinkt (-SV)
- Stahlblech verzinkt mit DD-Lackbeschichtung innen (-DD)
- Edelstahl 1.4301 (-V2) oder 1.4571 (-V4)

Klappenblatt

- Stahlblech verzinkt (-SV)
- Edelstahl 1.4301 (-V2A) oder 1.4571 (-V4A)

Klappenblattdichtung

- aus PUR, silikonfrei
- für luftdicht schließende Ausführung nach DIN EN 1751

Klappenlagerung

- Messing

Messkreuz

- Aluminium-Strangpressprofil (bei Edelstahlausführung mit DD-Lackbeschichtung)

Messkreuzaufnehmer

- Kunststoff (PA6)

Ausführung

- VRAR-... - runde Bauform, für Spiralrohranschluss nach DIN EN 1506, mit Klappenblattdichtung zum luftdichten Schließen nach DIN EN 1751 (Klasse 2 nur NW100, Klasse 3 nur NW125 - 630).
- Gehäuseleckage nach DIN EN 1751, Klasse B, bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa.
- ...-A... - mit elektrischem Regler
- Steuerspannung 24 V AC, 50/60 Hz
 - alternativ mit Federrücklaufstellantrieb stromlos "ZU" oder stromlos "AUF" (gegen Mehrpreis).
 - alternativ mit schnellaufendem Stellantrieb Laufzeit 3-5 sec. für 90° Drehwinkel (gegen Mehrpreis).
 - mit pneumatischem Regler
 - in der Ausführung drucklos "ZU" (Standard) oder drucklos "AUF".
 - Speisedruck $1,2 \pm 0,1$ bar

Zubehör

Dämmschale (-DS2)

- aus schalldämmendem, isolierendem Material 20 mm mit Blechummantelung aus verzinktem Stahlblech, nicht brennbar nach DIN 4102-17.

Flachbett-Dämmschale (-FD1)

- aus schalldämmendem, isolierendem Material 3 mm mit Blechummantelung aus verzinktem Stahlblech (Standard)

Gummilippendichtung (-GD1)

- beidseitig, aus Spezialgummi.

Flach-Flansch (Paar)

- beidseitig, nach DIN 24 154/5
- aus Stahl verzinkt (-FF1)
- aus Edelstahl V2A / 1.4301 (-FF2)

Metu-Flansch (Paar)

- beidseitig
- aus Stahl verzinkt (-MF1)
- aus Edelstahl V2A / 1.4301 (-MF2)

Spannring (Paar), lose

- beidseitig, zum Verbinden von Metu-Flansch und Gegenflansch.
- aus Stahl verzinkt (-SR1)
- aus Edelstahl V2A / 1.4301 (-SR2)

Gegenflansch (Paar), lose

- beidseitig, zu Metu-Flansch.
- aus Stahl verzinkt (-GF1)
- aus Edelstahl V2A / 1.4301 (-GF2)

Rohrschalldämpfer (-RS-N)

- starre Ausführung
- Außenmantel und Lochblech aus Stahlblech verzinkt
- Mineralwollefüllung

Bitte beachten!

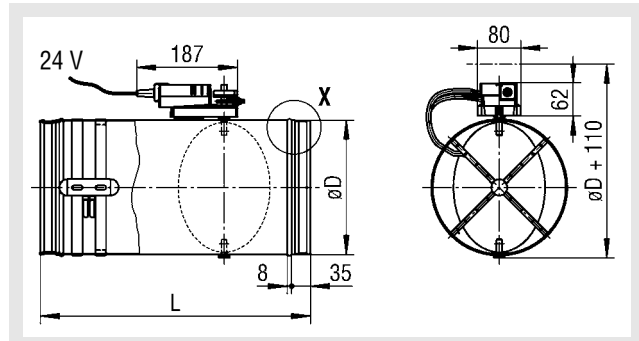
Spannringe, Gegenflansche und Rohrschalldämpfer sind separat zu bestellen und werden lose mitgeliefert!

Volumenstromregler VRAR

Ausführungen und Abmessungen

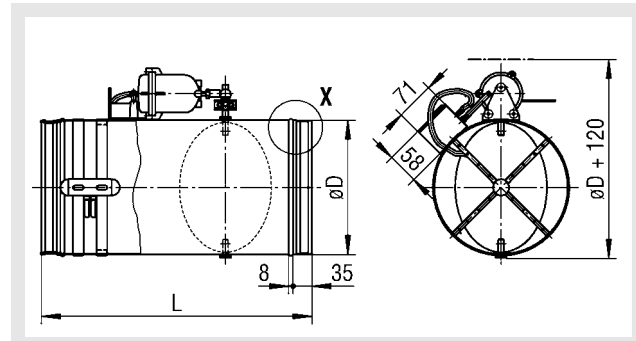
mit elektrischem Regler

VRAR-...-DS0, ohne Dämmschale

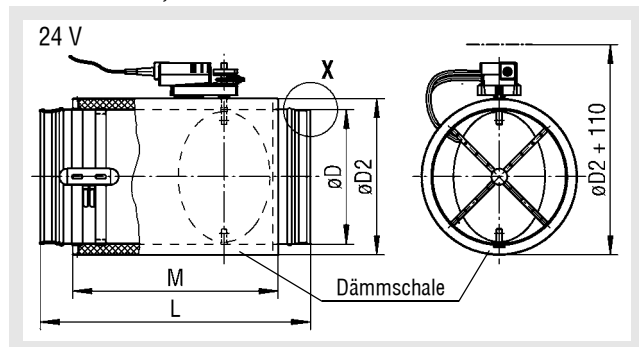


mit pneumatischem Regler

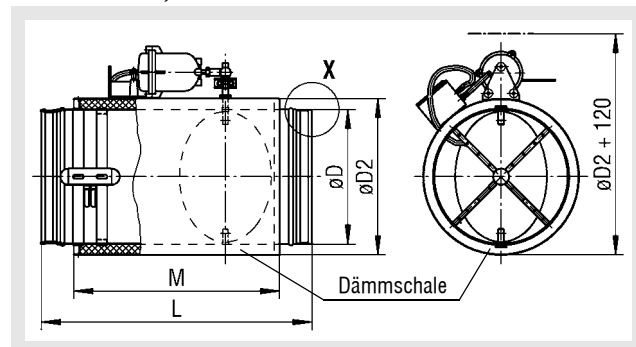
VRAR-...-DS0, ohne Dämmschale



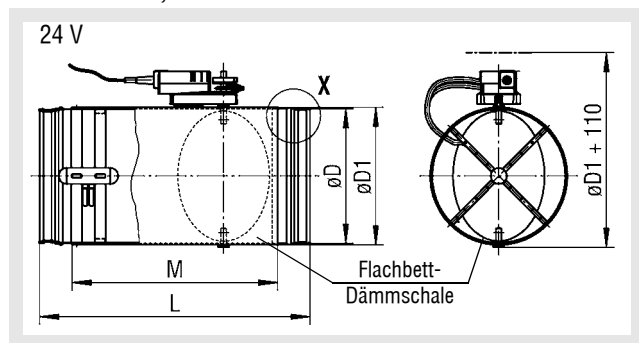
VRAR-...-DS2, mit Dämmschale 20mm



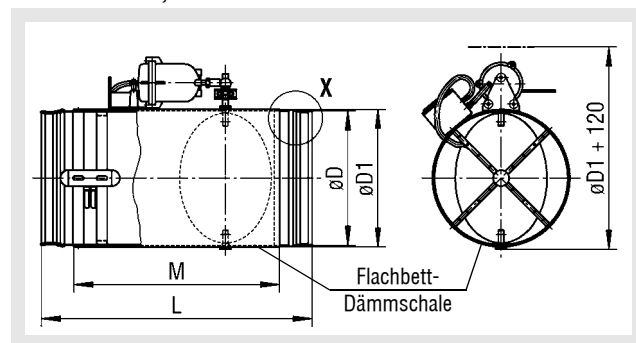
VRAR-...-DS2, mit Dämmschale 20mm



VRAR-...-FD1, mit Flachbettdämmschale



VRAR-...-FD1, mit Flachbettdämmschale



Lieferbare Größen VRAR-...

NW	$\varnothing D$	$\varnothing D1$	$\varnothing D2$	L	M
100	98	104	140	340	270
125	123	129	165	360	290
160	158	164	200	410	325
200	198	204	240	450	340
225	223	229	265	475	355
250	248	254	290	500	380
280	278	284	320	550	430
315	313	319	355	600	480
355	353	359	395	650	530
400	398	404	440	700	580
500	498	504	540	850	730
630	628	634	670	950	830

Leckage bei geschlossenen Klappenblatt nach DIN EN 1751 Klasse 4 (Baugröße NW100-125 Klasse 3) bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa.

Standardregler-Auswahl

mit elektrischem Regler:

NW	Anbaugruppe	Regler / Antrieb	Stellantrieb
100 - 400	-A001	LMV-D3-MP-F1	Compact
500 - 630	-A002	NMV-D3-MP-F1	Compact

Die aufgeführten Compact-Regler sind kompatibel zur älteren Generation mit den Typen LMV-D2M und NMV-D2M.

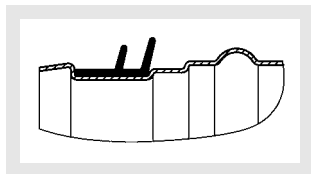
mit pneumatischem Regler:

NW	Anbaugruppe	Regler / Antrieb	Stellantrieb
100 - 400	-A106	RLP100 F003	AK31P1 F001
500 - 630	-A107	RLP100 F003	AK42P F003

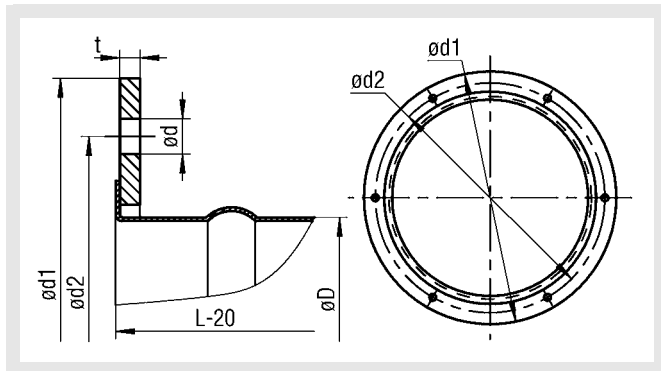
Volumenstromregler VRAR

Zubehör-Abmessungen

Gummilippendichtung (-GD1), beidseitig
Einzelheit X



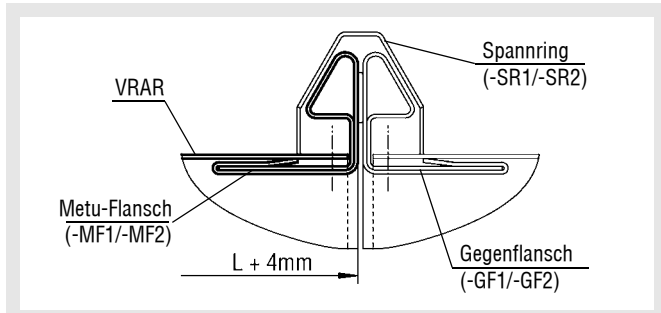
Flach-Flansch (-FF1/-FF2, Paar), beidseitig
nach DIN 24 154/5



Lieferbare Größen Flach-Flansch (-FF1/-FF2)

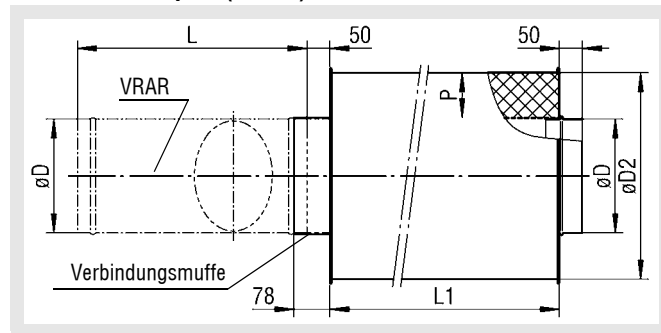
NW	øD	ød1	ød2	ød	L	LOA	t
100	98	154	129	7	340	4	3
125	123	177	155	7	360	4	3
160	158	222	194	7	410	6	4
200	198	263	235	7	450	6	4
225	223	287	259	7	475	6	4
250	248	313	286	7	500	6	4
280	278	353	322	9,5	550	8	5
315	313	388	356	9,5	600	8	5
355	353	428	395	9,5	650	8	5
400	398	474	438	9,5	700	12	5
500	498	574	541	9,5	850	12	5
630	628	726	698	11,5	950	16	6

Metu-Flansch (-MF1/-MF2, Paar), beidseitig
Gegenflansch (-GF1/-GF2, Paar), beidseitig, lose
Spannring (-SR1/-SR2, Paar), beidseitig, lose



Bitte beachten!
Spannringe und Gegenflansche sind separat zu bestellen
und werden lose mitgeliefert!

Rohrschalldämpfer (-RS-N)



Bitte beachten!
Rohrschalldämpfer sind separat zu bestellen!

Weitere Informationen siehe Dokumentation Rohr-
schalldämpfer RS.

Lieferbare Größen Rohrschalldämpfer (-RS-N)

NW	L (VRAR)	øD	øD2 P (mm)	
			50	100
100	340	98	200	300
125	360	123	225	325
160	410	158	260	360
200	450	198	300	400
225	475	222	325	425
250	500	248	350	450
280	550	278	380	480
315	600	313	415	515
355	650	353	455	555
400	700	398	500	600
500	850	498	-	700
630	950	628	-	830

Auswahltabelle Packungsdicke Rohrschalldämpfer (-RS-N)

NW	L1=500 P (mm)		L1=950 P (mm)		L1=1450 P (mm)		L1=1950 P (mm)	
	50	100	50	100	50	100	50	100
100	X	X	X	X	X	--	X	--
125	X	X	X	X	X	--	X	--
160	X	X	X	X	X	X	--	X
200	X	X	X	X	X	X	--	X
225	X	X	X	X	X	X	--	X
250	X	X	X	X	X	X	--	X
280	X	X	X	X	X	X	--	--
315	X	X	X	X	X	X	--	--
355	X	X	X	X	X	X	--	--
400	X	X	X	X	X	X	--	--
500	--	--	--	X	--	X	--	--
630	--	--	--	--	--	X	--	--

X = lieferbar
-- = nicht lieferbar

Volumenstromregler VRAR

Einfügungsdämpfung
Rohrschalldämpfer (-RS-N)

RS-N-...-50/100, L1=500, ohne Mittelkulissee

NW	D _e (dB/Okt)															
	P=50								P=100							
	f _m (Hz)								f _m (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
100	3	6	10	16	22	30	14	13	5	13	15	19	33	31	25	15
125	3	5	9	14	20	24	12	11	4	10	13	18	29	25	18	12
160	2	4	7	12	18	19	10	9	3	9	11	16	26	19	14	10
200	1	3	6	10	16	15	7	6	3	7	9	15	25	17	11	9
225	1	3	5	9	15	13	6	5	3	6	9	15	24	16	10	8
250	1	2	4	9	15	11	4	3	2	6	8	14	23	15	9	7
280	1	2	4	8	14	10	4	2	2	5	7	14	21	14	8	6
315	1	1	3	8	12	8	3	2	2	4	7	13	20	12	7	5
355	1	1	3	7	11	7	3	1	2	3	6	13	19	10	6	4
400	1	1	3	7	10	7	2	1	1	3	6	12	18	9	4	4
500	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
630	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

RS-N-...-50/100, L1=1450, ohne Mittelkulissee

NW	D _e (dB/Okt)															
	P=50								P=100							
	f _m (Hz)								f _m (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
100	8	22	44	50	50	50	46	28	--	--	--	--	--	--	--	--
125	7	20	39	50	50	50	39	25	--	--	--	--	--	--	--	--
160	6	14	27	42	48	42	26	18	6	17	30	47	50	49	30	18
200	4	6	15	29	42	30	17	14	5	14	26	42	50	46	28	16
225	3	5	12	23	39	28	15	12	5	13	24	38	49	44	26	15
250	3	4	10	20	37	24	13	11	4	12	22	36	46	43	25	14
280	2	4	9	18	35	22	12	9	3	10	18	30	39	35	20	10
315	2	4	8	16	34	19	10	7	2	8	15	27	35	32	17	9
355	1	3	7	15	28	15	9	5	2	7	14	25	32	28	15	7
400	1	2	6	15	27	13	8	5	2	6	12	23	30	25	13	7
500	--	--	--	--	--	--	--	--	1	4	9	18	25	20	10	5
630	--	--	--	--	--	--	--	--	1	2	6	13	18	12	6	4

RS-N-...-50/100, L1=950, ohne Mittelkulissee

NW	D _e (dB/Okt)															
	P=50								P=100							
	f _m (Hz)								f _m (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
100	5	12	23	36	50	50	34	21	7	19	28	40	50	50	50	32
125	4	11	21	33	50	50	32	19	6	17	25	34	49	50	36	22
160	3	8	15	23	34	29	18	14	5	12	18	28	41	48	26	16
200	2	5	11	18	30	24	14	11	4	10	15	24	35	41	22	13
225	2	4	10	17	29	20	12	10	3	9	14	22	33	38	21	12
250	2	4	9	15	27	18	11	9	3	8	13	20	31	35	20	11
280	2	3	7	13	25	15	8	7	3	6	10	17	29	32	18	9
315	1	3	6	12	24	14	7	6	2	6	8	15	26	27	14	8
355	1	2	5	11	21	11	5	5	2	5	7	12	24	21	11	7
400	1	2	4	10	19	10	4	4	2	4	6	11	23	20	10	6
500	--	--	--	--	--	--	--	--	1	3	4	9	17	12	6	4
600	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

RS-N-...-50/100, L1=1950, ohne Mittelkulissee

NW	D _e (dB/Okt)															
	P=50								P=100							
	f _m (Hz)								f _m (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
100	9	30	50	50	50	50	50	38	--	--	--	--	--	--	--	--
125	8	26	50	50	50	50	50	33	--	--	--	--	--	--	--	--
160	--	--	--	--	--	--	--	--	8	23	39	50	50	50	41	25
200	--	--	--	--	--	--	--	--	7	19	34	50	50	50	37	21
225	--	--	--	--	--	--	--	--	7	17	32	50	50	50	35	20
250	--	--	--	--	--	--	--	--	6	16	29	48	50	49	33	18
280	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
315	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
355	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
400	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
500	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
630	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

-- = nicht lieferbar

Volumenstromregler VRAR

Technische Daten

Volumenstrombereich

VRAR-A..., mit elektrischem Regler

NW (mm)	V	Belimo / Gruner Kompakt	Belimo VRU-...		alternative Reglerfabrikate	
		V_{\min} (1 m/s)	V_{\min} (1 m/s)	V_{\max} (12 m/s)	V_{\min} (2 m/s)	V_{\max} (12 m/s)
100	m³/h	26	26	319	53	319
	l/s	7	7	89	15	89
125	m³/h	42	42	505	84	505
	l/s	11	11	140	23	140
160	m³/h	69	69	836	139	836
	l/s	19	19	232	39	232
200	m³/h	109	109	1317	219	1317
	l/s	30	30	366	61	366
225	m³/h	139	139	1672	279	1672
	l/s	39	39	464	78	464
250	m³/h	172	172	2070	345	2070
	l/s	48	48	575	96	575
280	m³/h	217	217	2603	434	2603
	l/s	60	60	723	121	723
315	m³/h	275	275	3303	550	3303
	l/s	76	76	918	153	918
355	m³/h	350	350	4204	701	4204
	l/s	97	97	1168	195	1168
400	m³/h	445	445	5348	891	5348
	l/s	124	124	1486	248	1486
500	m³/h	698	698	8381	1397	8381
	l/s	194	194	2328	388	2328
630	m³/h	1111	1111	13339	2223	13339
	l/s	309	309	3705	618	3705

VRAR-A..., mit pneumatischem Regler

NW (mm)	V	Sauter RLP	
		V_{\min} (3 m/s)	V_{\max} (12 m/s)
100	m³/h	80	319
	l/s	22	89
125	m³/h	128	505
	l/s	36	140
160	m³/h	209	836
	l/s	58	232
200	m³/h	329	1317
	l/s	91	366
225	m³/h	418	1672
	l/s	116	464
250	m³/h	517	2070
	l/s	144	575
280	m³/h	651	2603
	l/s	181	723
315	m³/h	826	3303
	l/s	229	918
355	m³/h	1051	4204
	l/s	292	1168
400	m³/h	1337	5348
	l/s	371	1486
500	m³/h	2095	8381
	l/s	582	2328
630	m³/h	3335	13339
	l/s	926	3705

Information für Parammetrierung

Achtung, folgende Angaben sind wichtig für die Parametrierung der Volumenstromregler:

- bei dieser Tabelle handelt es sich um die Angabe des kompletten Messbereiches des Reglers (Volumenstrombereich).
- sollte bei der Bestellung eine andere Eichkurve als 12 m/s zwingend gewünscht werden, muss diese angegeben werden! Nach Freigabe durch die Fachabteilung kann diese dementsprechend eingestellt werden.
- bei Unterschreiten der in den Tabellen angegebenen Luftvolumen für V_{\min} kann eine korrekte Funktion der Volumenstromregler nicht mehr gewährleistet werden!
- wird bei der Bestellung nur ein Luftvolumen angegeben (als V_{\max} -Wert) so wird der Volumenstromregler als variabler Volumenstromregler geliefert. Der V_{\min} Wert wird entsprechend Katalogangabe eingestellt.
- wird bei der Bestellung nur ein Luftvolumen angegeben (als V_{\min} oder als V_{konstant} -Wert oder ohne Angabe) so wird der Volumenstromregler als Konstantvolumenstromregler geliefert. Das in der Bestellung angegebene Volumen wird am V_{\min} eingestellt, der V_{\max} -Wert wird auf 100 % eingestellt.
- Die Luftvolumen können über Reglerfabrikat-spezifische Einstellgeräte verändert werden, abhängig von der werkseitig eingestellten Eichkurve.
- der Regler Fabrikat Gruner, Typ 327VM Compact kann mit einem auf 1 m/s Luftgeschwindigkeit linearisierten Sensor eingesetzt werden.
- Bei der Parametrierung der Regelkomponenten (alle Regler) ist eine Luftdichte von 1,2 kg/m³ berücksichtigt worden.
- Belimo-Kompaktregler sind höhenkompensiert, sie werden werkseitig auf die jeweilige Anlagenhöhe des angegebenen Einbauortes kalibriert.
- wird keine Anlagenhöhe bei der Bestellung angegeben, werden die Regler auf Höhe der Lieferanschrift kalibriert.
- wird bei der Bestellung keine Angabe gemacht zur Betriebsart „Parallel“ oder „Master-Slave“ so werden die Regler für den Parallelbetrieb eingestellt (Master-Slave-Betrieb nur auf Kundenwunsch).
- bei alternativen Reglerfabrikaten ist ein V-min ab 2 m/s einstellbar (pneumatische Regler ab 3 m/s).

Volumenstromregler VRAR

Statische Mindestdruckdifferenz
VRAR-A..., mit elektrischem Regler

NW	v _k (m/s)	V		Δp _{t min} (Pa)
		(m ³ /h)	[l/s]	
100	2	53	15	20
	6	160	44	25
	9	239	66	50
	12	319	89	70
125	2	84	23	20
	6	252	70	20
	9	379	105	40
	12	505	140	60
160	2	139	39	20
	6	418	116	20
	9	627	174	35
	12	836	232	55
200	2	219	61	15
	6	658	183	20
	9	987	274	25
	12	1316	366	50
225	2	279	78	15
	6	836	232	20
	9	1253	348	25
	12	1671	464	40
250	2	345	96	15
	6	1034	287	15
	9	1552	431	20
	12	2069	575	30
280	2	434	121	15
	6	1301	361	15
	9	1952	542	20
	12	2602	723	25
315	2	550	153	15
	6	1651	459	15
	9	2476	688	20
	12	3301	917	25
355	2	701	195	15
	6	2101	584	15
	9	3151	875	20
	12	4202	1167	25
400	2	891	248	15
	6	2672	742	15
	9	4009	1114	20
	12	5345	1485	25

Volumenstromregler VRAR

Strömungsrauschen

Druckverlust 125 Pa und 250 Pa

NW	v _k	V		Δp _t = 125 Pa									Δp _t = 250 Pa								
				L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]
	(m/s)	(m ³ /h)	[l/s]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		f _m (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	
100	3	80	22	33	40	37	35	34	33	32	33	39	37	43	43	41	39	38	37	31	46
	6	160	44	41	54	49	45	40	36	35	34	45	43	57	54	50	46	44	43	36	53
	9	239	66	45	55	51	45	40	37	25	35	49	48	63	59	57	51	48	46	39	56
	12	319	89	51	56	55	51	45	40	37	35	52	58	67	63	58	53	49	47	42	59
125	3	126	35	40	42	39	37	36	35	34	36	41	45	45	45	43	41	40	39	39	48
	6	252	70	48	56	51	48	42	38	37	37	47	51	59	56	52	48	46	45	44	55
	9	379	105	52	57	53	47	42	39	37	38	51	56	65	61	59	53	50	48	47	58
	12	505	140	58	58	57	53	47	42	39	38	54	66	69	65	60	55	51	49	56	61
160	3	209	58	43	44	41	39	38	37	36	37	45	48	47	47	45	43	42	41	38	50
	6	418	116	51	58	53	49	44	40	39	38	49	54	61	58	54	50	48	47	42	57
	9	627	174	55	59	55	49	44	41	39	39	53	59	67	63	61	55	52	50	45	60
	12	836	232	61	60	59	55	49	44	41	39	56	69	71	67	62	57	53	51	48	63
200	3	329	91	49	46	43	41	40	39	38	37	45	54	49	49	47	45	44	43	44	52
	6	658	183	57	60	55	51	46	42	41	39	51	60	63	60	56	52	50	49	49	59
	9	987	274	61	61	57	51	46	43	41	40	55	65	69	65	53	67	54	52	52	62
	12	1316	366	67	62	61	57	51	46	43	40	58	75	73	69	64	59	55	53	55	65
225	3	418	116	51	47	44	42	41	40	39	38	46	55	50	50	48	46	45	44	44	53
	6	836	232	59	51	56	52	47	43	42	38	52	61	64	61	58	53	51	50	49	60
	9	1253	348	63	62	58	52	47	44	42	39	56	66	70	66	64	58	55	53	52	63
	12	1671	464	69	63	62	58	52	47	44	40	59	76	74	70	65	60	56	54	44	66
250	3	517	144	53	48	45	43	42	41	40	39	47	57	51	51	49	47	46	45	45	54
	6	1034	287	61	62	57	53	48	44	43	40	53	63	65	62	58	54	52	51	50	61
	9	1552	431	65	63	59	53	48	45	43	41	57	68	71	67	65	59	56	54	53	64
	12	2069	575	71	64	63	59	53	48	54	51	60	78	75	71	66	61	57	55	56	67
280	3	651	181	54	49	46	44	43	42	41	37	47	57	52	52	50	48	47	46	46	55
	6	1301	361	62	63	58	54	49	45	44	41	57	64	66	63	59	55	53	52	51	62
	9	1952	542	66	64	60	54	49	46	44	41	58	69	72	68	66	60	57	55	54	65
	12	2602	723	72	65	64	60	54	49	46	42	61	79	76	72	67	62	58	56	57	68
315	3	825	229	55	50	47	45	44	43	42	39	49	57	47	42	44	45	47	40	45	56
	6	1651	459	63	64	59	55	50	46	45	41	55	63	61	53	53	52	53	46	50	63
	9	2476	688	67	65	61	55	50	47	45	42	49	68	67	64	61	58	56	54	53	66
	12	3301	917	73	66	65	61	55	50	47	42	62	78	71	62	60	58	57	56	56	69
355	3	1050	292	56	51	48	46	45	44	43	41	50	61	54	54	52	50	49	48	48	57
	6	2101	584	64	65	60	56	51	47	46	41	56	57	58	54	51	57	55	54	53	64
	9	3151	875	68	66	62	56	51	47	46	42	60	72	74	70	68	62	59	57	56	67
	12	4202	1167	74	67	66	62	56	51	48	43	63	82	78	74	69	64	60	58	59	70
400	3	1336	371	57	52	49	47	46	45	44	42	51	64	55	55	53	51	50	49	49	58
	6	2672	742	65	66	61	57	52	48	47	43	57	70	69	66	62	58	56	55	54	65
	9	4009	1114	69	67	63	57	52	49	47	44	61	75	75	71	69	63	60	58	57	68
	12	5345	1485	75	68	67	63	57	52	49	44	64	85	79	75	70	65	61	59	60	71
500	3	2094	582	59	54	51	49	48	47	46	44	53	64	57	57	55	53	52	51	51	60
	6	4188	1163	67	68	63	59	54	50	49	44	59	70	71	68	64	60	58	57	56	67
	9	6282	1745	71	69	65	59	54	51	49	45	63	75	77	73	71	65	62	60	59	70
	12	8377	2327	77	70	69	65	59	54	51	46	66	85	81	77	72	67	63	61	62	73
630	3	3333	926	61	56	53	51	50	49	48	46	55	66	59	59	57	55	54	53	53	62
	6	6666	1852	69	70	65	61	56	52	51	47	61	72	73	70	66	62	60	59	58	69
	9	9999	2778	73	71	67	61	56	53	51	48	65	77	79	75	73	67	64	62	61	72
	12	13332	3703	79	72	71	67	61	56	53	48	68	87	83	79	74	69	65	63	64	75

Volumenstromregler VRAR

Strömungsrauschen

Druckverlust 500 Pa und 1000 Pa

NW	v _k (m/s)	V (m³/h) [l/s]		Δp _t = 500 Pa									Δp _t = 1000 Pa								
				L _W [dB/Okt]							L _{WA} [dB(A)]	L _W [dB/Okt]							L _{WA} [dB(A)]		
				f _m (Hz)								f _m (Hz)									
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
100	3	80	22	41	48	47	46	45	44	41	41	52	58	55	52	52	53	52	50	50	57
	6	160	44	45	61	58	56	63	52	47	46	58	62	61	61	60	59	58	56	57	64
	9	239	66	53	69	66	61	57	54	51	50	62	69	69	68	65	64	64	59	59	70
	12	319	89	56	71	67	63	59	56	54	52	65	73	70	71	70	68	67	63	63	76
125	3	126	35	49	50	49	48	47	46	43	42	54	60	57	54	54	55	54	52	51	59
	6	252	70	53	63	60	58	55	54	49	47	60	64	63	63	62	61	60	58	58	66
	9	379	105	61	71	68	63	59	56	53	51	64	71	71	70	67	66	66	61	60	72
	12	505	140	64	73	69	65	61	58	56	53	67	75	74	73	72	70	69	65	64	78
160	3	209	58	55	52	51	50	49	48	45	46	56	62	59	56	56	57	56	54	53	61
	6	418	116	59	65	62	60	57	56	51	51	62	66	65	65	64	63	62	60	60	68
	9	627	174	67	73	70	65	61	58	55	55	66	73	73	72	69	68	68	63	62	74
	12	836	232	70	75	71	67	63	60	58	57	69	77	76	75	74	72	71	67	66	80
200	3	329	91	60	54	53	52	51	50	47	47	58	64	61	58	58	59	58	56	55	63
	6	658	183	64	67	64	62	49	48	43	42	64	68	67	67	66	65	64	62	62	70
	9	987	274	72	75	72	67	63	60	57	56	68	75	75	74	71	70	70	65	64	76
	12	1316	366	75	77	73	69	65	62	60	59	71	79	78	77	76	74	73	69	68	82
225	3	418	116	61	55	54	53	52	51	48	48	59	65	62	59	59	60	59	57	56	64
	6	836	232	65	68	65	63	60	59	54	53	65	69	68	68	67	66	65	63	63	71
	9	1253	348	73	76	73	68	64	61	58	57	69	76	76	75	72	71	71	66	65	77
	12	1671	464	76	78	74	70	66	63	61	59	72	80	79	78	77	75	74	70	69	83
250	3	517	144	63	56	55	54	53	52	49	49	60	66	63	60	60	61	60	58	57	65
	6	1034	287	67	69	66	64	61	60	55	54	66	70	69	69	68	67	66	64	64	72
	9	1552	431	75	77	74	69	65	62	59	58	70	77	77	76	73	72	72	67	66	78
	12	2069	575	78	79	75	71	67	64	62	60	73	81	80	79	78	76	75	71	70	84
280	3	651	181	64	57	56	55	54	53	50	50	61	67	64	61	61	62	61	59	58	66
	6	1301	361	68	70	67	65	62	61	56	55	67	71	70	70	69	68	67	65	65	73
	9	1952	542	76	78	75	70	66	63	60	59	71	78	78	76	74	73	73	68	67	79
	12	2602	723	79	80	76	72	68	65	63	61	74	82	81	79	79	77	76	72	71	85
315	3	825	229	66	58	57	56	55	54	51	51	62	68	65	62	62	63	62	60	59	67
	6	1651	459	70	71	68	66	63	62	57	56	68	72	71	71	70	69	68	66	66	74
	9	2476	688	78	79	76	71	67	64	61	60	72	79	79	78	75	74	74	69	68	80
	12	3301	917	81	81	77	73	69	66	64	62	75	83	82	81	80	78	77	73	72	86
355	3	1050	292	67	59	58	57	56	55	52	52	63	69	66	63	63	64	63	61	60	68
	6	2101	584	71	72	69	67	64	63	58	57	69	73	72	72	71	70	69	67	67	75
	9	3151	875	79	80	77	72	68	65	62	61	73	80	80	79	76	75	75	70	69	81
	12	4202	1167	82	82	78	74	70	67	65	63	78	84	83	82	81	79	78	74	73	87
400	3	1336	371	59	60	59	58	57	56	53	53	64	70	67	64	64	65	64	62	61	69
	6	2672	742	73	73	70	68	65	64	59	58	70	74	73	73	72	71	70	58	58	76
	9	4009	1114	81	81	78	73	69	66	63	62	74	81	81	80	77	76	76	71	71	82
	12	5345	1485	84	83	79	75	71	68	66	64	77	85	84	83	82	80	79	75	75	88
500	3	2094	582	70	62	61	60	59	58	55	55	66	72	69	66	66	67	66	64	63	71
	6	4188	1163	74	75	72	70	67	66	61	60	72	76	75	75	74	73	72	70	70	78
	9	6282	1745	82	83	80	75	71	68	65	64	76	83	83	82	79	78	78	73	72	84
	12	8377	2327	85	85	81	77	73	70	68	66	79	87	86	85	84	82	81	77	76	90
630	3	3333	926	72	64	63	62	61	60	57	57	68	74	71	68	68	69	68	66	65	73
	6	6666	1852	76	77	74	72	69	68	63	62	74	78	77	77	76	75	74	72	72	80
	9	9999	2778	84	85	82	77	73	70	67	66	78	85	85	84	81	80	80	75	74	86
	12	13332	3703	87	87	83	79	75	72	70	68	81	89	88	87	86	84	83	79	78	92

Volumenstromregler VRAR

Abstrahlgeräusch

Druckverlust 125 Pa und 500 Pa

NW	v _k	V		Δp _t = 125 Pa									Δp _t = 250 Pa									
				L _W [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]	L _W [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]	
	(m/s)	(m ³ /h)	[l/s]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
100	3	80	22	8	22	21	22	18	20	21	22	24	19	25	27	28	23	25	26	20	31	
	6	160	44	23	36	33	32	24	23	24	23	31	25	39	38	37	30	31	32	25	38	
	9	239	66	27	37	35	32	24	24	24	23	34	30	45	43	44	35	35	35	28	42	
	12	319	89	33	38	39	38	29	27	26	24	37	40	49	47	45	37	36	36	31	44	
125	3	126	35	22	24	23	20	20	22	25	27	26	27	27	29	26	25	27	30	30	33	
	6	252	70	30	38	35	30	26	25	28	28	33	33	41	40	35	32	33	36	35	40	
	9	379	105	34	39	37	30	26	26	28	29	36	37	47	45	42	37	37	39	38	44	
	12	505	140	40	40	41	36	31	29	30	29	39	48	51	49	43	39	38	40	38	46	
160	3	209	58	25	26	27	21	23	24	27	28	28	30	29	33	27	28	29	32	30	35	
	6	418	116	33	40	39	31	29	27	30	29	35	36	43	44	36	35	35	38	33	42	
	9	627	174	37	41	41	31	29	28	30	30	38	41	49	49	43	40	39	41	36	46	
	12	836	232	43	42	45	37	34	31	32	32	41	51	53	53	44	42	40	42	39	48	
200	3	329	91	36	33	30	24	25	28	30	30	32	41	36	36	30	30	33	35	36	39	
	6	658	183	45	47	42	34	31	31	33	31	38	47	50	47	39	37	39	41	41	46	
	9	987	274	48	48	44	34	31	32	33	32	42	52	56	52	46	42	43	44	44	49	
	12	1316	366	54	49	48	40	36	35	35	32	45	62	60	56	57	44	44	45	47	52	
225	3	418	116	41	37	31	27	30	30	31	30	35	45	40	37	33	35	35	36	36	42	
	6	836	232	50	51	43	37	36	33	34	30	41	51	54	48	42	42	41	42	41	49	
	9	1253	348	53	52	45	37	36	34	34	31	45	56	60	53	49	47	45	45	44	52	
	12	1671	464	60	53	49	43	41	37	36	32	48	66	64	57	50	49	46	46	47	55	
250	3	517	144	45	40	30	27	28	30	32	31	35	49	43	36	33	33	35	37	37	42	
	6	1034	287	54	54	42	37	34	33	35	32	41	55	57	47	42	40	41	43	42	49	
	9	1552	431	57	55	44	37	34	34	35	33	45	60	63	52	49	45	45	46	45	52	
	12	2069	575	63	56	48	43	39	37	37	33	48	70	67	56	50	47	46	47	48	55	
280	3	651	181	46	41	33	31	33	32	32	29	37	50	44	39	37	38	37	37	37	44	
	6	1301	361	55	55	45	41	39	35	35	32	43	56	58	50	46	45	43	43	42	51	
	9	1952	542	58	56	47	41	39	36	35	32	47	61	64	55	53	50	47	46	45	54	
	12	2602	723	64	57	51	47	44	39	37	33	50	71	68	59	54	52	48	47	48	57	
315	3	825	229	47	42	32	29	30	33	34	31	37	45	32	27	28	31	37	32	37	44	
	6	1651	459	55	56	44	39	36	36	37	33	43	48	46	38	37	38	43	38	42	51	
	9	2476	688	59	57	46	39	36	37	37	34	47	53	52	49	45	44	46	46	45	54	
	12	3301	917	65	58	50	45	41	40	39	34	50	63	56	47	44	44	47	48	48	57	
355	3	1050	292	48	43	35	31	35	38	36	34	40	53	46	41	37	40	43	41	41	47	
	6	2101	584	56	57	47	41	41	41	39	34	46	59	60	52	46	47	49	47	46	54	
	9	3151	875	60	58	49	41	41	42	39	35	50	64	66	57	53	52	53	50	49	57	
	12	4202	1167	66	59	53	47	46	45	41	36	53	74	70	61	54	54	54	51	50	60	
400	3	1336	371	47	42	37	33	36	33	37	35	40	54	45	43	39	41	38	42	42	47	
	6	2672	742	55	56	49	43	42	36	40	36	46	60	59	54	48	48	44	48	47	54	
	9	4009	1114	59	57	51	43	42	37	40	37	50	65	65	59	55	53	48	51	50	57	
	12	5345	1485	65	58	55	49	47	40	52	37	53	75	69	63	56	55	49	52	53	60	
500	3	2094	582	52	47	42	41	43	44	44	42	47	57	50	48	47	48	49	49	49	54	
	6	4188	1163	60	61	54	51	49	47	47	42	53	63	64	59	56	55	55	55	54	61	
	9	6282	1745	64	62	56	51	49	48	47	43	57	68	70	64	63	60	59	58	57	64	
	12	8377	2327	70	63	60	57	54	51	49	44	60	78	74	68	64	62	60	59	60	67	
630	3	3333	926	55	50	49	46	46	46	46	44	51	60	53	55	52	51	51	51	51	58	
	6	6666	1852	63	64	61	56	52	49	49	45	57	66	67	66	61	58	57	57	56	65	
	9	9999	2778	67	65	63	56	52	50	49	46	61	71	73	71	68	63	61	60	59	68	
	12	13332	3703	73	66	67	62	57	53	51	46	64	81	77	75	69	65	62	61	62	71	

Volumenstromregler VRAR

Abstrahlgeräusch

Druckverlust 500 Pa und 1000 Pa

NW	v _k (m/s)	V (m³/h) [l/s]		Δp _T = 500 Pa										Δp _T = 1000 Pa									
				L _W [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]	L _W [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]		
				f _m (Hz)									f _m (Hz)										
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
100	3	80	22	23	30	31	33	29	31	30	30	37	40	37	36	39	37	39	39	39	42		
	6	160	44	27	43	42	43	37	39	36	35	43	44	43	45	47	43	45	45	46	49		
	9	239	66	35	51	50	48	41	41	40	39	47	51	51	52	53	48	51	48	49	55		
	12	319	89	38	53	51	50	43	43	43	41	50	55	54	55	58	52	56	52	53	61		
125	3	126	35	31	32	33	31	31	33	34	33	39	42	39	38	37	39	41	43	42	44		
	6	252	70	35	45	44	41	39	41	40	38	45	46	45	47	45	45	47	49	49	51		
	9	379	105	43	53	52	46	43	43	44	42	49	53	53	54	51	50	53	52	52	57		
	12	505	140	46	55	53	48	45	45	47	44	52	57	56	57	56	54	58	56	56	63		
160	3	209	58	37	34	37	32	34	35	36	37	41	47	44	42	39	41	44	46	45	47		
	6	418	116	41	47	48	42	42	43	42	42	47	51	50	51	47	47	50	52	52	54		
	9	627	174	49	55	56	47	46	45	46	46	51	58	58	58	53	52	56	55	55	60		
	12	836	232	52	57	57	49	48	47	49	48	54	62	61	61	58	56	61	59	59	66		
200	3	329	91	47	41	40	35	36	39	39	39	45	51	48	45	41	44	47	48	47	50		
	6	658	183	51	54	51	45	44	47	45	44	51	55	54	54	49	50	53	54	54	57		
	9	987	274	59	62	59	50	48	49	49	48	55	62	62	61	55	55	59	77	57	63		
	12	1316	366	62	64	60	52	50	51	52	51	58	66	65	64	60	59	64	61	61	69		
225	3	418	116	51	45	41	38	41	41	40	40	48	55	52	46	44	49	49	49	48	53		
	6	836	232	55	58	52	48	49	49	46	45	54	49	58	55	52	55	55	55	55	60		
	9	1253	348	65	66	60	53	53	51	50	49	58	66	66	62	58	60	61	58	58	66		
	12	1671	464	66	68	61	55	55	53	53	51	61	70	69	65	63	64	66	62	62	72		
250	3	517	144	55	48	40	38	39	41	41	41	48	58	55	45	44	47	49	50	49	53		
	6	1034	287	59	61	51	48	47	49	47	46	54	62	61	54	52	53	55	56	56	60		
	9	1552	431	67	69	59	53	51	51	51	50	58	69	69	61	58	58	61	59	59	66		
	12	2069	575	70	71	60	55	53	53	54	52	61	73	72	64	63	62	66	63	63	72		
280	3	651	181	56	49	43	42	44	43	41	41	50	59	56	48	48	52	51	50	49	55		
	6	1301	361	60	62	54	52	52	51	47	46	56	63	62	57	56	58	57	56	56	62		
	9	1952	542	68	70	62	57	56	53	51	50	60	70	70	64	62	63	63	59	59	68		
	12	2602	723	71	72	63	59	58	55	54	52	63	74	73	67	67	67	68	63	63	74		
315	3	825	229	58	50	42	40	41	44	43	43	50	60	57	47	46	49	52	52	51	55		
	6	1651	459	62	63	53	50	49	52	49	48	56	64	63	56	54	55	58	58	58	62		
	9	2476	688	70	71	61	55	53	54	53	52	60	71	71	63	60	60	64	61	61	68		
	12	3301	917	73	73	62	57	55	56	56	54	63	75	74	66	65	64	69	65	65	74		
355	3	1050	292	59	51	45	42	46	49	45	45	53	61	58	50	48	54	57	54	53	58		
	6	2101	584	63	64	56	52	54	57	51	50	59	65	64	59	56	60	63	60	60	65		
	9	3151	875	71	72	64	57	58	59	55	54	63	72	72	66	62	60	69	63	63	71		
	12	4202	1167	74	74	65	59	60	61	58	56	66	76	75	69	67	64	74	67	67	77		
400	3	1336	371	59	50	47	44	47	44	46	46	53	62	57	52	50	55	52	55	54	58		
	6	2672	742	63	63	58	54	55	52	52	51	59	66	63	61	58	61	58	61	61	65		
	9	4009	1114	71	71	66	59	59	54	56	55	63	73	72	68	64	66	64	64	64	71		
	12	5345	1485	74	73	67	61	61	56	59	57	66	77	75	71	69	70	69	68	68	77		
500	3	2094	582	63	55	52	52	54	55	53	53	60	65	62	57	58	62	63	62	61	65		
	6	4188	1163	67	68	63	62	62	63	59	58	66	69	68	66	66	68	69	68	68	72		
	9	6282	1745	75	76	71	67	66	65	63	62	70	76	76	73	72	73	75	71	71	78		
	12	8377	2327	78	78	72	69	68	67	66	64	73	80	79	76	77	77	80	75	75	84		
630	3	3333	926	66	58	59	57	57	57	55	55	64	68	65	64	63	65	65	64	63	69		
	6	6666	1852	70	71	70	67	65	65	61	60	70	72	71	73	71	71	71	70	70	76		
	9	9999	2778	78	79	78	72	69	67	65	64	74	79	79	80	77	76	77	73	73	82		
	12	13332	3703	81	81	79	74	71	69	68	66	77	83	82	83	82	80	82	77	77	88		

Volumenstromregler VRAR

Strömungsrauschen

VRAR-...-RS-N, mit Rohrschalldämpfer L1=950

Druckverlust 125 Pa und 250 Pa

NW	v _k (m/s)	V (m ³ /h) [l/s]		Δp _r = 125 Pa									Δp _r = 250 Pa								
				L _W [dB/Okt]							L _{WA} [dB(A)]	L _W [dB/Okt]							L _{WA} [dB(A)]		
				f _m (Hz)								f _m (Hz)									
				63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
100	3	80	22	28	28	<15	<15	<15	<15	<15	<15	15	32	31	20	<15	<15	<15	<15	<15	18
	6	160	44	36	42	26	<15	<15	<15	<15	<15	26	38	45	31	<15	<15	<15	<15	15	30
	9	239	66	40	43	28	<15	<15	<15	<15	<15	28	43	51	36	21	<15	<15	<15	18	35
	12	319	89	46	44	32	15	<15	<15	<15	<15	30	53	55	40	22	<15	<15	<15	21	40
125	3	126	35	36	31	18	<15	<15	<15	<15	17	19	41	34	24	<15	<15	<15	<15	20	23
	6	252	70	44	45	30	<15	<15	<15	<15	18	30	47	48	35	19	<15	<15	<15	25	34
	9	379	105	48	46	32	<15	<15	<15	<15	19	31	52	54	40	26	<15	<15	16	28	39
	12	505	140	54	47	36	20	<15	<15	<15	19	34	62	58	44	27	<15	<15	17	27	43
160	3	209	58	39	34	23	<15	<15	<15	<15	21	23	44	37	29	17	<15	<15	15	21	26
	6	418	116	47	48	35	21	<15	<15	<15	22	33	50	51	40	26	<15	<15	21	26	37
	9	627	174	51	50	41	27	<15	<15	<15	23	35	55	57	45	33	<15	<15	24	29	43
	12	836	232	57	50	41	27	<15	<15	15	23	37	65	61	49	34	16	<15	25	32	47
200	3	329	91	46	37	28	17	<15	<15	16	25	28	51	40	34	23	<15	<15	21	31	33
	6	658	183	54	51	40	27	<15	<15	19	26	37	57	54	45	32	17	<15	27	36	42
	9	987	274	58	52	42	27	<15	<15	19	27	39	62	60	50	39	22	<15	30	39	47
	12	1316	366	64	53	46	33	16	<15	21	27	42	72	64	54	40	24	<15	31	42	52
225	3	418	116	48	39	30	20	<15	<15	18	26	30	52	42	36	26	<15	<15	23	32	35
	6	836	232	56	53	42	30	<15	<15	21	26	39	58	56	47	35	20	<15	29	37	44
	9	1253	348	60	54	44	30	<15	<15	21	27	41	63	62	52	42	25	17	32	40	49
	12	1671	464	66	55	48	36	19	<15	23	28	44	73	66	56	43	27	18	33	43	53
250	3	517	144	50	41	32	23	<15	<15	20	28	32	54	44	38	29	16	<15	25	34	37
	6	1034	287	58	55	44	33	17	<15	23	29	41	60	58	49	38	23	17	31	39	46
	9	1552	431	62	56	46	33	17	<15	23	30	43	65	64	54	45	28	21	34	42	51
	12	2069	575	68	57	50	39	22	<15	25	30	47	75	68	58	46	30	22	35	45	55
280	3	651	181	51	43	35	25	<15	<15	22	28	33	55	46	51	31	18	<15	27	36	39
	6	1301	361	59	57	47	35	19	<15	25	31	44	61	60	52	40	25	19	33	41	48
	9	1952	542	63	58	49	35	16	<15	25	31	45	66	66	57	47	30	23	36	44	53
	12	2602	723	69	59	53	41	24	15	27	32	49	76	70	61	48	32	24	37	47	58
315	3	825	229	52	44	37	28	17	<15	25	30	35	54	51	32	27	18	16	23	36	37
	6	1651	459	60	58	49	38	23	15	28	32	45	60	55	43	36	25	22	29	41	44
	9	2476	688	64	59	51	38	23	16	28	33	47	65	61	54	44	31	25	37	44	50
	12	3301	917	70	60	55	44	28	19	30	33	50	75	67	52	43	31	26	39	47	54
355	3	1050	292	53	46	39	31	21	16	27	33	37	58	49	45	37	26	21	32	40	43
	6	2101	584	61	60	51	51	27	19	30	33	47	64	63	56	46	33	27	38	45	52
	9	3151	875	65	61	53	41	27	20	30	34	49	69	69	61	53	38	31	41	48	57
	12	4202	1167	71	62	57	47	32	23	32	35	52	79	73	65	54	40	32	42	51	61
400	3	1336	371	54	47	40	33	23	18	29	35	39	61	50	46	39	28	23	34	42	45
	6	2672	742	62	61	52	43	29	21	32	36	48	67	64	57	48	35	29	40	47	53
	9	4009	1114	62	61	52	43	29	21	32	36	50	72	70	62	55	40	33	43	50	69
	12	5345	1485	66	62	54	43	29	22	32	37	53	82	74	66	56	42	34	44	53	63
500	3	2094	582	72	63	58	49	34	25	34	37	43	61	53	50	44	35	31	39	45	49
	6	4188	1163	56	50	44	38	30	26	34	38	52	67	67	61	53	42	37	45	50	57
	9	6282	1745	64	64	56	48	36	29	37	38	53	72	73	66	60	47	41	48	53	63
	12	8377	2327	68	65	58	48	36	30	37	39	57	82	77	70	61	49	42	49	56	66
630	3	3333	926	74	66	62	54	41	33	39	40	47	65	56	54	48	41	37	44	48	53
	6	6666	1852	60	53	48	42	36	32	39	41	56	71	70	65	57	48	43	50	53	61
	9	9999	2778	72	68	62	52	42	36	42	43	57	76	76	70	64	53	47	53	56	66
	12	13332	3703	78	69	66	58	47	39	44	43	61	86	80	74	65	55	48	54	59	70

Volumenstromregler VRAR

Strömungsrauschen

VRAR-...-RS-N, mit Rohrschalldämpfer L1=950

Druckverlust 500 Pa und 1000 Pa

NW	v _K	V		Δp _t = 500 Pa									Δp _t = 1000 Pa								
				L _W [dB/Okt]							L _{WA} [dB(A)]	L _W [dB/Okt]							L _{WA} [dB(A)]		
	(m/s)	(m ³ /h)	[l/s]	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000	f _m (Hz)	63	125	250	500	1000		2000	4000
100	3	80	22	36	36	24	<15	<15	<15	<15	20	23	53	43	29	16	<15	<15	16	29	32
	6	160	44	40	49	35	20	<15	<15	<15	25	34	57	49	38	24	<15	<15	22	36	39
	9	239	66	48	57	43	25	<15	<15	17	29	42	64	57	45	29	<15	<15	25	38	44
	12	319	89	51	59	44	27	<15	<15	20	31	44	68	58	48	34	18	17	29	42	47
125	3	126	35	45	39	28	15	<15	<15	<15	23	27	56	46	33	21	<15	<15	20	32	35
	6	252	70	49	52	39	25	<15	<15	17	28	37	60	52	42	29	<15	<15	26	39	42
	9	379	105	57	60	47	30	<15	<15	21	32	45	67	60	49	34	16	16	29	41	48
	12	505	140	60	62	48	32	<15	<15	24	34	47	71	63	52	39	20	19	33	45	51
160	3	209	58	51	42	33	22	<15	<15	19	30	33	58	49	38	28	16	<15	28	37	40
	6	418	116	55	55	44	32	16	<15	25	35	42	62	55	47	36	22	<15	34	44	46
	9	627	174	63	63	52	37	20	<15	29	39	49	69	63	54	41	27	20	37	46	51
	12	836	232	66	65	53	39	22	<15	32	41	51	73	66	57	46	31	23	41	50	55
200	3	329	91	57	45	38	28	16	<15	25	34	37	61	52	43	34	24	17	34	42	44
	6	658	183	61	58	49	38	24	17	31	39	46	65	48	52	42	30	23	40	49	51
	9	987	274	69	66	57	43	28	19	35	43	53	72	66	59	47	35	29	43	51	56
	12	1316	366	72	68	58	45	30	21	38	46	55	76	69	62	52	39	32	47	55	59
225	3	418	116	58	47	40	31	19	<15	27	36	39	62	54	45	37	27	21	26	44	46
	6	836	232	62	60	51	41	27	21	33	41	48	66	60	54	45	33	27	42	51	53
	9	1253	348	70	68	59	46	31	23	37	45	55	73	68	64	50	38	33	45	53	58
	12	1671	464	73	70	60	48	33	25	40	47	57	77	71	64	55	42	36	49	57	61
250	3	517	144	60	49	42	34	22	17	29	38	41	63	56	47	40	30	25	38	46	48
	6	1034	287	64	62	53	44	30	25	35	43	50	67	62	56	48	36	31	44	53	55
	9	1552	431	72	70	61	49	34	27	39	47	57	74	70	63	53	41	37	47	55	60
	12	2069	575	75	72	62	51	36	29	42	49	59	78	73	66	58	45	40	51	59	64
280	3	651	181	61	51	45	36	24	19	31	40	43	64	58	50	42	32	27	40	48	50
	6	1301	361	65	64	56	46	32	27	37	45	52	68	64	59	50	38	33	46	55	57
	9	1952	542	73	72	64	51	36	29	41	49	59	75	72	65	55	43	39	49	57	62
	12	2602	723	76	74	65	53	38	31	44	51	61	79	75	68	60	47	42	53	61	65
315	3	825	229	63	52	57	39	28	23	34	42	45	65	59	52	45	36	31	43	50	52
	6	1651	459	67	52	47	39	28	23	34	42	54	69	65	61	53	42	37	49	57	59
	9	2476	688	75	73	66	54	40	33	44	51	61	76	73	68	58	47	43	52	59	64
	12	3301	917	78	75	67	56	42	35	47	53	63	80	76	71	63	51	46	56	63	68
355	3	1050	292	64	54	49	42	32	27	36	44	48	66	61	54	48	40	35	45	52	54
	6	2101	584	68	67	60	52	40	35	42	49	56	70	67	63	56	46	41	51	59	62
	9	3151	875	76	75	68	57	44	37	46	53	63	77	75	70	61	51	47	54	61	66
	12	4202	1167	79	77	69	59	46	39	49	55	65	81	78	73	66	55	50	58	65	70
400	3	1336	371	56	55	50	44	34	29	38	46	49	67	62	55	50	42	37	47	54	56
	6	2672	742	70	68	61	54	42	37	44	51	58	71	68	64	58	48	43	53	61	63
	9	4009	1114	78	76	69	59	46	39	48	55	65	78	76	71	63	53	49	56	64	68
	12	5345	1485	81	78	70	61	48	41	51	57	66	82	79	74	68	57	52	60	68	72
500	3	2094	582	67	58	54	49	41	37	43	49	53	69	65	59	55	49	45	52	57	60
	6	4188	1163	71	71	65	59	49	45	49	54	62	73	71	68	63	55	51	58	64	67
	9	6282	1745	79	79	73	64	53	47	53	58	68	80	79	75	68	60	57	61	66	72
	12	8377	2327	82	81	74	66	55	49	56	60	70	84	82	78	73	64	60	65	70	76
630	3	3333	926	71	61	58	53	47	43	48	52	57	73	68	63	59	55	51	57	60	64
	6	6666	1852	75	74	69	63	55	51	54	57	66	77	74	72	67	61	57	63	67	71
	9	9999	2778	83	82	77	68	59	53	58	61	72	84	82	79	72	66	63	66	69	76
	12	13332	3703	86	84	78	70	61	55	61	63	74	88	85	82	77	70	66	70	73	80

Volumenstromregler VRAR

Strömungsrauschen

VRAR-...-RS-N, mit Rohrschalldämpfer L1=1450

Druckverlust 125 Pa und 250 Pa

NW	v _K	V		Δp _t = 125 Pa									Δp _t = 250 Pa										
				L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]		
	(m/s)	(m ³ /h)	[l/s]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		f _m (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000	f _m (Hz)
100	3	80	22	25	18	<15	<15	<15	<15	<15	<15	7	29	21	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	8
	6	160	44	33	32	<15	<15	<15	<15	<15	<15	16	35	35	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	19
	9	239	66	37	33	<15	<15	<15	<15	<15	<15	18	40	41	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	25
	12	319	89	43	34	<15	<15	<15	<15	<15	<15	20	50	45	19	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	30
125	3	126	35	33	22	<15	<15	<15	<15	<15	<15	13	38	25	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	16
	6	252	70	41	36	<15	<15	<15	<15	<15	<15	21	44	39	17	<15	<15	<15	<15	<15	19	36	
	9	379	105	45	37	<15	<15	<15	<15	<15	<15	23	49	45	22	<15	<15	<15	<15	<15	22	30	
	12	505	140	51	38	18	<15	<15	<15	<15	<15	27	59	49	26	<15	<15	<15	<15	<15	21	36	
160	3	209	58	37	27	<15	<15	<15	<15	<15	19	20	42	30	17	<15	<15	<15	<15	<15	19	22	
	6	418	116	45	41	23	<15	<15	<15	<15	20	27	48	44	28	<15	<15	<15	<15	17	24	30	
	9	627	174	49	42	25	<15	<15	<15	<15	21	28	53	50	33	<15	<15	<15	<15	20	27	35	
	12	836	232	55	43	29	<15	<15	<15	<15	21	32	63	54	37	15	<15	<15	<15	21	30	41	
200	3	329	91	44	32	17	<15	<15	<15	<15	22	24	49	35	23	<15	<15	<15	<15	15	28	29	
	6	658	183	52	46	29	<15	<15	<15	<15	23	32	55	49	34	<15	<15	<15	<15	21	33	37	
	9	987	274	56	47	31	<15	<15	<15	<15	24	34	60	55	39	21	<15	<15	<15	24	36	41	
	12	1316	366	62	48	35	15	<15	<15	15	24	38	70	59	43	22	<15	<15	<15	25	39	47	
225	3	418	116	46	34	20	<15	<15	<15	<15	23	25	50	37	26	<15	<15	<15	<15	18	29	30	
	6	836	232	54	48	32	<15	<15	<15	16	23	34	56	51	37	19	<15	<15	<15	24	34	38	
	9	1253	348	58	49	34	<15	<15	<15	16	24	36	61	57	42	26	<15	<15	<15	27	37	43	
	12	1671	464	64	50	38	20	<15	<15	18	25	40	71	61	46	27	<15	<15	<15	28	40	49	
250	3	517	144	49	36	23	<15	<15	<15	15	25	28	53	39	29	<15	<15	<15	<15	20	31	33	
	6	1034	287	57	50	35	17	<15	<15	18	26	36	59	53	40	22	<15	<15	<15	26	36	41	
	9	1552	431	61	51	37	17	<15	<15	18	27	38	64	59	45	29	<15	<15	<15	29	39	45	
	12	2069	575	67	52	41	23	<15	<15	20	27	43	74	63	49	30	15	<15	<15	30	42	51	
280	3	651	181	50	38	26	<15	<15	<15	19	26	29	54	41	32	17	<15	<15	<15	24	34	35	
	6	1301	361	58	52	38	21	<15	<15	22	29	38	60	55	43	26	<15	16	30	39	43	43	
	9	1952	542	62	53	40	21	<15	<15	22	29	40	65	61	48	33	18	20	33	42	48	48	
	12	2602	723	68	54	44	27	<15	<15	24	30	44	75	65	52	34	20	21	34	45	53	53	
315	3	825	229	52	40	29	<15	<15	<15	21	28	31	54	37	24	<15	<15	<15	<15	19	34	35	
	6	1651	459	60	54	41	24	<15	<15	24	30	40	60	51	35	22	<15	19	25	39	41	41	
	9	2476	688	64	55	43	24	<15	<15	24	31	42	65	57	46	30	19	22	33	42	46	46	
	12	3301	917	70	56	47	30	16	16	26	31	46	75	61	44	29	19	23	35	45	51	51	
355	3	1050	292	53	42	31	18	<15	<15	23	31	34	58	45	37	24	<15	18	28	38	38	39	
	6	2101	584	61	56	43	28	15	16	26	31	42	64	59	48	33	21	24	34	43	47	47	
	9	3151	875	65	57	45	28	15	17	26	32	44	69	65	53	40	26	28	37	46	52	52	
	12	4202	1167	71	58	49	34	20	20	28	33	48	79	69	57	41	28	29	38	49	57	57	
400	3	1336	371	54	44	34	22	<15	16	26	33	36	61	47	40	28	18	21	31	40	42	42	
	6	2672	742	62	58	46	32	19	19	29	34	44	67	61	51	37	25	27	38	45	50	50	
	9	4009	1114	66	59	48	32	19	20	29	35	46	72	67	56	44	30	31	40	48	54	54	
	12	5345	1485	72	60	52	38	24	23	31	35	50	82	71	60	45	32	32	41	51	60	60	
500	3	2094	582	56	47	39	30	23	23	33	36	40	61	50	45	36	28	28	38	43	46	46	
	6	4188	1163	64	61	51	40	29	26	36	36	48	67	64	56	45	35	34	44	48	54	54	
	9	6282	1745	68	62	53	40	29	27	36	37	50	72	70	61	52	40	38	47	51	58	58	
	12	8377	2327	74	63	57	46	34	30	38	38	53	82	74	65	53	42	39	48	54	62	62	
630	3	3333	926	59	52	44	34	29	30	36	41	44	64	55	50	40	34	35	41	48	50	50	
	6	6666	1852	67	66	46	44	35	33	39	42	53	70	69	61	49	41	41	47	53	58	58	
	9	9999	2778	71	67	58	44	35	34	39	43	57	75	75	66	56	46	45	50	56	63	63	
	12	13332	3703	77	68	62	50	40	37	41	43	58	85	79	70	57	48	46	51	59	67	67	

Volumenstromregler VRAR

Strömungsrauschen

VRAR-...-RS-N, mit Rohrschalldämpfer L1=1450

Druckverlust 500 Pa und 1000 Pa

NW	v _K	V		Δp _t = 500 Pa									Δp _t = 1000 Pa									
				L _W [dB/Okt]							L _{WA} [dB(A)]	L _W [dB/Okt]							L _{WA} [dB(A)]			
	(m/s)	(m³/h)	[l/s]	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000	f _m (Hz)	63	125	250	500	1000		2000	4000	8000
100	3	80	22	33	26	<15	<15	<15	<15	<15	<15	15	50	33	<15	<15	<15	<15	<15	<15	22	26
	6	160	44	37	39	<15	<15	<15	<15	<15	18	24	54	39	17	<15	<15	<15	<15	<15	29	32
	9	239	66	45	47	22	<15	<15	<15	<15	22	31	61	47	24	15	<15	<15	<15	<15	31	37
	12	319	89	48	49	23	<15	<15	<15	<15	24	33	65	48	27	20	18	17	17	35	41	
125	3	126	35	42	30	<15	<15	<15	<15	<15	17	20	53	37	15	<15	<15	<15	<15	<15	26	30
	6	252	70	46	43	21	<15	<15	<15	<15	22	28	57	43	24	<15	<15	<15	19	33	35	
	9	379	105	54	51	29	<15	<15	<15	<15	26	36	64	51	31	17	16	16	22	35	41	
	12	505	140	57	53	30	15	<15	<15	17	28	38	68	54	34	22	20	19	26	39	44	
160	3	209	58	49	35	21	<15	<15	<15	15	28	29	56	42	26	<15	<15	<15	24	35	36	
	6	418	116	53	48	32	<15	<15	<15	21	33	36	60	48	35	17	<15	<15	30	42	43	
	9	627	174	61	56	40	18	<15	<15	25	37	42	67	56	42	22	18	19	33	44	47	
	12	836	232	64	58	41	20	<15	<15	28	39	45	71	59	45	27	22	22	37	48	50	
200	3	329	91	55	40	27	<15	<15	<15	19	31	33	59	47	32	16	<15	<15	28	39	40	
	6	658	183	59	53	38	20	<15	<15	25	36	40	63	53	41	24	15	18	34	46	47	
	9	987	274	67	61	46	25	<15	<15	29	40	47	70	61	48	29	20	24	37	48	51	
	12	1316	366	70	63	47	27	15	16	32	43	50	74	64	51	34	24	27	41	52	54	
225	3	418	116	56	42	30	15	<15	<15	22	33	35	60	49	35	21	<15	15	31	41	42	
	6	836	232	60	55	41	25	<15	15	28	38	42	64	55	44	29	17	21	37	48	49	
	9	1253	348	68	63	49	30	15	17	32	42	49	71	63	51	34	22	27	40	50	53	
	12	1671	464	71	65	50	32	17	19	35	44	51	75	66	54	39	26	30	44	54	56	
250	3	517	144	59	44	33	18	<15	<15	24	35	37	62	51	38	24	15	17	33	43	44	
	6	1034	287	63	57	44	28	15	17	30	40	45	66	57	47	32	21	23	39	50	51	
	9	1552	431	71	65	52	33	19	19	34	44	52	73	65	54	37	26	29	42	52	55	
	12	2069	575	74	67	53	35	21	21	37	46	54	77	68	57	42	30	32	46	56	58	
280	3	651	181	60	46	36	22	<15	16	28	38	40	63	53	41	28	20	24	37	46	47	
	6	1301	361	64	59	47	32	20	24	34	43	47	67	59	50	36	26	30	43	53	54	
	9	1952	542	72	67	55	37	24	26	38	47	54	74	67	45	41	31	36	46	55	57	
	12	2602	723	75	69	56	39	26	28	41	49	56	78	70	59	46	35	39	50	59	61	
315	3	825	229	63	48	39	25	16	20	30	40	42	65	55	44	31	24	28	39	48	49	
	6	1651	459	67	61	50	35	24	28	36	45	49	69	61	53	39	30	34	45	55	56	
	9	2476	688	75	69	58	40	28	30	40	49	56	76	69	60	44	35	40	48	57	60	
	12	3301	917	78	71	59	42	30	32	43	51	58	80	72	63	49	39	43	52	61	63	
355	3	1050	292	64	50	41	29	20	24	32	42	44	66	57	46	35	28	32	41	50	51	
	6	2101	584	68	63	52	39	28	32	38	47	51	70	63	55	43	34	38	47	57	58	
	9	3151	875	76	71	60	44	32	34	42	51	58	77	71	62	48	39	44	50	59	62	
	12	4202	1167	79	73	61	46	34	36	45	53	60	81	74	65	53	43	47	54	63	65	
400	3	1336	371	56	52	44	33	24	27	35	44	45	67	59	49	39	32	35	44	52	53	
	6	2672	742	70	65	55	43	32	35	41	49	54	71	65	58	47	38	41	50	59	60	
	9	4009	1114	78	73	63	48	36	37	45	53	60	78	73	65	52	43	47	53	62	64	
	12	5345	1485	81	75	64	50	38	39	48	55	62	82	76	68	57	47	50	57	66	68	
500	3	2094	582	67	55	49	41	34	34	42	47	50	69	62	54	47	42	42	51	55	57	
	6	4188	1163	71	76	68	56	46	44	52	56	58	73	68	63	55	48	48	57	62	64	
	9	6282	1745	79	76	68	56	46	44	52	56	64	80	76	70	60	53	54	60	64	68	
	12	8377	2327	82	78	68	58	48	46	55	58	66	84	79	73	65	57	57	64	68	72	
630	3	3333	926	70	60	54	45	40	51	45	52	55	72	67	59	51	48	49	54	60	62	
	6	6666	1852	74	73	65	55	48	49	51	57	63	76	73	68	59	54	55	60	67	69	
	9	9999	2778	82	81	73	60	52	51	55	61	69	83	81	75	64	59	61	63	69	73	
	12	13332	3703	85	83	74	62	54	53	58	63	71	87	84	78	69	63	64	67	73	77	

Volumenstromregler VRAR

Strömungsrauschen

VRAR-...-RS-N, mit Rohrschalldämpfer L1=1950

Druckverlust 125 Pa und 250 Pa

NW	v _K	V		Δp _t = 125 Pa									Δp _t = 250 Pa										
				L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]	L _w [dB/Okt]								L _{WA} [dB(A)]		
	(m/s)	(m ³ /h)	[l/s]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		f _m (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000	f _m (Hz)
100	3	80	22	24	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	1	28	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	4
	6	160	44	32	24	<15	<15	<15	<15	<15	<15	10	34	27	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	13
	9	239	66	36	25	<15	<15	<15	<15	<15	<15	12	39	33	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	18
	12	319	89	42	26	<15	<15	<15	<15	<15	<15	17	49	37	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	25
125	3	126	35	32	16	<15	<15	<15	<15	<15	<15	8	37	19	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	25
	6	252	70	40	30	<15	<15	<15	<15	<15	<15	17	43	33	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	32
	9	379	105	44	31	<15	<15	<15	<15	<15	<15	20	48	39	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	37
	12	505	140	50	32	<15	<15	<15	<15	<15	<15	24	58	43	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	44
160	3	209	58	35	21	<15	<15	<15	<15	<15	<15	14	40	24	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	16
	6	418	116	43	35	<15	<15	<15	<15	<15	<15	21	46	38	19	<15	<15	<15	<15	<15	17	25	
	9	627	174	47	36	16	<15	<15	<15	<15	<15	24	51	44	24	<15	<15	<15	<15	<15	20	30	
	12	836	232	53	37	20	<15	<15	<15	<15	<15	28	61	48	28	<15	<15	<15	<15	<15	23	37	
200	3	329	91	42	27	<15	<15	<15	<15	<15	17	20	47	30	15	<15	<15	<15	<15	<15	23	25	
	6	658	183	50	41	21	<15	<15	<15	<15	18	28	53	44	26	<15	<15	<15	<15	<15	28	32	
	9	987	274	54	42	23	<15	<15	<15	<15	19	30	58	50	31	<15	<15	<15	<15	15	31	37	
	12	1316	366	60	43	27	<15	<15	<15	<15	19	35	68	54	35	<15	<15	<15	<15	16	34	44	
225	3	418	116	44	30	<15	<15	<15	<15	<15	18	21	48	33	18	<15	<15	<15	<15	<15	24	26	
	6	836	232	52	44	24	<15	<15	<15	<15	18	30	54	47	29	<15	<15	<15	<15	15	29	34	
	9	1253	348	56	45	26	<15	<15	<15	<15	19	32	59	53	34	<15	<15	<15	<15	18	32	39	
	12	1671	464	62	46	30	<15	<15	<15	<15	20	37	69	57	38	15	<15	<15	<15	19	35	45	
250	3	517	144	47	32	16	<15	<15	<15	<15	21	24	51	35	22	<15	<15	<15	<15	<15	27	29	
	6	1034	287	55	46	28	<15	<15	<15	<15	22	33	57	49	33	<15	<15	<15	<15	18	32	37	
	9	1552	431	59	47	30	<15	<15	<15	<15	23	35	62	55	38	17	<15	<15	<15	21	35	42	
	12	2069	575	65	48	34	<15	<15	<15	<15	23	40	72	59	42	18	<15	<15	<15	22	38	48	
280	3	651	181	48	34	20	<15	<15	<15	<15	22	26	52	37	26	<15	<15	<15	<15	17	30	31	
	6	1301	361	56	48	32	<15	<15	<15	15	25	35	58	51	37	16	<15	<15	<15	23	35	39	
	9	1952	542	60	49	34	<15	<15	<15	15	25	37	63	57	42	23	<15	<15	<15	26	38	44	
	12	2602	723	66	50	38	17	<15	<15	17	26	41	73	61	46	24	<15	<15	<15	27	41	50	
315	3	825	229	50	36	23	<15	<15	<15	<15	25	28	52	33	18	<15	<15	<15	<15	<15	31	32	
	6	1651	459	58	50	35	16	<15	<15	17	27	37	58	47	29	<15	<15	<15	<15	18	36	38	
	9	2476	688	62	51	37	16	<15	<15	17	28	39	63	53	40	22	<15	<15	<15	17	26	39	42
	12	3301	917	68	52	41	22	<15	<15	19	28	43	73	57	38	21	<15	<15	<15	18	28	42	49
355	3	1050	292	51	39	26	<15	<15	<15	17	28	30	56	42	32	15	<15	<15	<15	22	35	36	
	6	2101	584	59	53	38	19	<15	<15	20	28	39	62	56	43	24	<15	<15	<15	17	28	40	44
	9	3151	875	63	54	40	19	<15	<15	20	29	41	67	62	48	31	<15	<15	<15	21	31	43	49
	12	4202	1167	69	55	44	25	<15	<15	22	30	45	77	66	52	32	16	<15	<15	22	32	46	54
400	3	1336	371	52	41	29	<15	<15	<15	20	30	32	59	44	35	20	<15	<15	<15	17	25	37	39
	6	2672	742	60	55	41	24	<15	15	23	31	41	65	58	46	29	15	<15	<15	23	31	42	46
	9	4009	1114	64	56	43	24	<15	16	23	32	43	70	64	51	36	20	<15	<15	27	34	45	51
	12	5345	1485	70	57	47	30	<15	19	25	32	46	80	68	55	37	22	<15	<15	28	35	48	57
500	3	2094	582	54	45	35	24	15	20	28	35	37	59	48	41	30	20	<15	<15	25	33	42	43
	6	4188	1163	62	59	47	34	21	23	31	35	45	65	62	52	39	27	<15	<15	31	39	47	51
	9	6282	1745	66	60	49	34	21	24	31	36	47	70	68	57	46	32	<15	<15	35	42	50	55
	12	8377	2327	72	61	53	40	26	27	33	37	50	80	72	61	47	34	<15	<15	36	43	53	60
630	3	3333	926	57	50	41	31	25	27	33	39	42	62	53	47	37	30	<15	<15	32	38	46	48
	6	6666	1852	65	64	53	41	31	30	36	40	50	68	67	58	46	37	<15	<15	38	44	51	56
	9	9999	2778	69	65	55	41	31	31	36	41	52	73	73	67	56	45	<15	<15	45	47	54	61
	12	13332	3703	75	66	59	47	36	34	38	41	55	83	77	67	54	44	<15	<15	43	48	57	65

Volumenstromregler VRAR

Strömungsrauschen

VRAR-...-RS-N, mit Rohrschalldämpfer L1=1950

Druckverlust 500 Pa und 1000 Pa

NW	v _K	V		Δp _t = 500 Pa									Δp _t = 1000 Pa									
				L _W [dB/Okt]							L _{WA} [dB(A)]	L _W [dB/Okt]							L _{WA} [dB(A)]			
	(m/s)	(m³/h)	[l/s]	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000	f _m (Hz)	63	125	250	500	1000		2000	4000	8000
100	3	80	22	32	18	<15	<15	<15	<15	<15	<15	9	49	25	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	23
	6	160	44	36	31	<15	<15	<15	<15	<15	<15	17	53	31	<15	<15	<15	<15	<15	<15	19	28
	9	239	66	44	39	16	<15	<15	<15	<15	<15	24	60	39	18	15	<15	<15	<15	<15	21	34
	12	319	89	47	41	17	<15	<15	<15	<15	<15	27	64	40	21	20	18	27	<15	<15	25	38
125	3	126	35	32	18	<15	<15	<15	<15	<15	<15	9	49	25	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	23
	6	252	70	36	31	<15	<15	<15	<15	<15	<15	17	53	31	<15	<15	<15	<15	<15	<15	19	28
	9	379	105	44	39	16	<15	<15	<15	<15	<15	24	60	39	18	15	<15	<15	<15	<15	21	34
	12	505	140	47	41	17	<15	<15	<15	<15	<15	27	64	40	21	20	18	27	<15	<15	25	38
160	3	209	58	47	29	<15	<15	<15	<15	<15	21	24	54	36	17	<15	<15	<15	<15	<15	28	31
	6	418	116	51	42	23	<15	<15	<15	<15	26	30	58	42	26	<15	<15	<15	<15	19	35	37
	9	627	174	59	50	31	15	<15	<15	<15	30	37	65	50	33	19	18	18	22	37	42	
	12	836	232	62	52	32	17	<15	<15	17	32	39	69	53	36	24	22	21	26	41	45	
200	3	329	91	53	35	19	<15	<15	<15	<15	26	29	57	42	24	<15	<15	<15	<15	19	34	36
	6	658	183	57	48	30	<15	<15	<15	16	31	36	61	48	33	16	15	<15	25	41	42	
	9	987	274	65	56	38	17	<15	<15	20	35	43	68	56	40	21	20	20	28	43	46	
	12	1316	366	68	58	39	19	15	<15	23	38	45	72	59	43	26	24	23	32	47	50	
225	3	418	116	54	38	22	<15	<15	<15	<15	28	31	58	45	27	<15	<15	<15	22	36	37	
	6	836	232	58	51	33	<15	<15	<15	19	33	38	62	51	36	17	16	15	28	43	44	
	9	1253	348	66	59	41	18	<15	<15	23	37	45	69	59	43	22	21	21	31	45	48	
	12	1671	464	69	61	42	20	16	<15	26	39	47	73	62	46	27	25	24	35	49	52	
250	3	517	144	57	40	26	<15	<15	<15	16	31	34	60	47	31	<15	<15	<15	25	39	40	
	6	1034	287	61	53	37	16	<15	<15	22	36	41	64	53	40	20	17	17	31	46	46	
	9	1552	431	69	61	45	21	15	<15	26	40	48	71	61	47	25	22	23	34	48	51	
	12	2069	575	72	63	46	23	17	15	29	42	50	75	64	50	30	26	26	38	52	54	
280	3	651	181	58	42	30	<15	<15	<15	21	34	36	61	49	35	18	<15	18	30	42	43	
	6	1301	361	62	55	41	22	<15	18	27	39	43	65	55	44	26	18	24	36	49	49	
	9	1952	542	70	63	49	27	16	20	31	43	50	72	63	50	31	23	30	39	51	53	
	12	2602	723	73	65	50	29	18	22	34	45	52	76	66	53	36	27	33	43	55	57	
315	3	825	229	61	44	33	17	<15	15	23	37	39	63	51	38	23	<15	23	32	45	45	
	6	1651	459	65	57	44	27	<15	23	29	42	46	57	57	47	31	19	29	38	52	52	
	9	2476	688	73	65	52	32	17	25	33	46	52	74	65	54	36	27	35	41	54	56	
	12	3301	917	76	67	53	34	19	27	36	48	55	78	68	57	41	28	38	45	58	60	
355	3	1050	292	62	47	36	20	<15	17	26	39	41	64	54	41	26	16	25	35	47	48	
	6	2101	584	66	60	47	30	16	25	32	44	48	68	60	50	34	22	31	41	54	54	
	9	3151	875	74	68	55	35	20	27	36	48	55	75	68	57	39	27	37	44	56	58	
	12	4202	1167	77	70	56	37	22	29	39	50	57	79	71	60	44	31	40	48	60	62	
400	3	1336	371	54	49	39	25	<15	23	29	41	42	65	56	44	31	22	31	38	49	50	
	6	2672	742	68	62	50	35	22	31	35	46	50	69	62	53	39	28	37	44	56	56	
	9	4009	1114	76	70	58	40	26	33	39	50	57	76	70	60	44	33	43	47	59	61	
	12	5345	1485	79	72	59	42	28	35	42	52	59	80	73	63	49	37	46	51	63	64	
500	3	2094	582	65	53	45	35	26	31	37	46	48	67	60	50	41	34	39	46	54	55	
	6	4188	1163	69	66	56	45	34	39	43	51	55	71	66	59	49	40	45	52	61	62	
	9	6282	1745	77	74	64	50	38	41	47	55	61	78	74	66	54	45	51	55	63	65	
	12	8377	2327	80	76	65	52	40	43	50	57	63	82	77	69	59	49	54	59	67	69	
630	3	3333	926	68	58	51	42	36	38	42	50	52	70	65	56	48	44	46	51	58	60	
	6	6666	1852	72	71	62	52	44	46	48	55	60	74	71	65	56	50	52	57	65	66	
	9	9999	2778	80	79	70	57	48	48	52	59	67	81	79	72	61	55	58	60	67	70	
	12	13332	3703	83	81	71	59	50	50	55	61	68	85	82	75	66	9	61	64	71	74	

Volumenstromregler VRAR

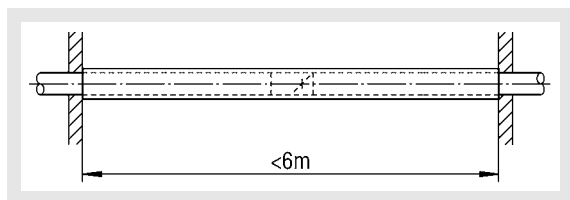
Abstrahlgeräusch VRAR

mit beidseitig isolierten Anschlussleitungen

NW	ΔL_W [dB/Okt]					
	f_m (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
100	18	22	28	38	38	38
125	18	19	27	37	37	37
160	18	14	26	32	33	33
200	14	15	27	32	34	37
225	13	16	27	32	35	38
250	11	18	28	33	37	40
280	11	19	28	33	38	41
315	12	20	29	34	40	42

(Isolierung 50 mm Mineralwolle)

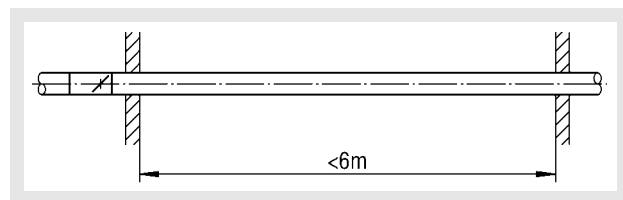
(Blechdicke 1 mm)



mit bis zu 6 m Wickelfalzrohr nach DIN EN 1506

NW	ΔL_W [dB/Okt]					
	f_m (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
100	23	24	24	22	18	15
125	19	23	23	19	18	14
160	18	20	23	18	16	12
200	15	18	21	18	14	11
225	14	17	20	18	14	12
250	13	16	18	18	14	14
280	12	15	18	18	13	14
315	11	13	19	19	11	14

$$L_{Wabst} = L_W - \Delta L_W \text{ [dB]}$$



VRAR-...-DS2, mit Dämmschale

NW	ΔL_W [dB/Okt]					
	f_m (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
100-315	7	4	4	9	13	15

Isolierung 20 mm Mineralwolle

Bei gerader An- und Abströmung von jeweils 3 m reduziert sich bei einem VRAR mit Dämmschale das Abstrahlgeräusch um 8 dB(A).

Volumenstromregler VRAR

Technische Daten der Regelkomponenten

Messwerterfassung und Regelfunktion

Die Messwerterfassung erfolgt über ein strömungsgünstiges Doppelmesskreuz. Die Messöffnungen sind nach dem Schwerlinien-Verfahren auf dem Messkreuz verteilt. Die am Messkreuz anstehende Druckdifferenz wird mittels eines dynamischen oder statischen Sensors ermittelt. Aus diesen Messwerten wird ein Mittelwert gebildet, welcher eine Messgröße für den Volumenstrom darstellt. Der Regler vergleicht das Istwertsignal mit dem Sollwert und führt dem elektrischen Stellantrieb ein Ausgangssignal zu, welches die Regelabweichung über eine Stellklappe, unabhängig von Druckänderungen im Kanalnetz, ausgleicht.

Die Volumenstromregler Fabrikat Belimo (Compact, Universal) sowie Fabrikat Gruner werden von SCHAKO standardmäßig mit der Betriebsart (Y-Signal, U_5 -Signal) 2-10 V DC ausgeliefert. Bei der Ansteuerung mit 2 V DC wird dabei das V_{\min} -Volumen ausgeregelt, der kleinst mögliche zu regelnde V_{\min} -Volumenstrom kann aus den Tabellen „Volumenstrombereich“ entnommen werden. **Bei Unterschreiten der in den Tabellen angegebenen Luftvolumen für V_{\min} kann eine korrekte Funktion der Volumenstromregler nicht mehr gewährleistet werden!**

Zwangssteuerung Klappe "ZU"

Das luftdichte Absperren nach DIN EN 1751 wird bauseits entweder über eine Zwangssteuerung "ZU" mittels Schalter oder Relais erreicht oder es wird am Eingang Y das Stellsignal von 0 V DC angelegt (alle Kompaktregler mit der Betriebsart 2-10 V DC). Dadurch schließt der Antrieb im Arbeitsbereich von 2-10 V DC ebenfalls die Stellklappe (dies gilt aber nicht für den Arbeitsbereich 0-10 V DC) und die VAV-Regelung ist inaktiv. Es muss dazu sichergestellt sein, dass das Stellsignal < 0,1 V DC beträgt. In Räumen mit definierten Druckverhältnissen (z.B. Laborräume) wird das Schließen der Klappe über einen digitalen, bauseitigen Schaltkontakt empfohlen.

Müssen die Compact-Regler Fabrikat Belimo gemäß Kundenwunsch mit der Betriebsart 0-10 V DC ausgeliefert werden, so ist zu beachten, dass eine Zwangssteuerung "ZU" nur über einen Schaltkontakt mit Diode realisiert werden kann.

Zwangssteuerung Klappe "AUF"

Unterstützend bei Entrauchung oder als Sicherheitsstellung. Die Volumenstromregelung ist in diesem Fall inaktiv, die Klappe wird in mechanische Offenstellung gefahren. Es wird ein Stellantrieb mit Federrücklauffunktion empfohlen (z. Bsp.: Fabrikat Belimo, Stellantrieb Typ VRU-... mit LF24-BT). Dadurch ist gewährleistet, dass die Stellklappe sowohl über einen digitalen Kontakt oder bei Stromausfall in die definierte Endstellung „AUF“ fährt.

V_{\min} -Regelung auf einen Mindestvolumenstrom

Bedarfsabhängig oder bei Nichtbelegung können einzelne Zonen auf Standby-Betrieb geschaltet werden. Dadurch wird eine minimale Raumdurchspülung mit stark reduziertem Energieaufwand erreicht.

V_{\max} -Regelung auf einen maximalen Volumenstrom

Einzelne oder mehrere Räume werden kurzzeitig mit maximalem Volumenstrom bedient. Damit kann z.B. eine Raumdurchlüftung oder effizientes Aufheizen realisiert werden.

Stetiger Betrieb

In Abhängigkeit des stetigen Führungssignals und des programmierten Arbeitsbereiches (0-10 V DC oder 2-10 V DC) regelt der Volumenstromregler linear den Volumenstrom zwischen den eingestellten Sollwerten V_{\min} ... V_{\max} .

Konstant-Betrieb

Wird die Klemme 3 (Y-Führungssignal) nicht belegt, so wird der ab V_{\min} eingestellte Wert als Konstantvolumenstrom ausge-regelt.

Zwei-Stufen-Volumenstromregelung

1. Stufe: wird die Klemme 3 (Y-Führungssignal) nicht belegt, so wird der ab V_{\min} eingestellte Wert als Konstantvolumenstrom ausge-regelt.
2. Stufe: wird AC 24 V an der Klemme 3 angelegt, so hält der Volumenstromregler den als V_{\max} eingestellten Wert konstant. Mit einem Schalter oder Kontakt in einer Verbindungsleitung ist somit eine "Zweivolumenstrom-Steuerung" möglich.

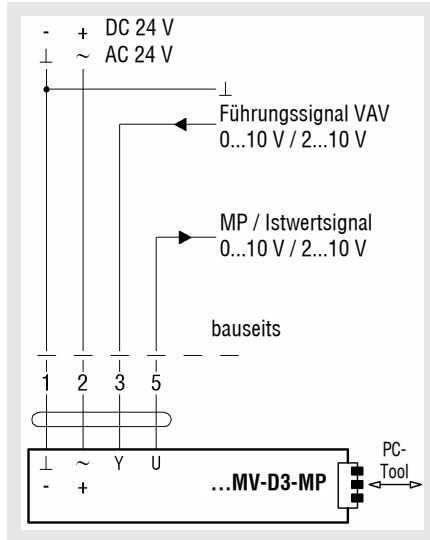
Volumenstromregler VRAR

Schaltpläne

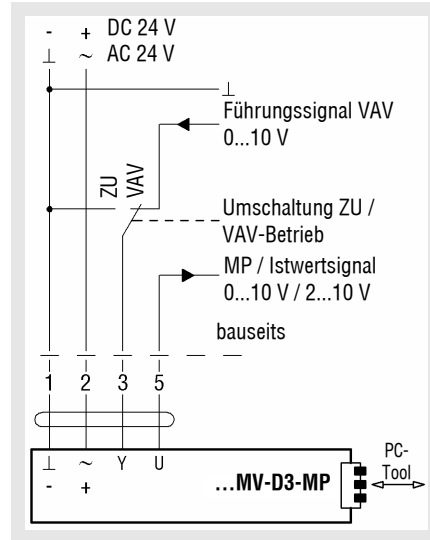
Schaltplan Regler elektrisch (Standard)

Kompaktregler Fabrikat Belimo: LMV-D3-MP / NMV-D3-MP

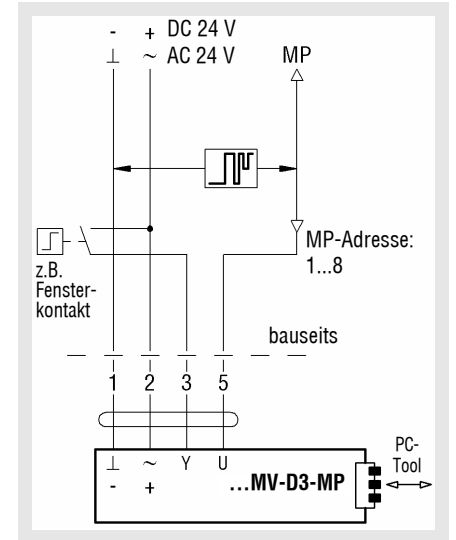
VAV mit analogem Führungssignal



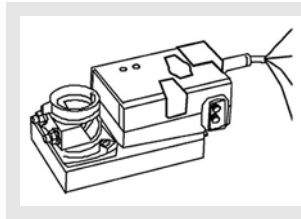
VAV mit Absperrung (ZU)
Mode 2-10 V DC



MP-Bus Ansteuerung mit Schaltereinbindung



Kabelbezeichnungen



Nr.	Bezeichnung	Aderfarbe	Funktion
1	— — — — —	schwarz	⊥ -
2	— — — — —	rot	~ +
3	← — — — —	weiß	Führungssignal VAV / CAV
5	→ — — — —	orange	- Istwertsignal - MP-Bus Anschluss

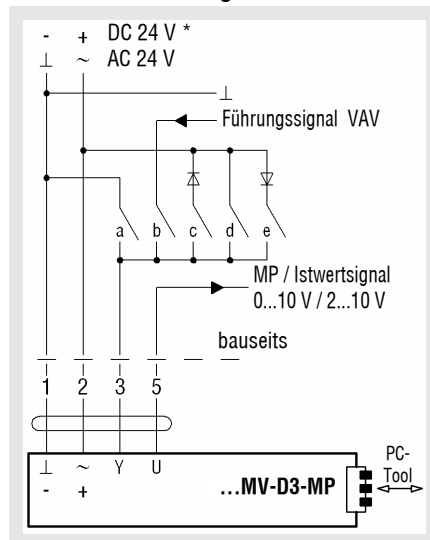
Absperrbetrieb (ZU)

Im Mode 2...10 V kann mit einem 0...10 V-Signal die folgende Funktion erreicht werden:

Führungs-signal Y	Volumen-strom	Funktion
< 0,1 V **	0	Klappe ZU, VAV-Regelung inaktiv
0,2...2 V	V_{min}	Betriebsstufe V_{min} aktiv
2...10 V	$V_{min} \dots V_{max}$	stetiger Betrieb $V_{min} \dots V_{max}$

**Achtung: Regler/DDC muss in der Lage sein, das Führungssignal auf 0 V zu ziehen.

CAV-Betrieb / Zwangskontakte



Hinweis: Gegenseitige Verriegelung der Kontakte beachten!

CAV-Funktion zu ...MV-D3-MP








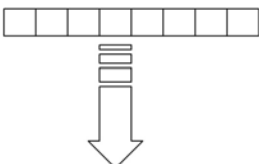














---	0...10 V	0...10 V	0...10 V	0...10 V	Mode-einstellung
2...10 V	2...10 V	2...10 V	2...10 V	2...10 V	
⊥	0...10 V	~	~	~	Signal
-	2...10 V	+	+	+	
3	3	3	3	3	Funktion
a) ZU		c) ZU*			Klappe ZU
	b) VAV				$V_{min} \dots V_{max}$
alles offen - V_{min} aktiv					CAV - V_{min}
				e) AUF*	Klappe AUF
			d) V_{max}		CAV - V_{max}




- Kontakt geschlossen, Funktion aktiv
- Kontakt geschlossen, Funktion aktiv, nur im Mode 2...10 V
- Kontakt offen

* steht bei Speisung mit DC 24 V nicht zur Verfügung

Volumenstromregler VRAR

LED-Funktionstabelle zu LMV-D3-MP / NMV-D3-MP

Anwendung	Funktion	Beschreibung / Aktion	LED Muster	Adaption Adresse	LED 1 Power LED 2 Status
N1 Betrieb	Zustandsanzeige	- 24 V Spannungsversorgung o.k. - VAV-Compact betriebsbereit	LED 1 LED 2	 	
S1 Servicefunktion	Synchronisation	Synchronisation gestartet durch: a) Bedien- / Servicegerät b) Handausrüstung am VAV-Compact c) Power-ON Verhalten	LED 1 LED 2	 	
S2 Servicefunktion	Adaption	Adaption gestartet durch: a) Bedien- / Servicegerät b) Taste am VAV-Compact	LED 1 LED 2	 	
V1 VAV-Service	VAV-Service aktiv	a) Beide Tasten «Adaption» & «Adresse» gleichzeitig drücken b) VAV-Service wird aktiviert: - bis 24 V Speisung ausgeschaltet wird - bis die beiden Tasten nochmals gedrückt werden - nach Ablauf von 2 Stunden	LED 1 LED 2	 	
	Luftmangel	Klappe öffnet, da Ist-Volumen zu tief	LED 1 LED 2	 	
	Sollvolumen erreicht	Regelkreis abgeglichen	LED 1 LED 2	 	
	Luftüberschuss	Klappe schließt, da Ist-Volumen zu hoch	LED 1 LED 2	 	
B1 Bus-Betrieb	Adressierung via MP-Master (Quittierung am VAV-Compact)	a) Adressierung am MP-Master ausgelöst	LED 1 LED 2	 	
		b) Adressiertaste drücken LED wechselt zur Kommunikationsanzeige, sobald der Adressiervorgang beendet ist.	LED 1 LED 2	 	
B2 Bus-Betrieb	Adressierung via MP-Master (mit Seriennummer)	Adressierung am MP-Master ausgelöst, LED wechselt zur Kommunikationsanzeige, sobald der Adressiervorgang beendet ist.	LED 1 LED 2	 	
B3 Bus-Betrieb Kommunikation	Anzeige MP-PP Kommunikation	Anzeige Kommunikation mit MP-Master oder Bedien- / Servicegerät	LED 1 LED 2	 	

-  grüne LED (Power) leuchtet
-  gelbe LED (Status) leuchtet
-  gelbe LED leuchtet oszillierend

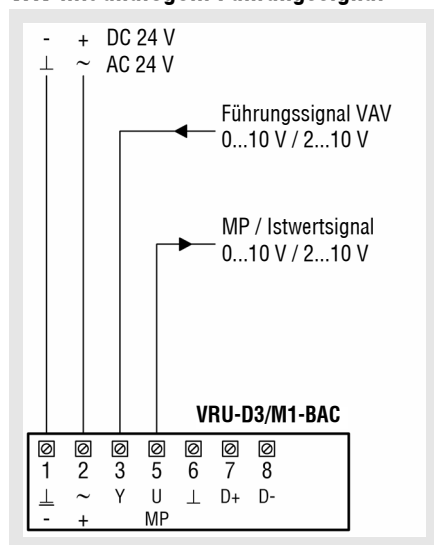
- 1.) Synch-Zeit
- 2.) Adaption-Zeit
- 3.) MP-Kommunikation

Volumenstromregler VRAR

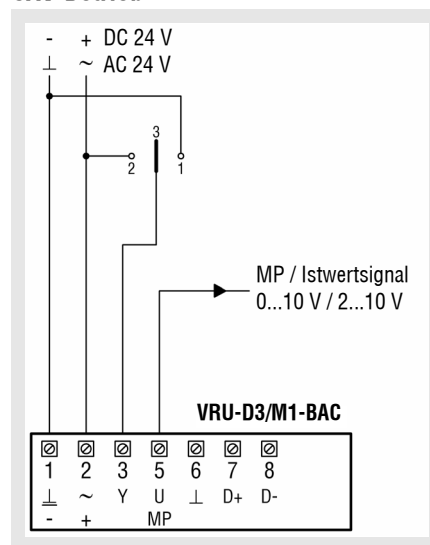
Schaltplan Regler elektrisch (Alternativ)

Universalregler Fabrikat Belimo VRU-D3/M1-BAC

VAV mit analogem Führungssignal



CAV-Betrieb



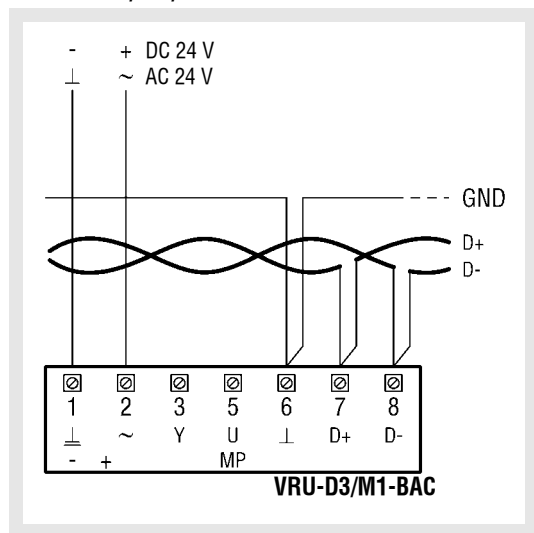
Führungssignal Y	Volumenstrom	Funktion
< 0,1 V **	0	Klappe ZU, VAV-Regelung inaktiv
0,2...2 V	V_{min}	Betriebsstufe V_{min} aktiv
2...10 V	$V_{min} \dots V_{max}$	stetiger Betrieb $V_{min} \dots V_{max}$

**Achtung: Regler/DDC muss in der Lage sein, das Führungssignal auf 0 V zu ziehen.

Funktion - Analoge CAV-Stufenregelung

1. Klappe ZU
2. V_{max}
3. V_{min}

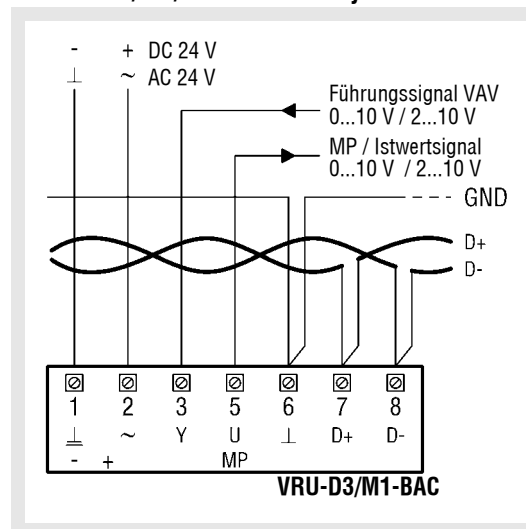
BACnet MS/TP / Modbus RTU Betrieb



Prioritätsregel - BACnet/Modbus-Ansteuerung

1. z1
2. z2
3. Bus-Watchdog
4. a) Adaption
b) Synchronisation
5. Bus-Zwang
6. Bus-Sollwert: Min...Max

BACnet MS/TP / Modbus RTU Hybridbetrieb



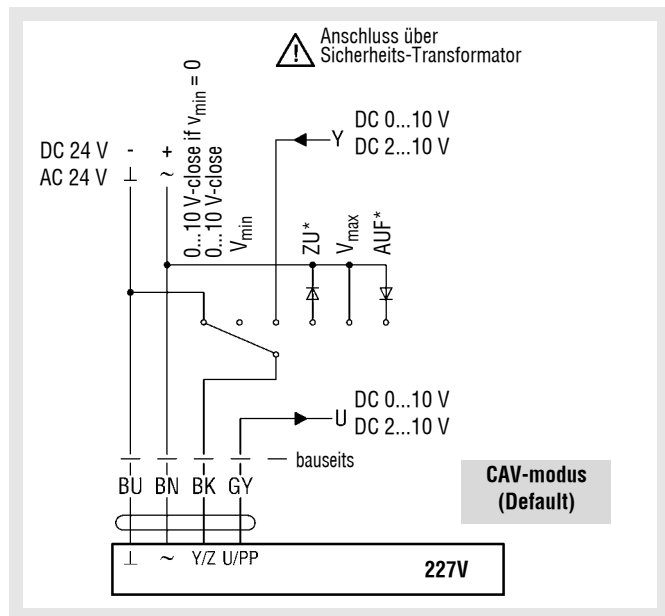
Prioritätsregel - BACnet/Modbus-Hybridbetrieb

1. z1
2. z2
3. Bus-Watchdog
4. a) Adaption
b) Synchronisation
5. Bus-Zwang
6. Y-Stufe: Antrib ZU / MIN / MAX
7. Bus-Sollwert: Min...Max

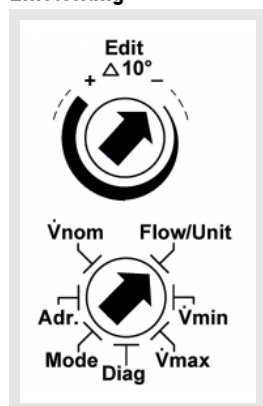
Volumenstromregler VRAR

Schaltplan Regler elektrisch (Alternativ)

Regler Fabrikat Gruner:
GUAC-SM3/SCH Universal
Anschluss-Schema



Einstellung

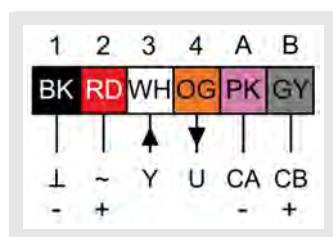
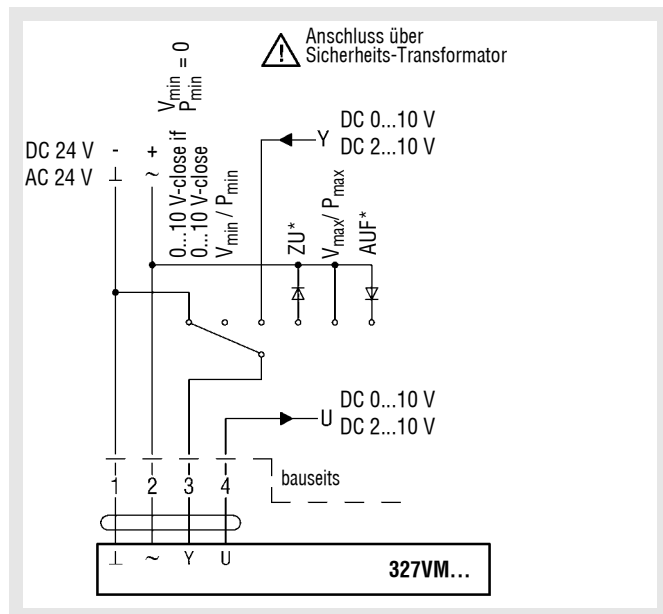


Edit:	Der Wert Selector ermöglicht das Ändern von Werten. Die Position des Pfeils zeigt den eingestellten Wert. Die Änderungen werden, sobald der Selektor $\pm 10^\circ$ aus seiner Position bewegt wird angezeigt.
Flow / Unit:	Einstellung der gewünschten Ist-Volumenstrom-Einheit in m^3/h und l/s .
V_{min} :	Einstellung des gewünschten min. Volumenstrom (Sollwert $Y = 0 V / 2 V$)
V_{max} :	Einstellung des gewünschten max. Volumenstrom (Sollwert $Y = 10 V$)
Mode:	(Einstellung Drehrichtung) 0-n...0-10 V normal (UZS) 2-n...2-10 V normal 0-i ...0-10 V invers (GUZS) 2-i ...2-10 V invers
Diag:	Diagnosemenü: oP = öffnet die Klappe cL = schließt die Klappe Hi = aktiviert V_{max} Lo = aktiviert V_{min} on = Diagnose Modus ist ein, Motor aus off = Diagnose Modus ist aus, Anzeige Y Soll
V_{nom} :	Anzeige und Einstellung des Nennvolumenstromes (nur durch Boxenhersteller).
(mehr im Technischen Datenblatt GUAC-SM3/SCH Universal 227VM-024-05 von Gruner)	

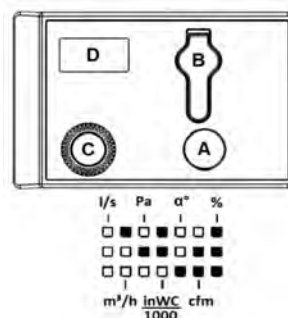
Volumenstromregler VRAR

Schaltplan Regler elektrisch (Alternativ)

Regler Fabrikat Gruner 327VM Compact Anschluss-Schema



Nr.	Bezeichnung	Aderfarbe	Funktion
1	—	-	Spannungsversorgung 24 V AC/DC
2	—	+	
3	◀	Y	Eingangssignal 0-10 V DC
4	▶	U	Rückführsignal 0-10 V DC
A	CA -	pink	Modbus RTU Verbindung (RS485)
B	CB +	grau	



- A = LED Button
- B = Service Anschluss
- C = Drehauswahlschalter
- D = Display

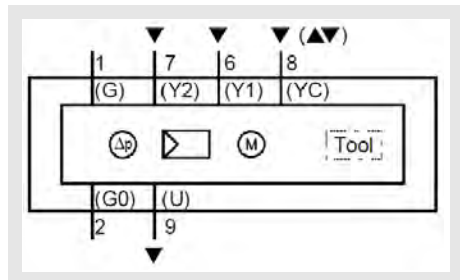
- I/s (Volumen) = Kein Quadrat wird im Display angezeigt
- m³/h (Volumen) = Nur das obere Quadrat wird im Display angezeigt
- Pa (Druck) = Nur das mittlere Quadrat wird im Display angezeigt
- inWC/1000 = Das obere & das mittlere Quadrat werden im Display angezeigt
- ° (Winkel) = Nur das untere Quadrat wird im Display angezeigt
- Cfm = Das mittlere & das untere Quadrat werden im Display angezeigt

Act / Set:	Anzeige aktueller Wert / Sollwert bzw. Zwangssteuerung.
Min:	Einstellung des gewünschten min. Wertes (Sollwert Y = 0 / 2 VDC).
Max:	Einstellung des gewünschten max. Wertes (Sollwert Y = 10 VDC).
Diag:	Diagnosemenü: y/u - Anzeige Sollwert / Rückführsignal oP - öffnet die Klappe cL - schließt die Klappe Hi - aktiviert Max. Wert Lo - aktiviert Min. Wert bE - aktiviert den Zwischenwert St - Diagnose Modus ist ein, Motor aus Adp - Adaptionfahrt (nur 15 Nm oder Modbus Version) 123 - Software Version
Mode:	0An (0-10 V DC normale Drehrichtung) 2An (2-10 V DC normale Drehrichtung)
Adr:	Einstellung der Modbus Adresse (1...247) und Modbus Parameter (wenn Antrieb Modbusfähig).
Nom:	Anzeige & Einstellung des Nennwertes je nach VAV-Box (Einstellung nur bei Volumenstromregelung möglich).
Einstellungen:	327 VAV Regler können direkt am Display eingestellt werden. Alle 327 VAV Regler können über den Service Anschluss mit dem Einstellgerät GUIV3-M oder mit der Einstellsoftware Win-VAV2 kommunizieren. Bei Verwendung der Einstellsoftware WIN-VAV2 dient das GUIV3-S als Schnittstellenwandler.
Zubehör:	GUIV3-M – Servicestecker + Einstellgerät GUIV3-M WIN-VAV2-Bundle – Servicestecker + Schnittstellenwandler GUIV3-S + Einstellsoftware WIN-VAV2

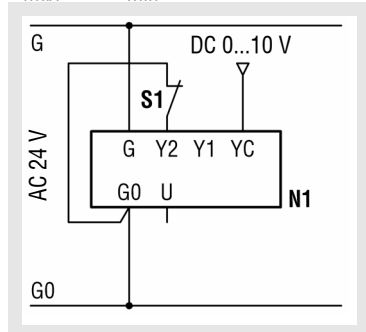
Volumenstromregler VRAR

Schaltplan Regler elektrisch (Alternativ)

Regler Fabrikat Siemens: GLB181.1 E/3
Anschlussbild



Stetiges Regeln zwischen
 V_{\max} und V_{\min} und Vollabspernung

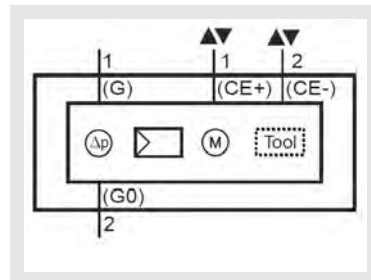


Die Adern des Anschlusskabels sind farbcodiert und beschriftet:

AB	AF	CO	Bedeutung
1	rot	G	Phase AC 24 V
2	schwarz	G0	Systemnull AC 24 V
6	violett	Y1	Stellsignal „Stellantrieb-Drehrichtung“ (G0 geschaltet), abhängig von der Einstellung mit AST10 oder ACS931 (Werkseinstellung = Rechtslauf)
7	orange	Y2	Stellsignal „Stellantrieb-Drehrichtung“ (G0 geschaltet), abhängig von der Einstellung mit AST10 oder ACS931 (Werkseinstellung = Linkslauf)
8	grau	YC	Volumenstrom-Führungssignal DC 0...10 V (Sollwert) oder Kommunikationssignal, bei angeschlossenem Einstellgerät AST10 resp. Schnittstellenkonverter AST11
9	rosa	U	Volumenstrom-Messsignal DC 0...10 V (Istwert)

AB = Aderbeschriftung
AF = Aderfarbe
CO = Klemmen-Code (Landis & Staefa)

Regler Fabrikat Siemens: GDB181.1 E/KN / GLB181.1 E/KN
Anschlussbild für KNX



Die Adern des Anschlusskabels sind farbcodiert und beschriftet:

AB	AF	CO	Bedeutung
Kabel 1: Speisung / schwarze Ummantelung			
1	rot	G	Spannung Phase AC 24 V
2	schwarz	G0	Spannung Neutraleiter AC 24 V
Kabel 2: Bus-Anschluss / grüne Ummantelung			
1	rot	CE+	Bus-Anschluss (KNX / PL-Kink)
2	schwarz	CE-	Bus-Anschluss (KNX / PL-Kink)

AB = Aderbeschriftung
AF = Aderfarbe
CO = Klemmen-Code (Landis & Staefa)

Volumenstromregler VRAR

Berechnungsformeln

Berechnung des U_5 -Spannungswertes

Betriebsart: 2 - 10 V DC:

$$U_5 = \frac{V_{\max}}{V_{\text{nenn}}} \times 8V + 2V$$

V_{\max} -Werte

$$U_5 = \frac{V_{\min}}{V_{\text{nenn}}} \times 8V + 2V$$

V_{\min} -Werte

Betriebsart: 0 - 10 V DC:

$$U_5 = \frac{V_{\max}}{V_{\text{nenn}}} \times 10V$$

V_{\max} -Werte

$$U_5 = \frac{V_{\min}}{V_{\text{nenn}}} \times 10V$$

V_{\min} -Werte

Berechnung des V_{nenn} -Volumenstroms

$$V_{\text{nenn}} = EK \times F \times 3600$$

Achtung:

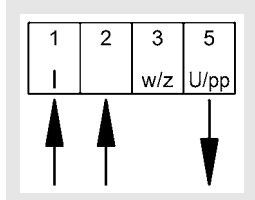
Der Wert V_{nenn} ändert sich in Abhängigkeit der eingestellten Eichkurve. Die Standard-Eichkurve beträgt 12 m/s.

EW (%)	=	Einstellwert
EK (m/s)	=	Eichkurve
U_5 (V DC)	=	U_5 -Signal
F (m ²)	=	Fläche

Volumenstromregler VRAR

Istwertmessung Rückführsignal U_5 mittels Voltmeter oder PC-Tool

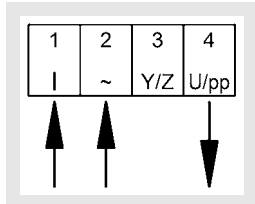
Klemmbelegung LMV-D3-MP / NMV-D3-MP



24 V AC / DC Speisespannung (Klemme 1+2)
Messausgang 2 - 10 V DC (Klemme 1+5)
Messausgang 0 - 10 V DC (Klemme 1+5)

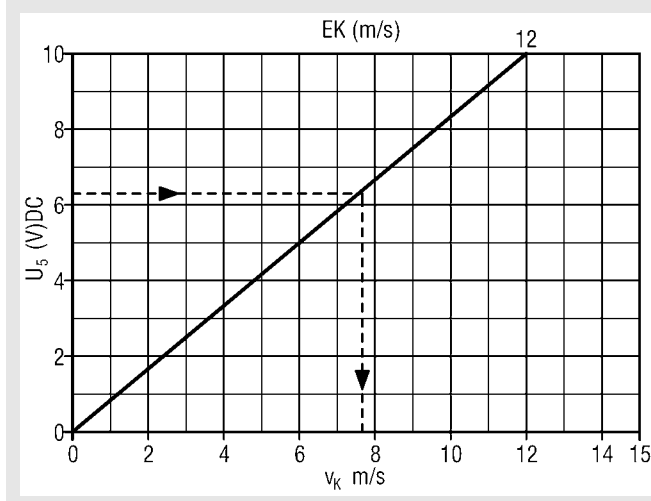
Das Istwertsignal U_5 ist eine echte Rückführung des Volumenstrom-Istwertes zur Überwachung und Kontrolle des durchgesetzten Luftvolumens.

327VM/GUAC-...



24 V AC / DC Speisespannung (Klemme 1+2)
Messausgang 2 - 10 V DC (Klemme 1+4)
Messausgang 0 - 10 V DC (Klemme 1+4)

U_5 Signal 0-10 V DC



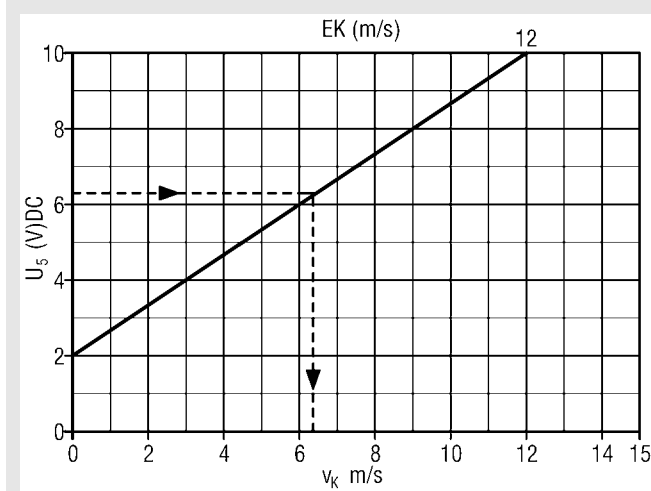
Beispiel

gegeben: Messausgangssignal $U_5 = 6,3$ V DC
Eichwert VRAR = 12 m/sec

Abgelesener Wert: Kanalgeschwindigkeit = 7,6 m/s

Luftmenge: Kanalgeschwindigkeit x Fläche m^2 x 3600 = m^3/h

U_5 Signal 2-10 V DC



Beispiel

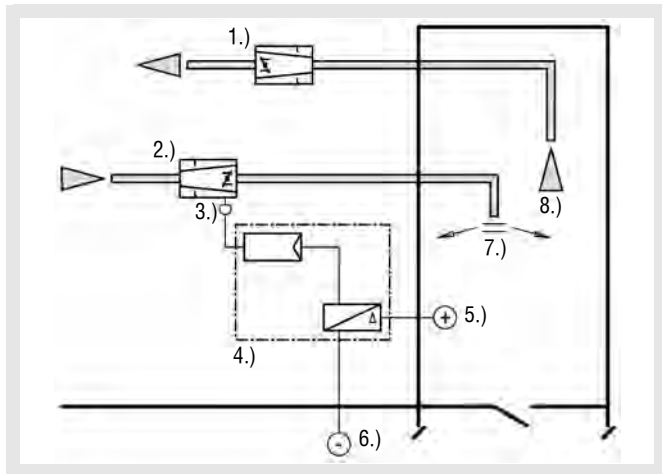
gegeben: Messausgangssignal $U_5 = 6,3$ V DC
Eichwert VRAR = 12 m/sec

Abgelesener Wert: Kanalgeschwindigkeit = 6,3 m/s

Luftmenge: Kanalgeschwindigkeit x Fläche m^2 x 3600 = m^3/h

Volumenstromregler VRAR

Raumdruckregelung

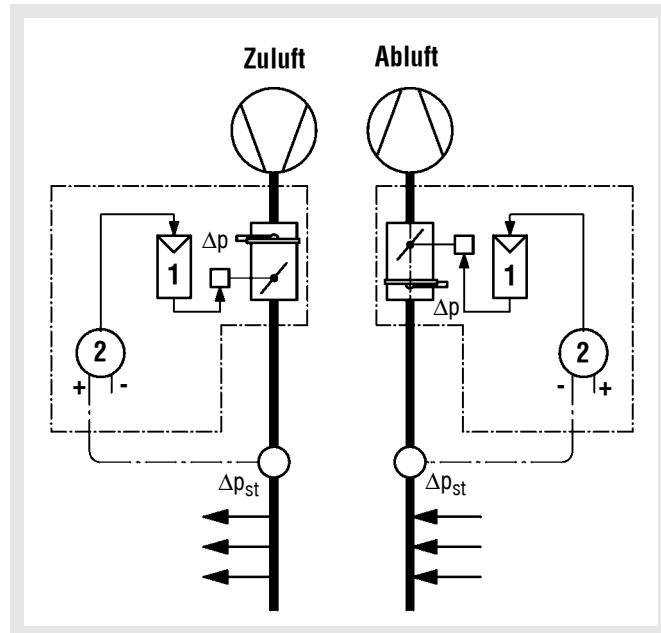


- 1.) Volumenstromregler VRAR mit elektrischem Regler
- 2.) Drosselklappe DKA / HK / JK
- 3.) Stellantrieb LMQ24A-VST
- 4.) Raumdruckregler VRU-M1R-BAC
- 5.) Überdruckregelung zum Referenzraum
- 6.) Referenzraum
- 7.) Zuluft
- 8.) Abluft

Um in den Räumen einen gewünschten Über-/Unterdruck zu einem geeigneten Referenzraum einzuhalten, wird die Drosselklappe auf der Zuluftseite als Raumdruckregler eingesetzt, d. h. es wird drucklinear und nicht in Funktion des Volumenstromes geregelt. Die Druckdifferenz des zu regelnden Raumes zu einem Referenzraum wird mittels statischem Differenzdrucksensor gemessen, der Sensor erkennt die Druckhöhe und das Vorzeichen (Über- oder Unterdruck). Entsprechend der Regelabweichung wird durch den Raumdruckregler über den Stellantrieb die Stellklappe des Zuluftvolumenstromreglers verstellt. Der Differenzdrucksensor wird durch die Messschläuche mit dem zu regelnden Raum und dem Referenzraum verbunden. Dabei muss die max. zulässige Schlauchlänge und die Einbaulage des Drucksensors beachtet werden. Der Messaufnehmer (Messkreuz) entfällt.

Standardmäßig wird zur Raumdruckregelung der Druckregler Fabrikat Belimo Typ **VRU-M1R-BAC** zusammen mit dem schnelllaufendem Antrieb Typ **LMQ24A-VST** eingesetzt. Der Raumdruck kann zwischen -75 Pa und +75 Pa eingestellt werden.

Kanaldruckregelung



Kanaldruckregelung in der Zuluft

- statischer Druck wird **nach** der Klappe gemessen (in Luftrichtung)
- SOLL-Druck wird geregelt (**Überdruck**)
- Anschluss „+“ Kanaldruck
- Anschluss „-“ offen

Kanaldruckregelung in der Abluft

- statischer Druck wird **vor** der Klappe gemessen (in Luftrichtung)
- SOLL-Druck wird geregelt (**Unterdruck**)
- Anschluss „-“ Kanaldruck
- Anschluss „+“ offen

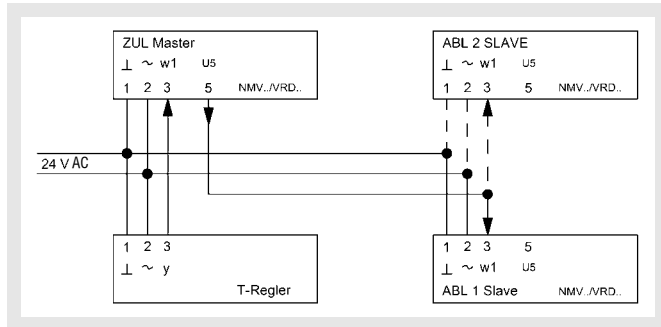
Standardmäßig wird zur Kanaldruckregelung der Druckregler Fabrikat Gruner Typ 327VM-024-05-DS6-MB mit integriertem Sensor eingesetzt. Dieser verfügt über einen Messbereich von 0-600 Pa.

Volumenstromregler VRAR

Zu- und Abluft-Volumenstrom-Regelung

Master-Slave-Ansteuerung

für VRAR mit elektrischem Regler Fabrikat Belimo



Der Slave arbeitet in Folge zum Master bei:

- Anlagen mit Volumenstrom-Reglern in Zu- und Abluft, die in Folge arbeiten müssen
- Zu- und Abluft-Geräten gleicher Grösse
- Verhältnisregelung zwischen Zu- und Abluft

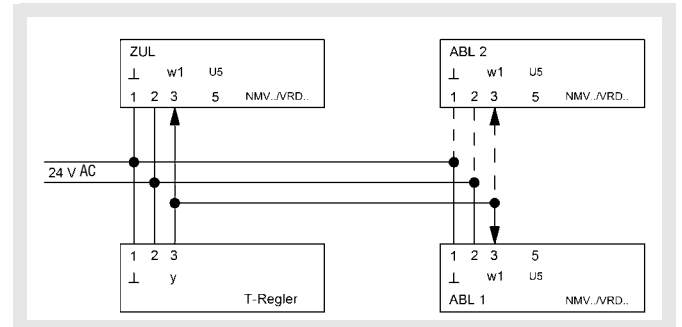
Das Führungssignal w des Temperaturreglers wird an den Eingang des Zuluft-Volumenstrom-Reglers (Master) angeschlossen.

Das Istwert-Signal des Masters ist das Führungssignal für den Abluft-Volumenstrom-Regler (Slave).

- Das Verhältnis $V_{\text{Slave}}/V_{\text{Master}}$ wird mit dem V_{max} -Wert des Slave eingestellt. Dieser Wert muss berechnet werden.
- V_{min} Slave auf 0 % einstellen.
- Zwangssteuerung V_{min} , V_{max} nur auf Master geben, „ZU“ auf Master und Slave.

Parallelansteuerung

für VRAR mit elektrischem Regler Fabrikat Belimo



Hinweis zur Verdrahtung

U_5 -Signal (Volumenstrom-Istwert) möglichst immer auf eine gut zugängliche Klemme führen (Schaltschrank, Raumregler). Es dient dem Anschluss des Einstellgerätes ZTH EU (siehe Inbetriebnahme mit Einstell- und Diagnosegerät ZTH EU).

Die Steuerung arbeitet bei:

- Anlagen mit parallel arbeitenden Volumenstromreglern in Zu- und Abluft (angesteuert von und mit der selben Führungsgrösse).
- Zu- und Abluft-Geräten verschiedener Grössen und Einstellungen der minimalen und maximalen Grenzwerte.
- Differenzregelung zwischen Zu- und Abluft.
- Anlagen mit mehreren Zu- und/oder Abluft-Geräten.

Das Führungssignal w des Temperaturreglers wird parallel an die Sollwert-Eingänge der Zu- und Abluft-Volumenstrom-Regler VR...angeschlossen.

Die minimalen und maximalen Grenzwerte des Volumenstroms müssen für jeden Regler einzeln eingestellt werden.

Volumenstromregler VRAR

Technische Daten Regler und Motoren

Standard-Regler elektrisch

LMV-D3-MP (Fabrikat Belimo)

Dynamischer Drucksensor, digitaler VAV-Regler und Klappenstellantrieb als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

Messprinzip:	Druckmessung mit Durchfluss
Messbereich Sensor:	2... ~ 450 Pa
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19,2...28,8 V / DC 21,6...28,8 V
Leistungsverbrauch:	2 W
Dimensionierung:	3,5 VA
Drehmoment:	min. 5 Nm bei Nennspannung
Regelfunktion:	VAV/CAV/Open-Loop; Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Master-Slave-Parallelschaltung; Mischboxenregelung
Einstellbereich V_{min}/V_{max} :	$V_{min} = 0...100$ % vom eingestellten V_{nenn} -Volumenstrom $V_{max} = 20...100$ % von eingestelltem V_{nenn} -Volumenstrom
Führungsgrösse w/Y: (Eingangswiderstand min. 100 k Ω)	DC 2-10 V (4...20 mA mit 500 Ω Eingangswiderstand) DC 0-10 V (0...20 mA mit 500 Ω Eingangswiderstand) einstellbar DC 0...10 V
Einstellbereich Istwert-signal U_5 :	DC 2...10 V DC 0...10 V
Busfunktion MP Adresse im Busbetrieb:	1 ... 8 (klassischer Betrieb: PP)
LONWORKS®/EIB-Kon-nex/MODBUS RTU/BACnet:	mit BELIMO Interface UK24LON / UK24EIB, 1 ... 8 BELIMO MP-Geräte (VAV / Klappenantrieb / Ventil)
DDC-Regler:	DDC-Regler / SPS, von verschiedenen Herstellern, mit integrierter MP-Schnittstelle
Fan Optimiser:	mit BELIMO Optimiser COU24-A-MP
Sensoreinbindung:	Passive- (Pt1000, Ni1000 usw.) und aktive Fühler (0...10 V) z.B. Temperatur, Feuchte, 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V), z.B. Schalter, Präsenzmelder
Schutzklasse:	III (Sicherheits-Kleinspannung)
Schutzart:	IP 54 (verschlaucht)
EMV:	CE gemäß 39/336/EWG
Messluft- und Umgebungstemperatur:	0 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-20 °C...+80 °C
Schalleistungspegel:	max. 35 dB(A)
Bedienung und Service:	steckbar über Servicebuchse / PC-Tool (ab V3.1) / ZTH EU
Kommunikation:	PP/MP-Bus, max. DC 15 V, 1200 Baud
Anschluss:	Kabel, 4 x 0,75 mm ² , Anschlussklemmen
Gewicht:	ca. 500 g

NMV-D3-MP (Fabrikat Belimo)

Dynamischer Drucksensor, digitaler VAV-Regler und Klappenstellantrieb als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

Messprinzip:	Druckmessung mit Durchfluss
Messbereich Sensor:	2... ~ 450 Pa
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19,2...28,8 V / DC 21,6...28,8 V
Leistungsverbrauch:	3 W
Dimensionierung:	5 VA
Drehmoment:	min. 10 Nm bei Nennspannung
Regelfunktion:	VAV/CAV/Open-Loop; Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Master-Slave-Parallelschaltung; Mischboxenregelung
Einstellbereich V_{min}/V_{max} :	$V_{min} = 0...100$ % vom eingestellten V_{nenn} -Volumenstrom $V_{max} = 20...100$ % von eingestelltem V_{nenn} -Volumenstrom
Führungsgrösse w/Y: (Eingangswiderstand min. 100 k Ω)	DC 2-10 V (4...20 mA mit 500 Ω Eingangswiderstand) DC 0-10 V (0...20 mA mit 500 Ω Eingangswiderstand) einstellbar DC 0...10 V
Einstellbereich Istwert-signal U_5 :	DC 2...10 V DC 0...10 V
Busfunktion MP Adresse im Busbetrieb:	MP 1 ... 8 (klassischer Betrieb: PP)
LONWORKS®/EIB-Kon-nex/MODBUS RTU/BACnet:	mit BELIMO Interface UK24LON / UK24EIB, 1 ... 8 BELIMO MP-Geräte (VAV / Klappenantrieb / Ventil)
DDC-Regler:	DDC-Regler / SPS, von verschiedenen Herstellern, mit integrierter MP-Schnittstelle
Fan Optimiser:	mit BELIMO Optimiser COU24-A-MP
Sensoreinbindung:	Passive- (Pt1000, Ni1000 usw.) und aktive Fühler (0...10 V) z.B. Temperatur, Feuchte, 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V), z.B. Schalter, Präsenzmelder
Schutzklasse:	III (Sicherheits-Kleinspannung)
Schutzart:	IP 54 (verschlaucht)
EMV:	CE gemäß 39/336/EWG
Messluft- und Umgebungstemperatur:	0 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-20 °C...+80 °C
Schalleistungspegel:	max. 35 dB(A)
Bedienung und Service:	steckbar über Servicebuchse / PC-Tool (ab V3.1) / ZTH EU
Kommunikation:	PP/MP-Bus, max. DC 15 V, 1200 Baud
Anschluss:	Kabel, 4 x 0,75 mm ² , Anschlussklemmen
Gewicht:	ca. 700 g

Volumenstromregler VRAR

Alternativ-Regler elektrisch

VRU-D3-BAC (Fabrikat Belimo)

Selbstadaptiver digitaler Volumenstrom-/Druck-Regler, mit integriertem dynamischem Drucksensor. Lageunabhängig als kommunikationsfähige Universallösung mit externen Stellantrieben.

Messprinzip:	dynamische Differenzdruckmessung
Messbereich Sensor:	2... ~500 Pa (Berstdruck +/- 10 kPa)
Funktionsbereich Sensor:	0... ~500 Pa
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Leistungsverbrauch:	1,5 W (ohne Stellantrieb)
Dimensionierung:	2 VA (mit VST-Stellantrieb)
Regelfunktion:	VAV/CAV, STP (Druck), open loop Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Zwangssteuerung; Master-Slave oder Parallelschaltung
Einstellbereich: V_{\min}/V_{\max} (Volumenstrom)	$V_{\min} = 0...100\%$ von V_{nom} $V_{\max} = 20...100\%$ von V_{nom} $V_{\text{kon.}} = 0...100\%$ von V_{nom}
Einstellbereich: P_{\min} bis P_{\max} (Druck)	$P_{\min} = 0...100\%$ von P_{nom} $P_{\max} = 20...100\%$ von P_{nom} $P_{\text{kon.}} = 0...100\%$ von P_{nom}
Busfunktion:	BACnet MS/TP, Modbus RTU, MP-Bus
Führungsgröße Y/Z: (Eigenwiderstand mind. 100 k Ω)	DC 0-10 V DC 2-10 V variabel
Einstellbereich: (Istwertsignal U)	DC 0-10 V DC 2-10 V variabel
Sensoreinbindung:	passive oder aktive Fühler (0-10 V) z.B. Feuchte, Temperatur 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder
Schutzklasse:	III Sicherheitskleinspannung (SELV)
Schutzart:	IP42 (Messschläuche und Antrieb angeschlossen)
Umgebungstemperatur:	0 °C bis +50 °C (Umgebung), 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-20 °C bis +80 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Bedienung und Service:	über Einstellgerät ZTH EU, Belimo Assistant App (NFC, Bluetooth) oder über Rückführsignal/Servicestecker mit Belimo PC-Tool
Anschluss:	Anschlussklemmen 2,5 mm ²
Abmessungen:	170 x 98 x 58 mm
Gewicht:	ca. 340 g
Wartung:	wartungsfrei

VRU-M1-BAC (Fabrikat Belimo)

Selbstadaptiver digitaler Volumenstrom-/Druck-Regler, mit integriertem statischem Drucksensor. Lageunabhängig als kommunikationsfähige Universallösung mit externen Stellantrieben.

Messprinzip:	statische Differenzdruckmessung
Messbereich Sensor:	0... ~600 Pa (Berstdruck +/- 10 kPa)
Funktionsbereich Sensor:	0... ~600 Pa
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Leistungsverbrauch:	1,5 W (ohne Stellantrieb)
Dimensionierung:	2 VA (mit VST-Stellantrieb)
Regelfunktion :	VAV/CAV, STP (Druck), open loop Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Zwangssteuerung; Master-Slave oder Parallelschaltung
Einstellbereich: V_{\min}/V_{\max} (Volumenstrom)	$V_{\min} = 0...100\%$ von V_{nom} $V_{\max} = 20...100\%$ von V_{nom} $V_{\text{kon.}} = 0...100\%$ von V_{nom}
Einstellbereich: P_{\min} bis P_{\max} (Druck)	$P_{\min} = 0...100\%$ von P_{nom} $P_{\max} = 20...100\%$ von P_{nom} $P_{\text{kon.}} = 0...100\%$ von P_{nom}
Busfunktion:	BACnet MS/TP, Modbus RTU, MP-Bus
Führungsgröße Y/Z: (Eigenwiderstand mind. 100 k Ω)	DC 0-10 V DC 2-10 V variabel
Einstellbereich: (Istwertsignal U)	DC 0-10 V DC 2-10 V variabel
Sensoreinbindung:	passive oder aktive Fühler (0-10 V) z.B. Feuchte, Temperatur 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder
Schutzklasse:	III Sicherheitskleinspannung (SELV)
Schutzart:	IP42 (Messschläuche und Antrieb angeschlossen)
Umgebungstemperatur:	0 °C bis +50 °C (Umgebung), 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-20 °C bis +80 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Bedienung und Service:	über Einstellgerät ZTH EU, Belimo Assistant App (NFC, Bluetooth) oder über Rückführsignal/Servicestecker mit Belimo PC-Tool
Anschluss:	Anschlussklemmen 2,5 mm ²
Abmessungen:	170 x 98 x 58 mm
Gewicht:	ca. 340 g
Wartung:	wartungsfrei

Volumenstromregler VRAR

Alternativ-Regler elektrisch

VRU-M1R-BAC (Fabrikat Belimo)

Selbstadaptiver digitaler Raumdruckregler, mit integriertem statischem Drucksensor. Lageunabhängig als kommunikationsfähige Universallösung mit externen Stellantrieben.

Messprinzip:	statische Differenzdruckmessung
Messbereich Sensor:	-75... ~75 Pa (Berstdruck +/- 10 kPa)
Funktionsbereich Sensor:	-75... ~75 Pa
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Leistungsverbrauch:	1,5 W (ohne Stellantrieb)
Dimensionierung:	2 VA (mit VST-Stellantrieb)
Regelfunktion :	Raumdruck, Stand-Alone-Betrieb; Zwangssteuerung; Parallelschaltung
Einstellbereich: P_{min} bis P_{max} (Druck)	$P_{min} = 0...100\%$ von P_{nom} $P_{max} = 20...100\%$ von P_{nom} $P_{kon.} = 0...100\%$ von P_{nom}
Busfunktion:	BACnet MS/TP, Modbus RTU, MP-Bus
Führungsgröße Y/Z: (Eigenwiderstand mind. 100 k Ω)	DC 0-10 V DC 2-10 V variabel
Einstellbereich: (Istwertsignal U)	DC 0-10 V DC 2-10 V variabel
Sensoreinbindung:	passive oder aktive Fühler (0-10 V) z.B. Feuchte, Temperatur 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder
Schutzklasse:	III Sicherheitskleinspannung (SELV)
Schutzart:	IP42 (Messschläuche und Antrieb angeschlossen)
Umgebungstemperatur:	0 °C bis +50 °C (Umgebung), 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-20 °C bis +80 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Bedienung und Service:	über Einstellgerät ZTH EU, Belimo Assistant App (NFC, Bluetooth) oder über Rückführsignal/Servicestecker mit Belimo PC-Tool
Anschluss:	Anschlussklemmen 2,5 mm ²
Abmessungen:	170 x 98 x 58 mm
Gewicht:	ca. 340 g
Wartung:	wartungsfrei

GUAC-SM3/SCH (Fabrikat Gruner)

Digitaler VAV-Regler, mit statischem Drucksensor, lageunabhängig als kommunikationsfähige Universal-Lösung.

Messprinzip:	statische Differenzdruckmessung
Messbereich Sensor:	0...~300 Pa (Berstdruck 1 bar)
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Leistungsverbrauch:	0,5 W (ohne Stellantrieb)
Dimensionierung:	1,5 VA (ohne Stellantrieb)
Regelfunktion:	VAV/CAV; Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Master-Slave oder Parallelschaltung
Einstellbereich V_{min} bis V_{max} :	$V_{min} = 0...100\%$ von V_{nom} $V_{max} = 0...100\%$ von V_{nom} $V_{konst.} = 0...100\%$ von V_{nom}
Führungsgröße Y/Z: (Eigenwiderstand mind. 100 k Ω)	DC 0-10 V (0-20 mA mind. 500 Ω Eingangswiderstand) DC 2-10 V (4-20 mA mind. 500 Ω Eingangswiderstand)
Einstellbereich (Istwertsignal U/PP):	DC 0-10 V DC 2-10 V
DCC-Regler:	DCC-Regler oder SPS
Sensoreinbindung:	passive oder aktive Fühler (0-10V) z.B. Feuchte, Temperatur 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder
Schutzklasse:	III (Schutzkleinspannung)
Schutzart:	IP54 (Messschläuche angeschlossen)
Messluft und Umgebungstemp:	0 °C bis +70 °C (Medium) 0 °C bis +50 °C (Umgebung), 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-20 °C bis +80 °C
Schalleistungspegel:	<35 dB(A)
Bedienung und Service:	über Display mit Schraubendreher direkt am Gerät oder über Rückführsignal/Servicestecker mit PC-Software
Anschluss:	Kabel 1000mm, 4 x 0,75 mm ² (halogenfrei), Anschlussklemmen
Abmessungen:	124 x 71,5 x 66,5 mm
Gewicht:	ca. 175 g
Wartung:	wartungsfrei

Volumenstromregler VRAR

Alternativ-Regler elektrisch

327VM-024-05-MB (-10, -15) (Fabrikat Gruner)

Dynamischer Drucksensor, digitaler VAV-Regler als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

Messprinzip:	Druckmessung mit Durchfluss
Messbereich Sensor:	0... ~500 Pa (Berstdruck 1 bar)
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Leistungsverbrauch:	2,5 W (5 Nm)
Dimensionierung:	4,0 VA (5 Nm)
Drehmoment:	min. 5 Nm bei Nennspannung (10 Nm, 15 Nm, optional)
Regelfunktion:	VAV/CAV/Open-Loop; Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Master-Slave-Parallelschaltung; Mischboxenregelung
Einstellbereich V_{\min} bis V_{\max} :	$V_{\min} = 0...100\%$ von V_{nom} $V_{\max} = 0...100\%$ von V_{nom} $V_{\text{konst.}} = 0...100\%$ von V_{nom}
Führungsgröße Y/Z: (Eigenwiderstand mind. 100 k Ω)	DC 0-10 V (0-20 mA mind. 500 Ω Eingangswiderstand) DC 2-10 V (4-20 mA mind. 500 Ω Eingangswiderstand)
Einstellbereich: (Istwertsignal U/PP)	DC 0-10 V DC 2-10 V
Busfunktion:	PP-Bus (offenes PP-Protokoll) Modbus RTU optional Modbus RTU, Hybrid Modus
DCC-Regler:	DCC-Regler oder SPS
Sensoreinbindung:	passive oder aktive Fühler (0-10 V) z.B. Feuchte, Temperatur 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder
Schutzklasse:	III (Schutzkleinspannung)
Schutzart:	IP54 (Messschläuche angeschlossen)
Messluft und Umgebungstemp:	0 °C bis +70 °C (Medium) 0 °C bis +50 °C (Umgebung) 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagetemperatur:	-20 °C bis +80 °C
Schalleistungspegel:	<35 dB(A)
Bedienung und Service:	steckbar über Diagnosestecker an PC-Tool GUIV, Handeinstellgerät oder Rückführsi- gnal.
Kommunikation:	Modbus RTU
Anschluss:	Kabel 1000 mm, 4 x 0,75 mm ² (halogenfrei), Anschlussklemmen
Abmessungen:	115 x 65 x 61 mm
Gewicht:	ca. 550 g
Wartung:	wartungsfrei

327VM-024-05-DS3-MB (-10, -15) (Fabrikat Gruner)

Statischer Drucksensor, digitaler VAV- und Druck-Regler als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

Messprinzip:	Druckmessung statisch (lageunabhängig)
Messbereich Sensor:	0... ~300 Pa (Berstdruck 1 bar)
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Leistungsverbrauch:	2,5 W (5 Nm)
Dimensionierung:	4,0 VA (5 Nm)
Drehmoment:	min. 5 Nm bei Nennspannung (10 Nm, 15 Nm, optional)
Regelfunktion:	VAV/CAV/Open-Loop; Druckregelung, Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Master-Slave-Parallelschaltung; Mischboxenregelung
Einstellbereich V_{\min} bis V_{\max} :	$V_{\min} = 0...100\%$ von V_{nom} $V_{\max} = 0...100\%$ von V_{nom} $V_{\text{konst.}} = 0...100\%$ von V_{nom}
Führungsgröße Y/Z: (Eigenwiderstand mind. 100 k Ω)	DC 0-10 V (0-20 mA mind. 500 Ω Eingangswiderstand) DC 2-10 V (4-20 mA mind. 500 Ω Eingangswiderstand)
Einstellbereich: (Istwertsignal U/PP)	DC 0-10 V DC 2-10 V
Busfunktion:	Modbus RTU, Hybrid Modus
DCC-Regler:	DCC-Regler oder SPS
Sensoreinbindung:	passive oder aktive Fühler (0-10 V) z.B. Feuchte, Temperatur 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder
Schutzklasse:	III (Schutzkleinspannung)
Schutzart:	IP54 (Messschläuche angeschlossen)
Messluft und Umgebungstemp:	0 °C bis +70 °C (Medium) 0 °C bis +50 °C (Umgebung) 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagetemperatur:	-20 °C bis +80 °C
Schalleistungspegel:	<35 dB(A)
Bedienung und Service:	über Display mit Schraubendreher direkt am Gerät oder über Rückführsignal.
Kommunikation:	Modbus RTU
Anschluss:	Kabel 1000 mm, 4 x 0,75 mm ² (halogenfrei), Anschlussklemmen
Abmessungen:	115 x 65 x 61 mm
Gewicht:	ca. 550 g
Wartung:	wartungsfrei

Volumenstromregler VRAR

Alternativ-Regler elektrisch

327V-024-05-DS6-MB (-10, -15) (Fabrikat Gruner)

Statischer Drucksensor, digitaler Druck-Regler als kommunikationsfähige Compact-Lösung.

Messprinzip:	Druckmessung statisch (lageunabhängig)
Messbereich Sensor:	0... ~600 Pa (Berstdruck 1 bar)
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Lesungsverbrauch:	2,5 W (5 Nm)
Dimensionierung:	4,0 VA (5 Nm)
Drehmoment:	min. 5 Nm bei Nennspannung (10 Nm, 15 Nm, optional)
Regelfunktion:	Druckregelung, Open-Loop; Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Master-Slave-Parallelschaltung;
Einstellbereich P_{\min} bis P_{\max} :	$P_{\min} = 0...100\%$ von P_{nom} $P_{\max} = 0...100\%$ von P_{nom} $P_{\text{konst.}} = 0...100\%$ von P_{nom}
Führungsgröße Y/Z: (Eigenwiderstand mind. 100 k Ω)	DC 0-10 V (0-20 mA mind. 500 Ω Eingangswiderstand) DC 2-10 V (4-20 mA mind. 500 Ω Eingangswiderstand)
Einstellbereich: (Istwertsignal U/PP)	DC 0-10 V DC 2-10 V
Busfunktion:	Modbus RTU, Hybrid Modus
DCC-Regler:	DCC-Regler oder SPS
Sensoreinbindung:	passive oder aktive Fühler (0-10 V) z.B. Feuchte, Temperatur 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder
Schutzklasse:	III (Schutzkleinspannung)
Schutzart:	IP54 (Messschläuche angeschlossen)
Messluft und Umgebungstemp:	0 °C bis +70 °C (Medium) 0 °C bis +50 °C (Umgebung) 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-20 °C bis +80 °C
Schallleistungspegel:	<35 dB(A)
Bedienung und Service:	steckbar über Diagnosestecker an PC-Tool GUIV, Handeinstellgerät oder Rückführsi- gnal
Kommunikation:	Modbus RTU
Anschluss:	Kabel 1000 mm, 4 x 0,75 mm ² (halogenfrei), Anschlussklemmen
Abmessungen:	115 x 65 x 61 mm
Gewicht:	ca. 550 g
Wartung:	wartungsfrei

GLB181.1 E/3 (Fabrikat Siemens)

Digitaler VAV-Regler, mit dynamischem Drucksensor und integriertem Stellantrieb, lageunabhängig als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

Messprinzip:	Drucksensor für dynamische Wirkdruckmessung, automatische Null- punktkalibrierung
Messbereich Sensor:	0... ~500 Pa Messbereich, 0... ~300 Pa Arbeitsbereich (Berstdruck 1 bar)
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, $\pm 20\%$
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Drehmoment:	min. 10 Nm bei Nennspannung
Leistungsverbrauch:	5,5 W (Antrieb dreht) 0,5 W (Haltezustand)
Dimensionierung:	7,5 VA (Antrieb dreht) 1,0 VA (Haltezustand)
Regelfunktion:	VAV/CAV, open loop, Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Zwangssteuerung; Master-Slave oder Parallelschaltung
Einstellbereich V_{\min}/V_{\max} :	$V_{\min} = -20...100\%$ von V_{nom} $V_{\max} = 20...100\%$ von V_{nom}
Einstellbereich Führungsgröße YC:	DC 0-10 V DC 2-10 V
Einstellbereich Istwertsignal U:	DC 0-10 V DC 2-10 V
Laufzeit:	150 sec. für 90° Drehwinkel
DCC-Regler:	DCC-Regler oder SPS
Sensoreinbindung:	passive oder aktive Fühler (0-10 V)
Schutzklasse:	III (Schutzkleinspannung)
Schutzart:	IP54 (Messschläuche angeschlossen)
Messluft und Umgebungstemperatur:	0 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
Bedienung und Service:	über Servicebuchse mit PC-Software ACS941 oder AST 10 Handeinstellgerät
Anschluss:	Kabel 900 mm, 6 x 0,75 mm ² (halogenfrei)
Abmessungen:	158 x 71 x 61 mm
Gewicht:	ca. 600 g
Wartung:	wartungsfrei

Volumenstromregler VRAR

Alternativ-Regler elektrisch

GDB181.1E/KN (Fabrikat Siemens)

Digitaler VAV-Regler, mit dynamischem Drucksensor und integriertem Stellantrieb, lageunabhängig als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung mit KNX.

Messprinzip:	Drucksensor für dynamische Wirkdruckmessung, automatische Nullpunktkalibrierung
Messbereich Sensor:	0...~500 Pa Messbereich, 0...~300 Pa Arbeitsbereich (Berstdruck 1 bar)
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, $\pm 20\%$
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Drehmoment:	min. 5 Nm bei Nennspannung
Leistungsverbrauch:	2,5 W (Antrieb dreht) 0,5 W (Haltezustand)
Dimensionierung:	3,0 VA (Antrieb dreht) 1,0 VA (Haltezustand)
Regelfunktion:	VAV/CAV, open loop, Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Zwangssteuerung;
Einstellbereich V_{\min}/V_{\max} :	$V_{\min} = -20...100\%$ von V_{nom} $V_{\max} = 20...100\%$ von V_{nom}
Einstellbereich Führungsgröße YC:	KNX Bus
Einstellbereich Istwertsignal U:	KNX Bus
Laufzeit:	150 sec. für 90° Drehwinkel
Schutzklasse:	III (Schutzkleinspannung)
Schutzart:	IP54 (Messschläuche angeschlossen)
Messluft und Umgebungstemperatur:	0 °C bis +50 °C (Medium), 0 °C bis +50 °C (Umgebung), 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
Bedienung und Service:	über Servicebuchse mit PC-Software ACS941 oder AST 10 Handeinstellgerät
Anschluss:	Kabel 900 mm, 2 x 2 x 0,75 mm ² (halogenfrei)
Abmessungen:	158 x 71 x 61 mm
Gewicht:	ca. 600 g
Wartung:	wartungsfrei

GLB181.1E/KN (Fabrikat Siemens)

Digitaler VAV-Regler, mit dynamischem Drucksensor und integriertem Stellantrieb, lageunabhängig als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung mit KNX.

Messprinzip:	Drucksensor für dynamische Wirkdruckmessung, automatische Nullpunktkalibrierung
Messbereich Sensor:	0...~500 Pa Messbereich, 0...~300 Pa Arbeitsbereich (Berstdruck 1 bar)
Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, $\pm 20\%$
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Drehmoment:	min. 10 Nm bei Nennspannung
Leistungsverbrauch:	5,5 W (Antrieb dreht) 0,5 W (Haltezustand)
Dimensionierung:	7,5 VA (Antrieb dreht) 1,0 VA (Haltezustand)
Regelfunktion:	VAV/CAV, open loop, Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Zwangssteuerung;
Einstellbereich V_{\min}/V_{\max} :	$V_{\min} = -20...100\%$ von V_{nom} $V_{\max} = 20...100\%$ von V_{nom}
Einstellbereich Führungsgröße YC:	KNX Bus
Einstellbereich Istwertsignal U:	KNX Bus
Laufzeit:	150 sec. für 90° Drehwinkel
Schutzklasse:	III (Schutzkleinspannung)
Schutzart:	IP54 (Messschläuche angeschlossen)
Messluft und Umgebungstemperatur:	0 °C bis +50 °C (Medium), 0 °C bis +50 °C (Umgebung), 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
Bedienung und Service:	über Servicebuchse mit PC-Software ACS941 oder AST 10 Handeinstellgerät
Anschluss:	Kabel 900 mm, 2 x 2 x 0,75 mm ² (halogenfrei)
Abmessungen:	158 x 71 x 61 mm
Gewicht:	ca. 600 g
Wartung:	wartungsfrei

Volumenstromregler VRAR

Alternativ-Regler elektrisch

DVC-V322A / DVC-V322AF (Fabrikat Delta Controls)

Frei programmierbarer Advanced Application Controller (B-AAC), mit statischem Drucksensor und Stellantrieb, als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

Messprinzip:	Drucksensor für statische Wirkdruckmessung
Messbereich Sensor:	2... ~ 250 Pa Arbeitsbereich (Berstdruck 1 bar)
Speisespannung:	AC 24 V, 50 Hz, $\pm 20\%$
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Leistungsverbrauch:	2,5 W (antrieb dreht)
Dimensionierung:	15 VA (32 VA mit voll belasteten TRIAC-Ausgängen)
Drehmoment:	min. 5 Nm bei Nennspannung
Regelfunktion:	VAV/CAV; Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Zwangssteuerung
Einstellbereich V_{\min} bis V_{\max} :	$V_{\min} = 0...100\%$ von V_{nom} $V_{\max} = 20...100\%$ von V_{nom}
Laufzeit:	150 sec. für 90° Drehwinkel
Eingänge:	2 Universal-Eingänge, 10-bit Auflösung (0-5 V, 0-10 V, 10 K..., 4-20 mA, Potentialfreie Kontakte) 1 Eingang 10-bit Auflösung (10 K Ω , Potentialfreie Kontakte)
Ausgänge:	2 binäre TRIAC-Ausgänge 2 Analog-Ausgänge (0-10 V DC, 8 Bit) LED Statusanzeige für jeden Ausgang
Schutzklasse:	III (Schutzkleinspannung)
Messluft- und Umgebungstemperatur:	0 °C bis +50 °C, 10-90 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
Schalleistungspegel:	max. 35 dB(A)
Bedienung und Service:	über Servicebuchse mit PC-Software
Kommunikationsanschlüsse:	RS-485 Main LAN (NET1) BACnet MS/TP @ 9600, 19200, 38400 oder 76800 bps (Standard) maximal 99 Geräte pro BACnet MS/TP Subnet-Segment RS-485 Sub LAN (NET2) Delta LINKnet @ 76800 bps maximal 4 Geräte auf dem LINKnet mit nicht mehr als 2 DFM/DNT Geräten
Abmessungen:	239 x 120 x 80 mm
Gewicht:	ca. 840 g
Wartung:	wartungsfrei

Standard-Regler pneumatisch

RLP100 F003 (Fabrikat Sauter)

Pneumatischer Integral-Volumenstromregler, in Verbindung mit einem Klappenantrieb mit Stellklappe und einem Messaufnehmer für feste, umschaltbare oder variable Regelung einsetzbar.

Messprinzip:	Hochpräziser, statischer Differenzdrucksensor
Messbereich Sensor:	1...160 Pa
Speisedruck:	1,3 bar +/- 0,1 bar
Luftverbrauch:	44 l/h
Führungsdruck:	0,2...1,0 bar
Ansprechempfindlichkeit:	0,1 Pa
Zul. Umgebungstemperatur:	0 °C bis +55 °C
Schutzart:	IP 30
Steuersinn:	Drucklos ZU/AUF (B/A)
Nach EN 13463-1 und EN 1127-1 konform (Ex II 2 G T6) und einsetzbar in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1.	

Für Zuluft- und Abluft (Raumluftregelung Integral)

Alternativ-Regler pneumatisch

RLP100 F914 (Fabrikat Sauter)

Pneumatischer Integral-Volumenstromregler, in Verbindung mit einem Klappenantrieb mit Stellklappe und einem Messaufnehmer für feste, umschaltbare oder variable Regelung einsetzbar. Einsetzbar bei aggressiven Medien in der Luft.

Messprinzip:	Hochpräziser, statischer Differenzdrucksensor
Messbereich Sensor:	1...160 Pa
Speisedruck:	1,3 bar +/- 0,1 bar
Luftverbrauch:	44 l/h
Führungsdruck:	0,2...1,0 bar
Ansprechempfindlichkeit:	0,1 Pa
Zul. Umgebungstemperatur:	0 °C bis +55 °C
Schutzart:	IP 30
Steuersinn:	Drucklos AUF (A)
Nach EN 13463-1 und EN 1127-1 konform (Ex II 2 G T6) und einsetzbar in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1.	

Für Abluft bei aggressiven Gasen, mit Trennrelais (Raumluftregelung Integral)

Volumenstromregler VRAR

**Klappenantriebe ...24A-VST (Fabrikat BELIMO)
für VRU-...-BAC**

LM24A-VST

Stellantrieb, kommunikativ, mit Stellungsrückmeldung

Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig
Funktionsbereich:	AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V
Leistungsverbrauch:	1 W (im Betrieb)
Dimensionierung:	2 VA
Drehmoment:	5 Nm (bei Nennspannung)
Laufzeit für 90° (resp. 95°):	120 sec.
Ansteuerung:	kommunikativ PP
Schutzklasse:	III Sicherheitskleinspannung (SELV)
Schutzart:	IP 54
Umgebungstemperatur:	-30 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-40 °C bis +80 °C
Schalleistungspegel:	max. 35 dB(A)
Handverstellung:	Getriebeausrüstung mit Drucktaste, selbstrückstellend
Anschluss:	Kabel 500 mm mit VST Stecker
Abmessungen:	116 x 66 x 61 mm
Gewicht:	ca. 560 g
Wartung:	wartungsfrei

NM24A-VST

Stellantrieb, kommunikativ, mit Stellungsrückmeldung

Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig
Funktionsbereich:	AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V
Leistungsverbrauch:	2 W (im Betrieb)
Dimensionierung:	4 VA
Drehmoment:	10 Nm (bei Nennspannung)
Laufzeit für 90° (resp. 95°):	120 sec.
Ansteuerung:	kommunikativ PP
Schutzklasse:	III Sicherheitskleinspannung (SELV)
Schutzart:	IP 54
Umgebungstemperatur:	-30 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-40 °C bis +80 °C
Schalleistungspegel:	max. 35 dB(A)
Handverstellung:	Getriebeausrüstung mit Drucktaste, selbstrückstellend
Anschluss:	Kabel 500 mm mit VST Stecker
Abmessungen:	124 x 80 x 62 mm
Gewicht:	ca. 780 g
Wartung:	wartungsfrei

NF24A-VST

Federrücklaufantrieb mit Notstellfunktion, kommunikativ,
mit Stellungsrückmeldung.

Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig
Funktionsbereich:	AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V
Leistungsverbrauch:	5 W (in Bewegung)
Dimensionierung:	8 VA
Drehmoment:	10 Nm (bei Nennspannung)
Drehmoment Feder:	10 Nm
Laufzeit für 90°:	120 sec. (Motor) < 20 sec. (Feder)
Ansteuerung:	kommunikativ PP
Schutzklasse:	III Sicherheitskleinspannung (SELV)
Schutzart:	IP54
Umgebungstemperatur:	-30 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-40 °C bis +80 °C
Schalleistungspegel:	max. 40 dB(A) (Motor)
Handverstellung:	Handaufzug mit Verriegelung
Anschluss:	Kabel 500 mm mit VST Stecker
Abmessungen:	214 x 98 x 93 mm
Gewicht:	ca. 2300 g
Wartung:	wartungsfrei

NMQ24A-VST

Schnelllaufender Antrieb, kommunikativ, mit Stellungsrückmeldung

Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig
Funktionsbereich:	AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V
Leistungsverbrauch:	13 W (im Betrieb)
Dimensionierung:	23 VA
Drehmoment:	8 Nm (bei Nennspannung)
Laufzeit für 90°:	4 sec.
Ansteuerung:	kommunikativ PP
Schutzklasse:	III Sicherheitskleinspannung (SELV)
Schutzart:	IP 54
Umgebungstemperatur:	-30 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-40 °C bis +80 °C
Schalleistungspegel:	max. 56 dB(A)
Handverstellung:	Getriebeausrüstung mit Drucktaste, selbstrückstellend
Anschluss:	Kabel 500 mm mit VST Stecker
Abmessungen:	139 x 88 x 77 mm
Gewicht:	ca. 780 g
Wartung:	wartungsfrei

Volumenstromregler VRAR

NKQ24A-VST

Schnelllaufender Antrieb mit Notstellfunktion, kommunikativ,
mit Stellungsrückmeldung

Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig
Funktionsbereich:	AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V
Leistungsverbrauch:	11 W (im Betrieb)
Dimensionierung:	22 VA
Drehmoment:	6 Nm (bei Nennspannung)
Laufzeit für 90°:	4 sec. (Motor) 4 sec. (Notstellung)
Einstellung Notposition	0...100 % in Schritten 10 %
Vorladezeit:	ca. 15 sec.
Ansteuerung:	kommunikativ PP
Schutzklasse:	III Sicherheitskleinspannung (SELV)
Schutzart:	IP 54
Umgebungstemperatur:	-30 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-40 °C bis +80 °C
Schalleistungspegel:	max. 60 dB(A)
Handverstellung:	Getriebeausrüstung mit Drucktaste, selbstrückstellend
Anschluss:	Kabel 500 mm mit VST Stecker
Abmessungen:	139 x 88 x 80 mm
Gewicht:	ca. 1400 g
Wartung:	wartungsfrei

LMQ24A-VST

Schnelllaufender Antrieb, kommunikativ,
mit Stellungsrückmeldung

Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig
Funktionsbereich:	AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V
Leistungsverbrauch:	13 W (im Betrieb)
Dimensionierung:	23 VA
Drehmoment:	4 Nm (bei Nennspannung)
Laufzeit für 90°:	2,5 sec.
Ansteuerung:	kommunikativ PP
Schutzklasse:	III Sicherheitskleinspannung (SELV)
Schutzart:	IP 54
Umgebungstemperatur:	-30 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-40 °C bis +80 °C
Schalleistungspegel:	max. 54 dB(A)
Handverstellung:	Getriebeausrüstung mit Drucktaste, selbstrückstellend
Anschluss:	Kabel 500 mm mit VST Stecker
Abmessungen:	124 x 80 x 75 mm
Gewicht:	ca. 560 g
Wartung:	wartungsfrei

Volumenstromregler VRAR

Klappenantriebe ...24- (Fabrikat Gruner)
für GUAC-SM3/SCH

341C-024-05-V

Federrücklaufantrieb, steckerfertig für GUAC-...

Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Leistungsverbrauch:	5 W (in Bewegung)
Dimensionierung:	6,5 VA
Drehmoment:	>5 Nm (bei Nennspannung)
Drehmoment Feder:	>5 Nm
Laufzeit für 90°:	< 100 sec. (Motor) < 20 sec. (Feder)
Ansteuerung:	6 ± 4 V DC (von GUAC)
Schutzklasse:	III (Sicherheits-Kleinspannung)
Schutzart:	IP 54
Umgebungstemperatur:	-30 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-30 °C bis +80 °C
Schallleistungspegel:	< 35 dB(A) (Motor) < 65 dB(A) (Feder)
Handverstellung:	Handaufzug mit Verriegelung
Anschluss:	Kabel 1000 mm mit Phönix Stecker
Abmessungen:	145 x 75 x 70 mm
Gewicht:	ca. 1200 g
Wartung:	wartungsfrei

361C-024-10-V

Federrücklaufantrieb, steckerfertig für GUAC-...

Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Leistungsverbrauch:	5 W (in Bewegung)
Dimensionierung:	8 VA
Drehmoment:	> 10 Nm (bei Nennspannung)
Drehmoment Feder:	> 10 Nm
Laufzeit für 90°:	< 150 sec. (Motor) < 20 sec. (Feder)
Ansteuerung:	6 ± 4 V DC (von GUAC)
Schutzklasse:	III (Sicherheits-Kleinspannung)
Schutzart:	IP 54
Umgebungstemperatur:	-30 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-30 °C bis +80 °C
Schallleistungspegel:	< 35 dB(A) (Motor) < 65 dB(A) (Feder)
Handverstellung:	Handaufzug mit Verriegelung
Anschluss:	Kabel 1000 mm mit Phönix Stecker
Abmessungen:	193 x 96 x 60 mm
Gewicht:	ca. 1.800 g
Wartung:	wartungsfrei

328CS-024-05B-V

Schnelllaufender Antrieb, steckerfertig für GUAC-... mit
Stellungsrückmeldung

Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Leistungsverbrauch:	11 W (in Bewegung)
Dimensionierung:	15 VA
Drehmoment:	> 5 Nm (bei Nennspannung)
Laufzeit für 90°:	2 sec.
Ansteuerung:	6 ± 4 V DC (von GUAC)
Schutzklasse:	III (Sicherheits-Kleinspannung)
Schutzart:	IP 54
Umgebungstemperatur:	-30 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-30 °C bis +80 °C
Schallleistungspegel:	< 55 dB(A)
Handverstellung:	Getriebeausrüstung mit Drucktaste, selbstrückstellend
Anschluss:	Kabel 1000 mm mit Phönix Stecker
Abmessungen:	172,5 x 65 x 90 mm
Gewicht:	ca. 790 g
Wartung:	wartungsfrei

328CS-024-10B-V

Schnelllaufender Antrieb, steckerfertig für GUAC-... mit
Stellungsrückmeldung

Speisespannung:	AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V
Funktionsbereich:	AC 19...29 V / DC 19...29 V
Leistungsverbrauch:	18 W (in Bewegung)
Dimensionierung:	22 VA
Drehmoment:	> 10 Nm (bei Nennspannung)
Laufzeit für 90°:	3 sec.
Ansteuerung:	6 ± 4 V DC (von GUAC)
Schutzklasse:	III (Sicherheits-Kleinspannung)
Schutzart:	IP 54
Umgebungstemperatur:	-30 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Lagertemperatur:	-30 °C bis +80 °C
Schallleistungspegel:	< 55 dB(A)
Handverstellung:	Getriebeausrüstung mit Drucktaste, selbstrückstellend
Anschluss:	Kabel 1000 mm mit Phönix Stecker
Abmessungen:	172,5 x 65 x 90 mm
Gewicht:	ca. 790 g
Wartung:	wartungsfrei

Volumenstromregler VRAR

Funktionskontrolle

NMV-D3-MP und LMV-D3-MP:

Funktionskontrolle

Elektrischer Anschluss

Speisespannung 24 V AC ($\pm 10\%$) an Klemmen 1+2 anlegen.

Stimmt die Polarität des System-Nullleiters?

⇒ **Nein:** Verdrahtung gemäss Schema überprüfen. Leistung des Transformators überprüfen.

→ NMV-D3-MP 5,5 VA / LMV-D3-MP 5 VA

⇒ **Ja:** **NMV-D3-MP / ZTH EU bzw. LMV-D3-MP / ZTH EU**

⇓

NMV-D3-MP / ZTH EU bzw. LMV-D3-MP / ZTH EU :

Ist der NMV-D3-MP / LMV-D3-MP auf die richtige Betriebsart eingestellt?

(Mit angeschlossenem Einstellgerät ZTH EU überprüfen!)

⇒ **Nein:** Betriebsart mit ZTH EU einstellen.

→ Betriebsarten: 0-10 V, 2-10 V

⇒ **Ja:** **Antrieb**

⇓

Antrieb :

Mit ZTH EU Betriebsart 2-10 V einstellen und Anschlüsse 1+3 des NMV-D3-MP / LMV-D3-MP verbinden.

Bewegt sich der Antrieb in die "ZU"-Position?

⇒ **Nein:** VRA-Hersteller kontaktieren

⇒ **Ja:** **V_{\max}**

⇓

V_{\max} :

Anschlüsse 2+3 des NMV-D3-MP / LMV-D3-MP verbinden.

Regelt der NMV-D3-MP / LMV-D3-MP auf V_{\max} ? - Istwertsignal U_5 überprüfen.

⇒ **Nein:** V_{\max} -Wert im ZTH EU überprüfen und Einstellungen mit den techn. Daten auf dem VAV-Gerät vergleichen.

→ Falls der Antrieb in die "AUF"-Position fährt und das max. Volumen nicht erreicht wird, so ist der Kanaldruck zu niedrig.

⇒ **Ja:** Mit ZTH EU anlagespezifische Betriebsart einstellen.

Funktionskontrolle bei Inbetriebnahme und Service

Im Bedarfsfall erlauben gut zugängliche Einstellpotentiometer und Anschlüsse eine zuverlässige, schnelle Überprüfung der eingestellten Werte und der einwandfreien Funktion der Volumenstromregler vor Ort.

Volumenstromregler VRAR

Inbetriebnahme mit PC-Tool

Direktanschluss im Schaltschrank oder Dose
(klassische Anwendung)

ZTH EU als MP-Pegelumsetzer



Beschreibung

Das ZTH EU ist auch ein potentialfreies Interface zwischen der USB-Schnittstelle eines PCs und dem Belimo MP-Bus. Es wird eingesetzt um das Belimo PC-Tool mit dem MP-Bus oder direkt mit einem zu parametrierbaren MFT-Antrieb zu verbinden

Spannungsversorgung

Das ZTH EU wird vom USB-Port aus mit Spannung versorgt. Die MP-Busspannung wird intern mittels DC/DC-Wandler gewonnen. Eine externe Spannungsversorgung ist deshalb nicht erforderlich.

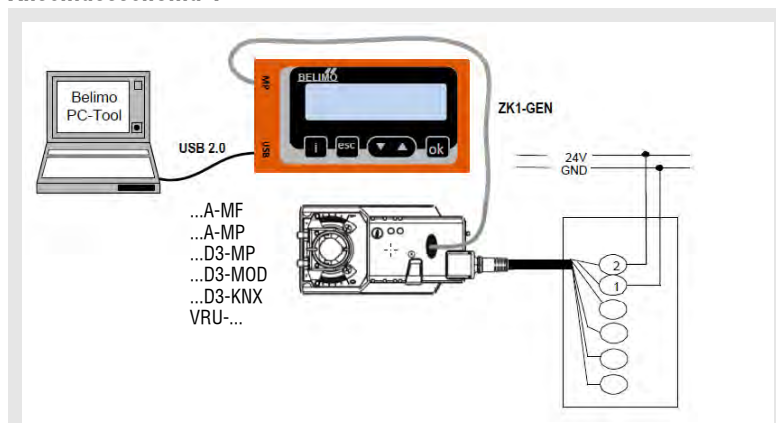
Treiber

Damit mit dem ZTH EU gearbeitet werden kann, muss ein entsprechender Treiber auf dem PC installiert werden. Der Treiber kann von der Belimo Website herunter geladen werden (Download Sektion). Nach Installation des Treibers meldet sich das Gerät ZTH EU am PC als virtuelle COM-Schnittstelle an.

Hinweis

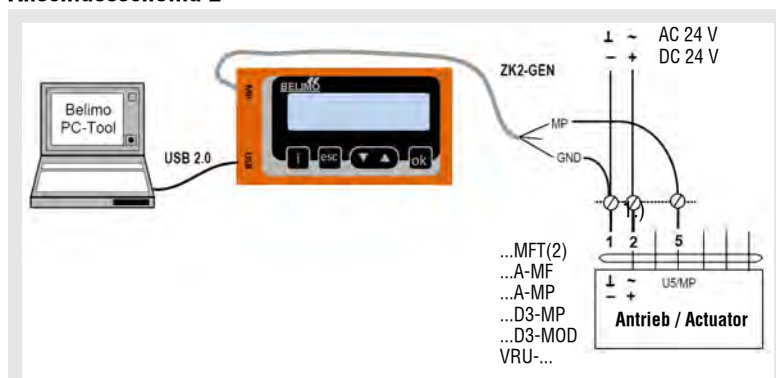
Nur für den Anschluss an USB-Ports von PCs und BELIMO-24 V-Antrieben (an Schutzkleinspannung SELV oder US class 2-Speisung).

Anschlussschema 1



Lokaler Anschluss über Servicebuchse des MF/MP- oder LON-Antriebes mit Kabel ZK1-GEN.

Anschlussschema 2



Lokaler Anschluss via Anschlusskabel des MF/MP- oder LON-Antriebes mit Kabel ZK2-GEN.

- 1.) weiss = GND
grün = MP
blau = nicht angeschlossen

Volumenstromregler VRAR

Inbetriebnahme mit Einstell- und Diagnosegerät ZTH EU (Belimo)



Kurzbeschreibung

Das VAV-Einstellgerät ZTH EU ermöglicht effizientes Prüfen von VAV- und CAV-Anlagen. Mit Belimo VAV-Regler bestückte Anlagen können einfach auf die Raum- und Benutzerbedürfnisse eingestellt werden.

Das VAV-Einstellgerät ZTH EU ersetzt das bisherige Einstellgerät ZTH-GEN (2007–2014).

Alle im EU-Raum vertriebenen Standard Belimo VAV-Regler mit integrierter PP Kommunikation (ab Jahr 1992) können mit dem ZTH EU eingestellt werden.

Spezifikationen:

einfache, schnelle Einstellung der VAV-Boxen-Parameter

Diagnosefunktion

ein Tool für alle VAV-Geräte

Speisung über VAV-Regler – keine Batterien nötig!

Servicebuchse VAV- / CR24-Regler, PP-Anschluss inkl. Anschlusskabel RJ12 6/4, 6-pol. Stecker

New Generation, MP-Bus Tester

für Funktionsprüfung MP-Bus

rückwärtskompatibel für alle Belimo-PP-/ MP-Geräte ab 1992

effiziente Handhabung, mit einer Hand bedienbar

Stufenwahl für Test (AUF/ZU/MIN/MAX/STOP)

Anzeige Klappenstellung für Diagnose

Anzeige für Soll- / Istvolumen und $V_{\min/\max}$ -Einstellung in m^3/s (l/s).

Bedienelement:

LCD-Anzeige:

- Hintergrundbeleuchtung
- Display mit 2 x 16 Zeichen



Tastenfunktion:

- ▲▼ Vor- / Rückwärts, Wert / Status ändern
- ok Eingabe bestätigen / ins Untermenü wechseln
- esc Eingabe abbrechen / Untermenü verlassen / Änderung verwerfen
- i zeigt zusätzliche Informationen (wenn verfügbar)

Anschluss:

Lokal über Servicebuchse



Abmessungen:

85x65x23 (BxHxT)

Anschluss und Speisung

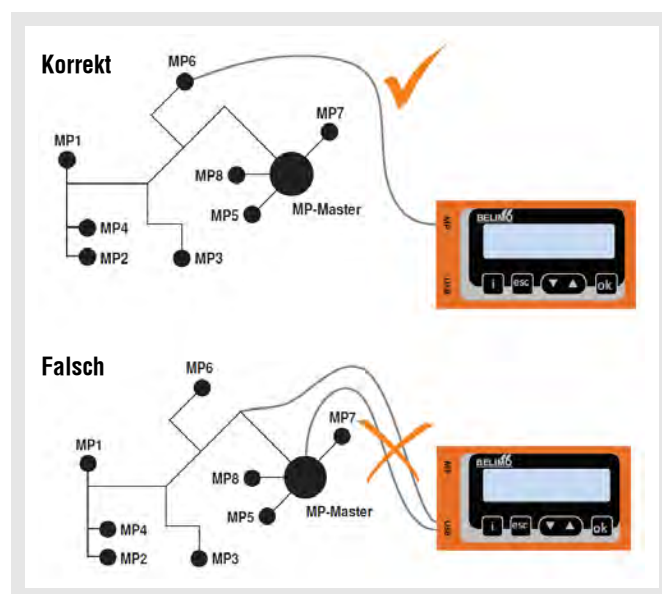
Stand alone Betrieb:

Anschluss inkl. Speisung erfolgt über die Servicebuchse am VAV-Regler oder über die Anschlussklemmen.

Bus-Betrieb:

Das ZTH EU kann bei den nachfolgenden Geräten bei laufendem Bus-Betrieb eingesetzt werden, wenn der Anschluss über die lokale Servicebuchse erfolgt: L/NMV-D3-MP.

Bei VRP-M und L/NMV-D3M muss während der Benutzung der Servicebuchse der MP-Bus abgetrennt werden.



Einschränkung:

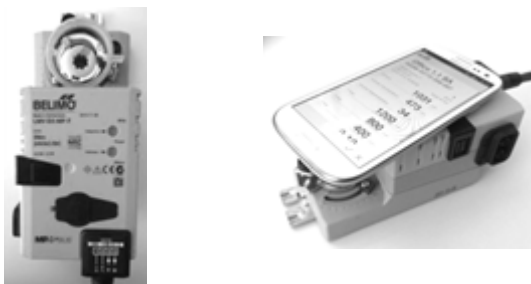
Der direkte Anschluss in einem MP-Netzwerk oder über ein MP-Bus Master ist nicht möglich.

Dem ZTH EU liegt eine Kurzbedienanleitung de/en zum Aufkleben auf der Geräterückseite bei.

Volumenstromregler VRAR

Smartphone - Belimo Assistant App

Der NFC-Antennenbereich des VAV-Compact befindet sich zwischen Belimo bzw. OEM-Logo und den NFC-Kennzeichen. NFC-fähiges Android Smartphone mit geladener Assistant App so auf dem VAV-Compact ausrichten, dass beide NFC-Antennen übereinander liegen.



Die Belimo Assistant App kann über den Google Play Store heruntergeladen werden.

NFC-fähige Geräte:

- L/NMV-D3-MP mit aufgedrucktem NFC-Kennzeichen
- VRU-...

Nicht NFC-fähige Geräte:

- Alle Geräte ohne NFC-Kennzeichen
- L/NMV-D3-MF

Inbetriebnahme mit Einstellgerät GUIV-A

Anwendung

Das Einstellgerät GUIV-A wird von Inbetriebnahme- oder Servicepersonal eingesetzt, um einfachste Einstellungen auf der Anlage vorzunehmen oder Istwerte zu überprüfen.

Der Regler Typ 227V hat keine Bedienelemente wie Schalter oder Sollwert-Potentiometer. Für die Programmierung der Betriebsarten sowie der Betriebsparameter V_{\min} und V_{\max} wird das Einstellgerät GUIV-A benötigt, auch der Arbeitsbereich kann damit von 2 - 10 V DC auf 0 - 10 V DC umgestellt werden.

Anschluss

Das GUIV-A kann direkt vor Ort oder fernbedient, z.B. beim Schaltschrank über den U/PP-Anschluss mit dem 227V elektrisch verbunden werden.

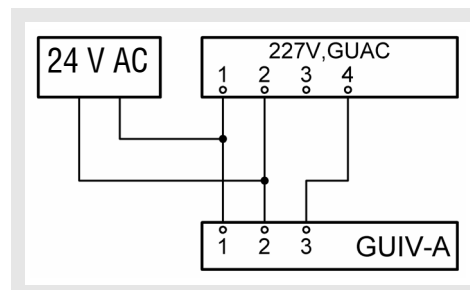
Aufbau und Bedienung

In den einzelnen Menüpunkten lassen sich die jeweiligen Parameter einstellen und abfragen, die werksseitig programmierten Betriebsparameter lassen sich über den Menüpunkt 10 abfragen.

Hinweis:

Solange der U/PP-Anschluss mit dem GUIV-A verbunden ist, entspricht das Istwertsignal U nicht dem aktuellen Istwert.

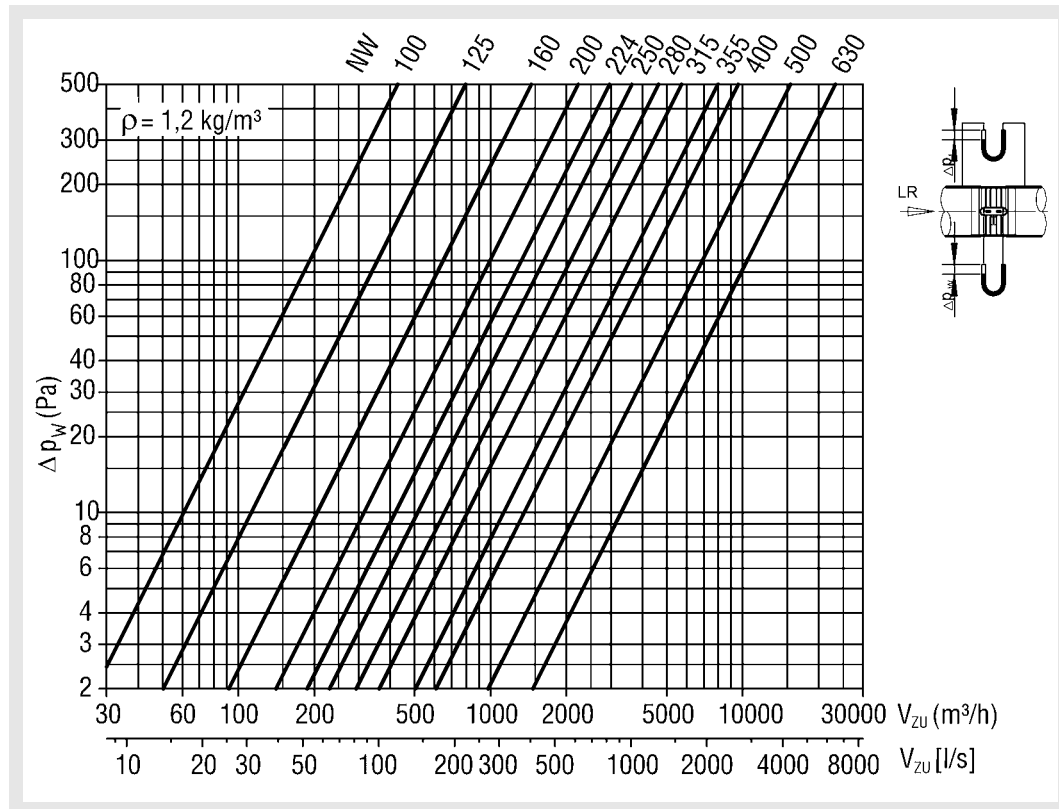
Anschluss-Schema



- 1 Masse, Null
- 2 Versorgungsspannung 24 V AC
- 3 Sollwertsignal Y und Zwangssteuerung Z Eingang 227V, GUAC
- 4 Ausgang Kommunikationssignal PP und Ist-Volumenstrom U

Volumenstromregler VRAR

Wirkdruckdiagramm



Volumenstromregler VRAR

Reglerauswahl

Die Auswahl des Stellantriebes (Drehmoment) ist jeweils von der Gehäuseabmessung abhängig und wird bereits im Werk ausgewählt und angebaut.

Regler elektrisch - Standard				
Regler	Stellantrieb	DM	AN	AG
- Belimo :				
- LMV-D3-MP-F1	Compact	1.)	-	-A001
- NMV-D3-MP-F1	Compact	2.)	-	-A002

Regler elektrisch - Alternativ				
Regler	Stellantrieb	NW	AN	AG
- Belimo :				
- VRU-D3-BAC	LM24A-VST	1.)	-	-A142
	NM24A-VST	2.)	-	-A143
	LMQ24A-VST	1.)	SL	-A145
	NMQ24A-VST	1.)	SL	-A146
	NKQ24A-VST	1.)+2.)	SL	-A147
	NF24A-VST	2.)	FR	-A148
- VRU-M1-BAC	LM24A-VST	1.)	-	-A150
	NM24A-VST	2.)	-	-A151
	LMQ24A-VST	1.)	SL	-A153
	NMQ24A-VST	2.)	SL	-A154
	NKQ24A-VST	1.)+2.)	SR	-A155
	NF24A-VST	2.)	FR	-A156
- VRU-M1R-BAC	LMQ24A-VST	1.)	SL	-A158
	NMQ24A-VST	2	SL	-A159
- Siemens :				
- GDB181.1E/3	Compact	1.)	-	-A076
- GLB181.1E/3	Compact	2.)	-	-A077
- GDB181.1E/KN	Compact	1.)	-	-A078
- GLB181.1E/KN	Compact	2.)	-	-A079
- Sauter :				
- ASV215BF132E	Compact	2.)	-	-A138
- ASV215BF152E	Compact	2.)	SL	-A139
- Delta Controls :				
- DVC-V322A	Siemens	1.)	-	-A087
- DVC-V322AF	Siemens	1.)	-	-A088
- Gruner :				
- GUAC-SM3/SCH	341C-024-05-V	1.)	FR	-A068
	361C-024-10-V	2.)	FR	-A069
	328CS-024-05B-V/ST06	1.)	SL	-A070
	328CS-024-10B-V/ST06	2.)	SL	-A071
- GUAC-PM3/SCH	341C-024-05-V	1.)	FR	-A072
	361C-024-10-V	2.)	FR	-A073
	328CS-024-05B-V/ST06	1.)	SL	-A074
	328CS-024-10B-V/ST06	2.)	SL	-A075
- GUAC-DM3/SCH	341C-024-05-V	1.)	FR	-A131
	361C-024-10-V	2.)	FR	-A132
	328CS-024-05B-V/ST06	1.)	SL	-A133
	328CS-024-10B-V/ST06	2.)	SL	-A134
- 327VM-24-05-MB	Compact	1.)	-	-A160
- 327VM-24-10-MB	Compact	2.)	-	-A161
- 327VM-24-05-DS3-MB	Compact	1.)	-	-A163
- 327VM-24-10-DS3-MB	Compact	2.)	-	-A164
- 327VM-24-05-DS6-MB	Compact	1.)	-	-A166
- 327VM-24-10-DS6-MB	Compact	2.)	-	-A167

Regler pneumatisch - Standard				
Regler	Stellzylinder	NW	AN	AG
- Sauter :				
- RLP100 F003	AK31P1 F001	1.)	LA	-A106
	AK42P F003	2.)	LA	-A107

Regler pneumatisch - Alternativ				
Regler	Stellzylinder	NW	AN	AG
- Sauter :				
- RLP100 F914	AK31P1 F001	1.)	LA	-A108
	AK42P F003	2.)	LA	-A109

Zubehör:

S1A/S2A, Endschafter Fabrikat Belimo, passend zu allen neuen Kompaktreglern und Stellantrieben Fabrikat Belimo.

ZTH-EU, PC-Tool und ZTH-EU für Belimo LMV-D3-MP / AST20 für Siemens GLB 181.1 E/3 / WIN-VAV-2 für Gruner 327VM.

NW = Nennwert

AN = Antriebsart

SL (Schnellläufer)

SR (Schnellläufer mit Rückstellung)

FR (Federrücklauf)

LA (Linearantrieb)

- (Standard)

AG = Anbaugruppe

1.) = NW 100-400

2.) = NW 500-630

Volumenstromregler VRAR

Wartung / Service

Montage- und Wartungsanweisungen

1. Bei der Geräteanlieferung sind die Regler auf Vollständigkeit und Transportschäden zu überprüfen. Im Reklamationsfall sind der Spediteur und die Firma SCHAKO umgehend zu verständigen.
2. Die Volumenstromregler dürfen nicht an den Regelkomponenten, Messkreuz oder Klappenblatt transportiert werden, sondern nur am Gehäuse.
3. Die Regler sind auf der Baustelle sorgfältig zu lagern. Sie müssen vor Staub, Schmutz und direkten Witterungseinflüssen geschützt werden.
4. Die Regler sind so einzubauen, dass eine Revision möglich ist.
5. Die Montage ist von Fachpersonal, unter Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik und Vorschriften, durchzuführen.
6. Für Ex-geschützte Räume sind Ex-geschützte Regelkomponenten zu verwenden.
7. **Für schmutzige Luft sind die Volumenstromregler mit integriertem Regler mit statischem Druckfühler zu verwenden. In diesem Fall ist unbedingt das Hinweisschild auf die Einbaulage zu beachten. Für Luft mit klebrigen und fettigen Bestandteilen sind die Volumenstromregler nicht geeignet.**

Nullpunktjustage der statischen Drucksensoren VFP-...

Der Druckaufnahmeteil basiert auf einer statischen Druckmessdose. Dem sachgemässen Transport und einer korrekten Montage muss besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Volumenstromregler sind vom OEM-Hersteller gemäss ihrer Einbaulage werkseitig justiert. Werden sie in einer anderen Lage eingebaut, können die Sensoren wie folgt nachjustiert werden.

1. Sensor VFP-... muss montiert sein.
2. VFP-... an VRP anstecken und VRP mit Netzspannung 24 V AC speisen.
3. Deckel von VFP-... entfernen.
4. Klappe in Stellung "AUF" bringen.
5. Stecker des Klappenantriebes vom VRP ziehen.
6. Die Druckschläuche von den Anschlussstutzen abziehen.
Achtung! Zuordnung (+) und (-) notieren.
7. Die Lage der Membrane ist abgeglichen, wenn beide Leuchtdioden dunkel (AUS) sind. Ist die Lage der Dose nicht abgeglichen, leuchtet eine der beiden Leuchtdioden und es muss am Poti im VFP-... nachgestellt werden.
8. Am Nullpunkt-Potentiometer (unlackiertes Potentiometer) langsam drehen, bis beide Leuchtdioden dunkel (AUS) sind.
9. Deckel von VFP-... montieren.
10. Druckschläuche wieder anschließen, (+) und (-) wie zuvor.
11. Stecker des Klappenantriebes wieder einstecken.

Reinigung des dynamischen Differenzdrucksensors

Der im NMV-D3-MP, LMV-D3-MP und VRU-D3-BAC integrierte Differenzdrucksensor ist wartungsarm. Sollten, abhängig vom Verschmutzungsgrad der Luft, wider Erwarten Volumenstromabweichungen auftreten, wird folgendes Vorgehen empfohlen.

1. Druckschläuche von den Sensor-Anschlussstutzen des NMV-D3-MP, LMV-D3-MP oder des VRU-D3-BAC abziehen.
Achtung! Zuordnung (+) und (-) notieren.
2. Mit geeigneter Handpumpe einen Luftstoss in den (+) oder (-) Stutzen des Sensors einblasen (Schmutz, der sich im Inneren des Sensors abgelagert hat, wird nun aus den Stutzen herausgeschleudert).
3. Eventuell Schmutz an den Stutzen und Schlauchenden entfernen.
4. Druckschläuche wieder anschliessen, (+) und (-) wie zuvor.
5. Funktionskontrolle des Reglers durchführen.

Legende

NW	(mm)	= Nennweite
P	(mm)	= Packungsdicke
D_e	[dB/Okt]	= Einfügungsdämpfung
f_m	(Hz)	= Oktavband-Mittenfrequenz
V	(m ³ /h) [l/s]	= Luftvolumen
V_{ZU}	(m ³ /h) [l/s]	= Zuluftvolumen
V_{min}	(m ³ /h) [l/s]	= minimaler Volumenstrom
V_{max}	(m ³ /h) [l/s]	= maximaler Volumenstrom
$V_{konstant}$	(m ³ /h) [l/s]	= konstanter Volumenstrom
v_K	(m/s)	= Kanalgeschwindigkeit
Δp	(Pa)	= Druckdifferenz
Δp_t	(Pa)	= Druckverlust
$\Delta p_{t\ min}$	(Pa)	= statische Mindest-Druckdifferenz
Δp_W	(Pa)	= Wirkdruck
ρ	(kg/m ³)	= Dichte
L_W	[dB/Okt]	= Schalleistungspegel / Oktave ($L_W = L_{W1} + KF$)
L_{W1}	[dB/Okt]	= Schalleistungspegel / Oktave bezogen auf 1 m ² Anströmfläche
L_{WA}	[dB(A)]	= A-bewerteter Schalleistungspegel ($L_{WA} = L_{WA1} + KF$)
L_{WA1}	[dB(A)]	= A-bewerteter Schalleistungspegel im Kanal bezogen auf 1 m ² Anströmfläche
ΔL_W	[dB/Okt]	= Pegelkorrekturwert / Oktave
$L_{W\ abst}$	[dB/Okt]	= Abstrahlgeräusch / Oktave
KF	(-)	= Korrekturfaktor
LR	(-)	= Luftrichtung
EW	(%)	= Einstellwert
EK	(m/s)	= Eichkurve
U_5	(V DC)	= U_5 -Signal
F	(m ²)	= Fläche
x		= lieferbar
--		= nicht lieferbar

Volumenstromregler VRAR

Bestellschlüssel

01	02	03	04	05	06
Typ	Nennweite	Material	Anbaugruppe	Modus	Volumenstrom V_{\min}
Beispiel					
VRAR	-125	-SV	-A001	-0	-00100

07	08	09	10
Volumenstrom V_{\max}	Kanalanschluss	Dämmschale	Klappenstellung
-00300	-GD1	-DS2	-NA

Muster

VRAR-125-SV-A001-0-00100-00300-GD1-DS2-NA

Volumenstromregler Typ VRAR, runde Bauform | NW 125 | Stahlblech verzinkt | mit LMV-D3-MP-F1 | Modus 0-10 V | V_{\min} = 100 m³/h | V_{\max} = 300 m³/h | mit Gummilippendichtung | mit Dämmschale 20 mm | kein Federrücklaufantrieb

BESTELLANGABEN

01 - Typ

VRAR = Volumenstromregler VRAR, runde Bauform

02 - Nennweite

100 = NW 100
 125 = NW 125
 160 = NW 160
 200 = NW 200
 225 = NW 225
 250 = NW 250
 280 = NW 280
 315 = NW 315
 355 = NW 355
 400 = NW 400
 500 = NW 500
 630 = NW 630

03 - Material

SV = Stahlblech, verzinkt (Standard)
 V2 = Edelstahl V2A, 1.4301
 V4 = Edelstahl V4A, 1.4571
 DD = DD-Lackierung innen bei Stahlblech verzinkt

04 - Anbaugruppe

- mit elektrischem Regler - Standard:

A001 = LMV-D3-MP-F1, Compact (NW 100-400)
 A002 = NMV-D3-MP-F1, Compact (NW 500-630)

- mit elektrischem Regler - Alternativ:

A142 = VRU-D3-BAC, LM24A-VST (NW 100-400)
 A143 = VRU-D3-BAC, NM24A-VST (NW 500-630)

weitere Anbaugruppen auf Anfrage (siehe Reglerauswahl-Tabelle Seite 49).

- mit pneumatischem Regler - Standard:

A106 = RLP100 F003, AK31P1 F001 (Linearantrieb, NW 100-400)
 A107 = RLP100 F003, AK42P F003 (Linearantrieb, NW 500-630)

- mit pneumatischem Regler - Alternativ:

A108 = RLP100 F914, AK31P1 F001 (Linearantrieb, NW 100-400)
 A109 = RLP100 F914, AK42P F003 (Linearantrieb, NW 500-630)

05 - Modus

0 = 0-10 V
 2 = 2-10 V (Standard) (Pneumatische Regler können nur im Modus 2 geliefert werden!)

06 - Volumenstrom-Einstellwert V_{\min}/V_{kon}

00000 = werkseitig gemäß Tabelle
 xxxxx = 5-stelliger Wert in m³/h

07 - Volumenstrom- Einstellwert V_{\max}

00000 = werkseitig gemäß Tabelle
 xxxxx = 5-stelliger Wert in m³/h

Volumenstromregler VRAR

08 - Kanalanschluss

- KA0 = ohne Gummilippendichtung / ohne Flansch (Standard)
- GD1 = mit Gummilippendichtung
- FF1 = mit Flach-Flansch (Paar), beidseitig, Stahl verzinkt
- FF2 = mit Flach-Flansch (Paar), beidseitig, Edelstahl 1.4301 (V2A)
- MF1 = mit Metu-Flansch (Paar), beidseitig, Stahlblech verzinkt
- MF2 = mit Metu-Flansch (Paar), beidseitig, Edelstahl 1.4301 (V2A)

Bitte beachten!

Spannringe, Gegenflansche und Rohrschalldämpfer sind separat zu bestellen und werden lose mitgeliefert!

09 - Dämmschale

- DS0 = ohne Dämmschale (Standard)
- DS2 = mit Dämmschale 20 mm
- FD1 = mit Flachbettdämmschale

10 - Klappenstellung

- NA = kein Federrücklaufantrieb (Standard)
- NO = stromlos AUF - normally open
- NC = stromlos ZU - normally closed

(nur bei Antrieben mit Federrücklauf)

Bei pneumatischem Antrieb entsprechend drucklos AUF / drucklos ZU.

Volumenstromregler VRAR

Ausschreibungstexte

Volumenstromregler in runder Bauform, für Spiralrohranschluss, zum Einsatz in Zu- und Abluftsystemen für konstante oder variable Volumenstrom-, Raum- bzw. Kanaldruckregelung. Mit Zwangssteuerung V_{\min} , V_{\max} oder "ZU". Zulässiger Differenzdruckbereich: 50-1000 Pa, zulässige Umgebungstemperatur 0 °C bis +55 °C. Einsetzbar bei Kanalgeschwindigkeiten von 1-12 m/s. Nachträgliche Verstellung der werkseitig eingestellten Betriebsvolumenströme möglich. Lageunabhängig einbaubar. Das Ausgangssignal kann verwendet werden für Master-Slave- oder Parallelbetrieb mehrerer Regler oder zur Istwertanzeige 2-10 V DC (0-10 V DC) entsprechend 0-100 % vom eingestellten V_{\max} in DDC / ZLT-Systemen (mehr im technischen Datenblatt GUAC-SM3/SCH Universal und **327VM-... Compact** von Gruner). Gehäuse aus Stahlblech verzinkt, mit silikonfreier Klappenblattdichtung aus PUR zum luftdichten Schließen. Messkreuz aus Aluminium-Strangpressprofil, Messkreuzaufnahme aus Kunststoff (PA6), Klappenlagerung aus Messing. Mit elektrischem Regler, Steuerspannung 24 V AC, 50 / 60 Hz, Temperaturkompensation von 10-40 °C, werkseitig verdrahtet und justiert. TÜV geprüft nach **VDI 6022 Blatt 1 und 1946 Blatt 4**.

Fabrikat: SCHAKO Typ VRAR

- Gehäuseleckage nach DIN EN 1751, Klasse C, bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa.
- Leckage bei geschlossenen Klappenblatt nach DIN EN 1751 Klasse 4 (Baugröße NW100-125 Klasse 3) bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa.
- Gehäuse (gegen Mehrpreis) aus
 - Stahlblech verzinkt, mit DD-Lackierung (-DD)
 - Edelstahl 1.4301 (-V2)
 - Edelstahl 1.4571 (-V4)
- mit Federrücklaufantrieb (gegen Mehrpreis):
 - stromlos "ZU" (-NC)
 - stromlos "AUF" (-NO)
 Bei pneumatischem Antrieb entsprechend drucklos AUF / drucklos ZU.
- mit pneumatischem Regler, Speisedruck $1,2 \pm 0,1$ bar, einsetzbar bei Kanalgeschwindigkeiten 3-12 m/s:
 - drucklos "ZU" oder
 - drucklos "AUF"
 Kondition Messluft 0 °C bis +50 °C, 5...95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend.

Auswahl Regler (Anbaugruppe) siehe Reglerauswahl Seite 49.

Zubehör (gegen Mehrpreis):

- Dämmschale (-DS2), aus schalldämmendem Material 20 mm mit Blechummantelung aus Stahlblech verzinkt, nicht brennbar nach DIN 4102-17.
- Flachbett-Dämmschale (-FD1), aus schalldämmendem Material 3 mm mit Blechummantelung aus Stahlblech verzinkt
- Gummilippendichtung (-GD1), beidseitig, aus Spezialgummi.
- Flach-Flansch (Paar), beidseitig, nach DIN 24 154 / 5.
 - aus Stahl verzinkt (-FF1)
 - aus Edelstahl V2A / 1.4301 (-FF2)
- Metu-Flansch (Paar), beidseitig.
 - aus Stahl verzinkt (-MF1)
 - aus Edelstahl V2A / 1.4301 (-MF2)
- Spannring (Paar), beidseitig, zum Verbinden von Metu-Flansch und Gegenflansch, lose.
 - aus Stahl verzinkt (-SR1)
 - aus Edelstahl V2A / 1.4301 (-SR2)
- Gegenflansch (Paar), beidseitig, zu Metu-Flansch, lose.
 - aus Stahl verzinkt (-GF1)
 - aus Edelstahl V2A / 1.4301 (-GF2)
- Rohrschalldämpfer (-RS-N), starre Ausführung, Außenmantel und Lochblech aus Stahlblech verzinkt mit Mineralwollefüllung

Bitte beachten!

Spannringe, Gegenflansche und Rohrschalldämpfer sind separat zu bestellen und werden lose mitgeliefert!