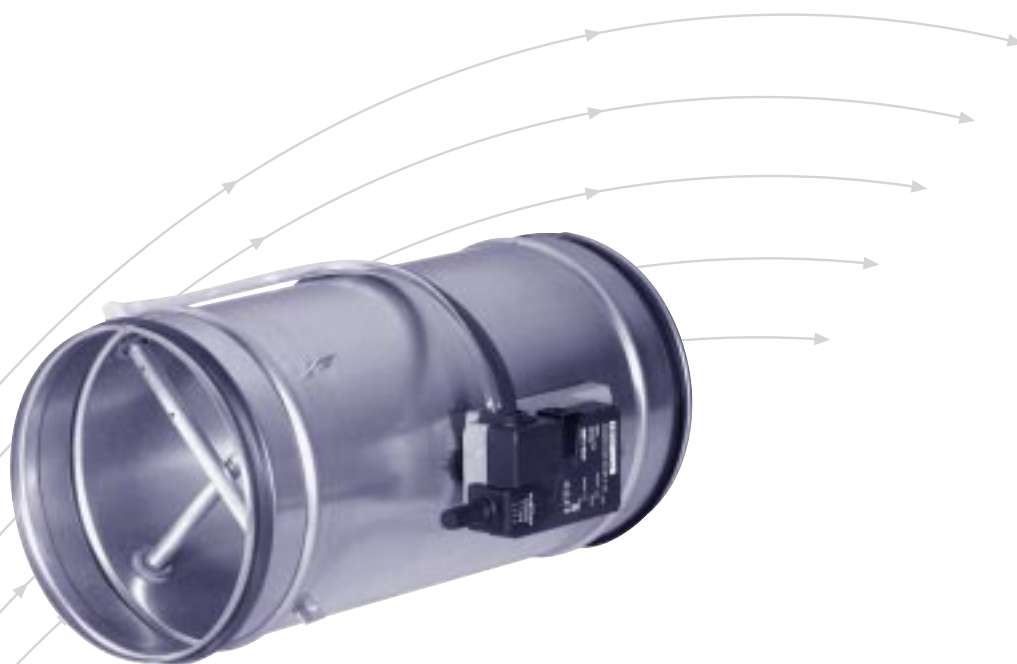


VARYCONTROL VVS-Regler

für Variable-Volumenstrom-Systeme
Serie TVR



TROX[®] TECHNİK

The art of handling air

Inhalt · Beschreibung

Beschreibung _____	2	Schnellauswahl · Schalldruckpegel _____	6
Ausführungen · Abmessungen _____	3	Strömungsgeräusch · Schallleistungspegel _____	7
Definitionen · Abmessungen · Masse _____	4	Abstrahlgeräusch _____	8
Funktionsbeschreibung _____	5	Bestellinformationen _____	9

VVS-Regler Serie TVR



VVS-Regler Serie TVRD



TROX VARYCONTROL VVS-Regler der Serien TVR und TVRD wurden zur Regelung des Luftstromes insbesondere in variablen Volumenstromsystemen entwickelt.

TVR: Für Zuluft und Abluft

TVRD: Für Zuluft und Abluft mit Dämmschale

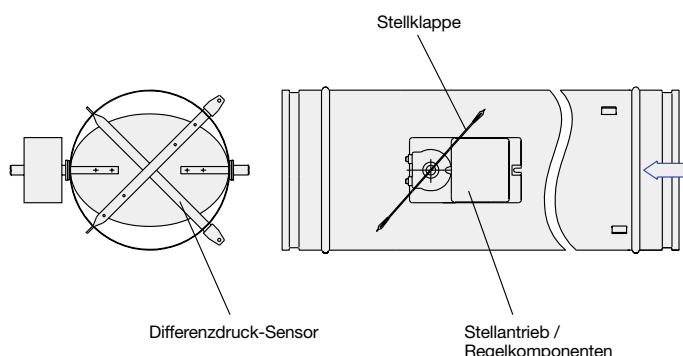
Die mechanischen Bauteile bilden eine Einheit mit den elektronischen Regelkomponenten, die im Werk montiert, verschlachtet und verdrahtet werden. Jedes Gerät wird auf die bestellten Volumenströme eingestellt und einer lufttechnischen Funktionsprüfung unterzogen.

Die Geräte enthalten einen Mittelwert bildenden Differenzdrucksensor zur Luftstrommessung und eine Stellklappe.

Die Stellklappe mit Kunststoffdichtung schließt luftdicht gemäß DIN EN 1751. Der an- und abströmseitige Anschluss erfolgt an Rundstutzen. Bei höheren akustischen Anforderungen werden Geräte mit zusätzlicher Dämmschale und/oder einem Rundschalldämpfer eingesetzt.

Die Regelung des Luftstromes erfolgt im geschlossenen Regelkreis mit Hilfsenergie. Drucktransmitter, Regler und Stellantrieb werden den Einsatzbedingungen und den regelungstechnischen Anforderungen entsprechend ausgewählt. TROX VVS-Geräte

sind mit Regelkomponenten der namhaften Hersteller lieferbar, so dass projektspezifische Regelungslösungen möglich sind. Weiterführende aktuelle Informationen zu Planung und Einsatzgebieten sowie den lieferbaren Regelkomponenten sind im Downloadbereich „Technische Druckschriften“ unserer Homepage zu finden. Ebenfalls steht im Internet zur Auslegung und Auswahl unserer Geräte das Online-Auslegungsprogramm „Volumenstromregler“ zur Verfügung.



Ausführungen · Abmessungen

Eigenschaften

- Elektronische Volumenstrom-Regelung
- Für Zu- oder Abluft geeignet
- Volumenstrombereich je nach Regelfabrikat ca. 10 : 1
- Hohe Regelgenauigkeit der eingestellten Volumenströme, auch bei Bogenanschluss mit $R = 1 D$
- Auf strömungstechnisch günstige Anordnung achten
- Differenzdruckbereich 20 bis 1500 Pa
- Vollabspernung durch kundenseitige Schaltung
- Stellklappe luftdicht schließend nach DIN EN 1751, Klasse 4 (Nenngröße 100 und 125, Klasse 3)
- Lageunabhängig (bei Einsatz von Membran-Drucktransmittern Einbaulage gemäß Geräteaufkleber beachten)
- Werkseitige Einstellung bzw. Programmierung und lufttechnische Prüfung jedes einzelnen Gerätes auf speziellem Prüfstand. Dokumentation der Daten mit Prüfplakette auf dem Gerät
- Volumenstrommessung und -verstellung am Gerät nachträglich möglich, evtl. zusätzliches Peripheriegerät erforderlich
- Istwertsignal bezogen auf V_{Nenn}
- Geräte sind, bezogen auf ihre mechanischen Bauteile, wartungsfrei
- Betriebstemperatur 10 bis 50 °C

Konstruktionsmerkmale

- Rohrstützen mit Einlegesicke für Lippendichtung passend für runde Luftleitungen nach DIN EN 1506 bzw. DIN EN 13180 (bei Ausführung mit Lippendichtung wird diese im Werk aufgezogen)
- Gehäuse-Leckluftstrom gemäß DIN EN 1751, Klasse A

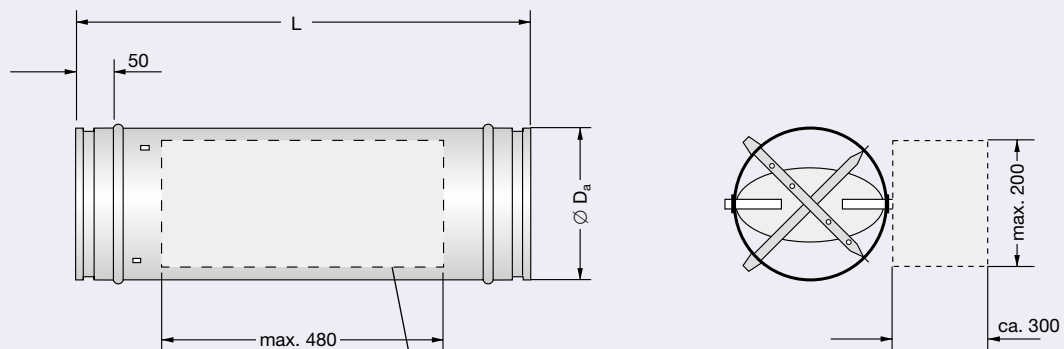
Dämmschale

- Außenmantel aus verzinktem Stahlblech
- Schallabsorbierende Auskleidung
- Körperschallisolierung
- Nicht nachrüstbar

Materialien

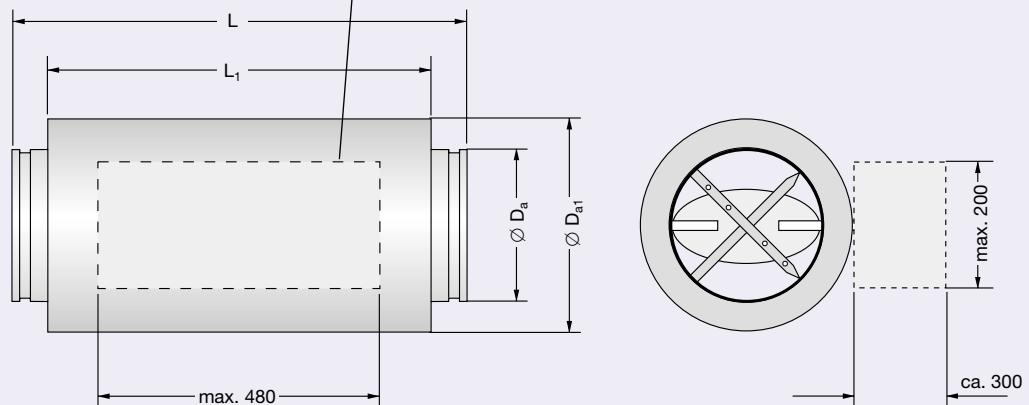
- Gehäuse und Anbauteile aus verzinktem Stahlblech
- Gleitlager aus Kunststoff
- Stellklappe aus verzinktem Stahlblech mit Dichtung aus Kunststoff TPE
- Sensorrohre aus Aluminium

TVR, Grundauführung



Minimaler Platzbedarf für Regelkomponenten, Verdrahtung und Service

TVRD, Grundauführung



Definitionen · Abmessungen · Masse

Definitionen

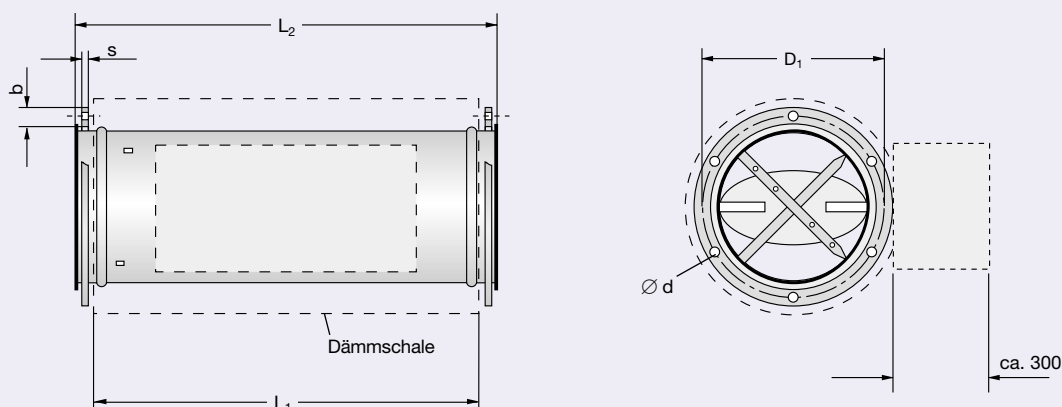
- f_m in Hz: Mittenfrequenz des Oktavbandes
 L_W in dB: Schalleistungspegel des Strömungsgeräusches in der Luftleitung
 L_{W2} in dB: Schalleistungspegel des Abstrahlgeräusches
 L_{W3} in dB: Schalleistungspegel des Abstrahlgeräusches mit Dämmschale
 L_{pA} in dB(A): Schalldruckpegel des Strömungsgeräusches, A-bewertet, Systemdämpfung berücksichtigt
 L_{pA1} in dB(A): Schalldruckpegel des Strömungsgeräusches mit Rundschalldämpfer CS/CF, A-bewertet, Systemdämpfung berücksichtigt
 L_{pA2} in dB(A): Schalldruckpegel des Abstrahlgeräusches, A-bewertet
 L_{pA3} in dB(A): Schalldruckpegel des Abstrahlgeräusches mit Dämmschale, A-bewertet
 ΔL_W in dB: Korrekturwert Schalleistung für Abstrahlgeräusch ohne Dämmschale
 ΔL_{W1} in dB: Korrekturwert Schalleistung für Abstrahlgeräusch mit Dämmschale
 Δp_g in Pa: Gesamtdruckdifferenz

- $\Delta p_{g \min}$ in Pa: Mindest-Gesamtdruckdifferenz
 \dot{V} in m^3/h
 bzw. l/s: Volumenstrom
 $\Delta \dot{V}$ in $\pm \%$: Volumenstromgenauigkeit der eingestellten Volumenströme
 \dot{V}_{Nenn} in m^3/h
 bzw. l/s: Nennvolumenstrom (100 %)

Alle Schalleistungen basieren auf 1 pW, alle Schalldruckpegel auf 20 μPa .

Alle Geräusche im Hallraum ermittelt. Schalleistungsdaten bestimmt und korrigiert nach DIN EN ISO 5135, Februar 1999.

Flanschausführung



Nenngröße	Abmessungen in mm										Masse in kg					
	$\varnothing D_a$	$\varnothing D_{a1}$	$\varnothing D_1$	b	s	$\varnothing d$	n ¹⁾	sonstige Regelkomponenten			Kompaktregler			TVR	TVRD	Mehrgewicht Flansch
								L	L ₁	L ₂	L	L ₁	L ₂			
100	99	198	132	25	4	9,5	4	600	517	580	310	232	290	3,3	7,2	0,6
125	124	223	157	25	4	9,5	4	600	517	580	310	232	290	3,6	8,5	0,6
160	159	258	192	25	4	9,5	6	600	517	580	400	317	380	4,2	11,0	1,1
200	199	298	233	25	4	9,5	6	600	517	580	400	317	380	5,1	12,9	1,4
250	249	348	283	25	4	9,5	6	600	517	580	400	317	380	6,1	15,9	1,7
315	314	413	352	30	4	9,5	8	600	517	580	500	417	480	7,2	18,1	3,1
400	399	498	438	30	4	9,5	8	600	517	580	500	417	480	9,4	22,6	3,9

1) n = Anzahl der Flanschbohrungen

Raumtemperatur-Regelung

In VVS-Anlagen erfolgt die Raumtemperatur-Regelung in Form einer Kaskadenregelung. Hauptregelgröße ist die Raumtemperatur. Das Ausgangssignal des Raumtemperaturreglers wirkt nicht direkt auf die Stellklappe in der Zuluft, sondern steuert den Zuluftvolumenstrom-Regelkreis. Mit der Volumenstrom-Regelung ist auch eine Begrenzung auf minimale und maximale Luftströme gegeben, woraus sich sowohl für die Konstanz der Raumtemperatur, als auch für die Funktion der gesamten raumlufttechnischen Anlage Vorteile ergeben.

Volumenstrom-Messung

Für die praxiserprobte Messung von Luftströmen ist ein Sensor erforderlich, der an mehreren Stellen, über den Querschnitt verteilt, Drücke misst und einen Mittelwert bildet. Unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und produktionstechnischer Aspekte ist der TROX-Differenzdruck-Sensor ein Optimum. Dieser Sensor liefert für die meisten raumlufttechnischen Anwendungen unter Berücksichtigung praxiserprobter Anströmbedingungen genaue Ergebnisse.

Volumenstrom-Regelung

Die Regelung des Volumenstromes erfolgt im geschlossenen Regelkreis, das heißt Messen – Vergleichen – Stellen.

Ein Drucktransmitter wandelt die Druckdifferenz in ein elektrisches Signal, welches vom Regler als Istwert interpretiert wird. Der Sollwert kommt in den meisten Anwendungsfällen von einem Raumtemperaturregler.

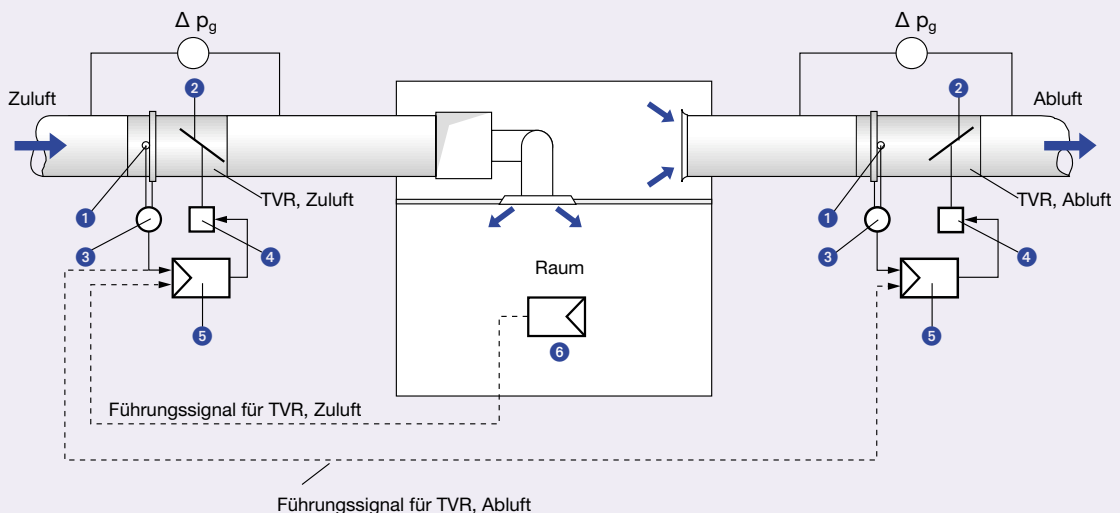
Der Regler vergleicht den Istwert mit dem Sollwert und verändert bei Abweichungen das Stellsignal des Klappenantriebs.

Zuluft-Abluft-Folgeregelung

In Einzelräumen und abgeschlossenen Bürozonon soll die Bilanz zwischen Zu- und Abluftstrom ausgeglichen sein. Andernfalls können störende Pfeifgeräusche an den Türspalten entstehen und die Türen lassen sich möglicherweise nur schwer öffnen. Daher ist in einer VVS-Anlage auch die Abluft variabel zu regeln.

Der Istwert der Zuluft wird als Führungsgröße auf den Abluftregler (Folgeregler) geschaltet. Dadurch folgt die Abluft automatisch der Zuluft, auch wenn diese nicht ihren Sollwert erreicht.

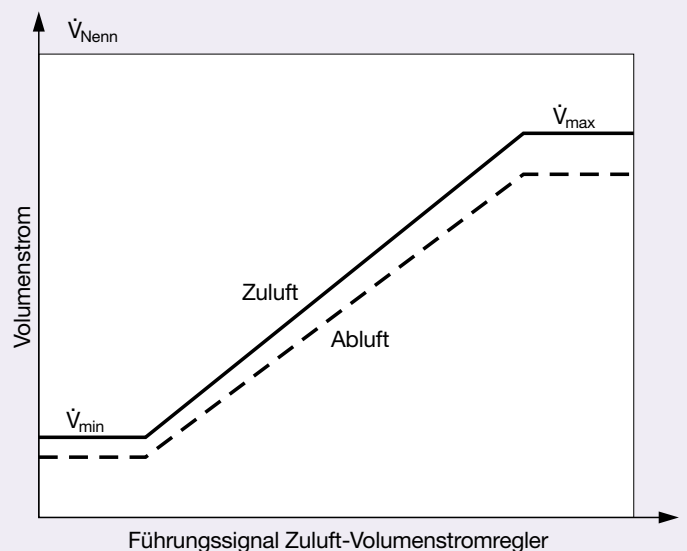
Anlagenschema



Legende

- ① Differenzdruck-Sensor
- ② Stellklappe
- ③ Drucktransmitter
- ④ Stellantrieb
- ⑤ Volumenstromregler
- ⑥ Raumtemperatur-Regler (kundenseitig)
- kundenseitige Verdrahtung

Regeldiagramm



Schnellauswahl · Schalldruckpegel

Systemdämpfung in dB/Okt. nach VDI 2081 (in Schnellauswahltabelle berücksichtigt)

f_m in Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Umlenkung	0	0	1	2	3	3	3	3
Raumdämpfung	5	5	5	5	5	5	5	5
Mündungsreflektion	10	5	2	0	0	0	0	0

Korrektur für Verteilung im Luftleitungssystem (in Schnellauswahltabelle berücksichtigt)

\dot{V} in m ³ /h	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000
l/s	139	278	417	556	695	834	1111	1389	1667
dB pro Oktave	0	3	5	6	7	8	9	10	11

Korrektur für andere Druckdifferenzen (gemittelte Werte)

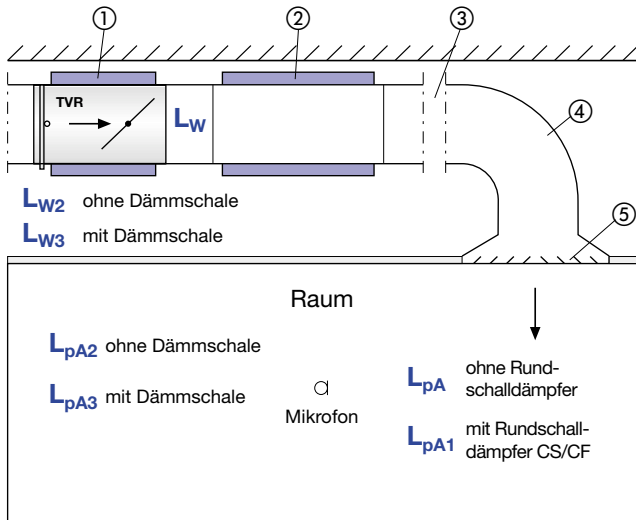
Δp_g in Pa	100	200	400	600	800	1000
dB	-5	0	6	9	11	14

Schnellauswahl Schalldruckpegel in dB(A) bei $\Delta p_g = 200$ Pa

Nenngröße	\dot{V}		$\Delta p_{g \min}$	$\Delta \dot{V}$	L_{pA}	Strömungsgeräusch			Abstrahlgeräusch ¹⁾	
						L_{pA1}			L_{pA2}	L_{pA3}
	l/s	m ³ /h	Pa	± %	ohne Schall-dämpfer	mit Rundschalldämpfer Typ CS/CF Länge in mm			ohne Dämm-schale	mit Dämm-schale
100	10	36	20	15	35	22	12	10	15	6
	39	140	20	8	47	37	29	27	26	19
	65	234	35	7	54	45	37	35	33	26
	95	342	70	5	57	47	38	35	37	29
125	15	54	20	15	37	24	14	10	17	7
	61	220	20	7	48	39	33	30	27	19
	107	385	55	6	52	44	38	36	32	24
	150	540	90	5	55	45	38	35	36	26
160	25	90	20	15	42	30	20	16	21	11
	100	360	25	8	51	42	37	34	30	21
	175	630	40	7	54	46	41	38	34	25
	250	900	70	5	56	48	42	40	38	29
200	40	144	20	15	44	34	25	22	23	8
	161	580	20	7	50	43	37	36	30	17
	282	1015	35	5	53	47	43	42	34	23
	405	1458	65	5	56	48	43	42	39	27
250	60	216	20	15	41	32	25	23	23	10
	247	888	20	7	49	43	37	35	35	19
	432	1554	25	5	50	44	40	39	38	25
	615	2214	45	5	54	46	41	40	42	30
315	105	378	20	15	47	39	32	28	31	13
	411	1480	20	7	50	45	39	37	40	22
	719	2590	20	6	52	47	41	40	43	29
	1025	3690	30	5	55	50	44	43	47	35
400	170	612	20	15	48	41	34	30	33	14
	671	2414	20	7	49	43	37	35	40	23
	1173	4225	25	6	49	44	39	37	42	30
	1680	6048	25	5	52	47	41	40	47	35

1) Im Abstrahlgeräusch sind 4 dB/Okt. Deckendämmung und 5 dB/Okt. Raumdämpfung berücksichtigt. Akustische Daten für Differenzdruck > 500 Pa siehe Online-Auslegungsprogramm „Volumenstromregler“.

Strömungsgeräusch · Schalleistungspegel



- ① Dämmschale
- ② Rundschalldämpfer CS/CF
- ③ Luftverteilung auf mehrere Durchlässe
- ④ Umlenkung
- ⑤ Mündungsreflektion am Durchlass

Definitionen siehe Seite 4

Schalleistungspegel Strömungsgeräusch

Nenngröße	V̇		Δ p _g = 100 Pa								Δ p _g = 200 Pa								Δ p _g = 500 Pa							
			L _w in dB								L _w in dB								L _w in dB							
			f _m in Hz								f _m in Hz								f _m in Hz							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
l/s	m ³ /h																									
		100	10	36	55	41	40	37	28	17	6	5	55	45	44	42	37	29	20	16	54	48	50	49	45	44
	39	140	65	62	54	47	40	34	30	24	66	64	59	52	47	41	36	32	68	66	66	60	56	53	48	45
	65	234	66	66	61	52	47	44	38	32	70	71	68	58	51	47	43	40	73	75	76	66	61	57	52	51
	95	342	62	61	62	57	52	50	43	37	71	71	71	61	56	53	48	43	77	79	80	70	63	59	55	54
125	15	54	43	40	40	39	31	20	10	5	50	42	44	44	40	33	23	18	58	48	48	49	47	47	45	37
	61	220	61	60	53	47	41	36	30	23	64	65	59	53	47	42	38	33	68	68	67	63	58	56	51	48
	107	385	62	63	57	50	50	44	39	30	69	70	63	56	53	47	46	39	72	76	74	66	61	57	54	52
	150	540	64	58	58	54	54	48	43	38	70	68	66	59	57	52	50	45	76	79	79	68	63	59	58	56
160	25	90	46	44	45	45	39	34	22	16	48	46	46	48	45	40	30	24	55	55	52	54	54	52	49	42
	100	360	63	61	55	48	45	43	34	28	67	66	61	55	51	50	43	37	70	71	69	64	62	63	56	52
	175	630	65	64	58	52	51	47	40	34	71	71	65	58	55	53	48	43	77	78	75	68	64	64	59	56
	250	900	65	65	62	57	57	51	46	40	74	73	69	62	60	57	52	47	82	82	79	71	66	66	61	59
200	40	144	54	47	45	44	38	34	33	24	50	50	47	49	46	43	42	30	54	51	52	54	56	54	54	44
	161	580	64	62	52	48	48	47	43	33	68	67	58	53	50	50	50	42	73	71	67	63	59	60	63	55
	282	1015	66	71	59	55	54	49	44	35	73	75	63	58	56	54	53	45	79	81	72	66	62	63	65	59
	405	1458	72	70	62	62	60	55	51	45	77	77	68	64	62	59	56	50	83	85	77	70	66	66	67	62
250	60	216	49	46	41	40	34	27	18	11	49	50	46	48	44	40	32	28	49	54	53	57	58	56	53	45
	247	888	61	60	51	49	47	51	47	40	65	65	56	53	49	50	52	47	70	71	65	61	57	56	55	58
	432	1554	65	70	59	56	52	49	44	39	70	73	62	59	54	53	53	47	78	79	71	66	61	60	60	60
	615	2214	71	68	62	64	59	56	50	45	75	74	68	66	60	58	56	50	82	82	76	71	64	64	63	63
315	105	378	48	47	44	42	41	40	27	21	52	51	48	50	49	50	39	32	54	53	53	55	61	63	56	48
	411	1480	64	61	54	51	48	53	50	44	68	66	59	55	52	56	55	48	75	73	67	63	61	66	60	61
	719	2590	71	70	62	58	54	54	52	46	75	74	66	62	57	58	58	53	81	80	74	68	64	68	63	65
	1025	3690	75	72	71	65	60	58	53	47	79	76	74	68	62	62	59	55	86	84	80	74	67	70	66	66
400	170	612	46	46	46	44	44	41	25	18	52	50	49	50	52	51	38	31	56	53	54	57	63	67	57	54
	671	2414	64	61	54	51	51	47	39	33	70	66	59	56	56	57	52	46	74	71	66	63	64	69	63	65
	1173	4225	70	69	64	62	54	51	45	40	74	72	66	63	58	58	52	48	81	79	72	68	67	71	65	63
	1680	6048	78	69	66	67	60	57	52	51	79	74	72	69	63	62	56	56	85	81	77	73	69	73	66	63

Abstrahlgeräusch

Beispiel

Gegeben: $\dot{V}_{\max} = 360 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\Delta p_g = 500 \text{ Pa}$
 Zulässiger Schalldruckpegel im Raum 35 dB(A)
 Weitere Annahmen siehe Rechenverfahren

Rechenverfahren

Schnellauswahl:
 TVR 160
 $L_{pA2} = 38 \text{ dB(A)}$
 $L_{pA3} = 29 \text{ dB(A)}$

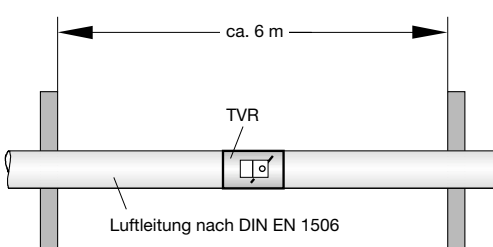
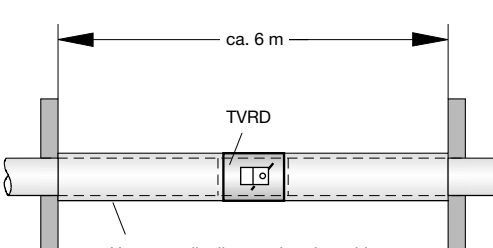
Rechenverfahren Abstrahlgeräusch

f_m	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_W (Seite 7)	70	71	69	64	62	63	56	52
ΔL_W	30	29	24	21	19	16	14	12
L_{W2}	40	42	45	43	43	47	42	40
Deckendämmung	4	4	4	4	4	4	4	4
Raumdämpfung	6	6	5	5	4	4	4	4
A-Bewertung	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1
korrigierter Pegel	4	16	27	31	35	40	35	31

Ergebnis: L_{pA2} **ca. 43 dB(A)**, Dämmschale erforderlich.

Mit ΔL_{W1} ergibt sich **ca. 31 dB(A)**, die Forderung wird eingehalten.

Korrekturwerte für Abstrahlgeräusch in dB

Einbausituation	$\Delta L_W / \Delta L_{W1}$	Nenngröße	$\Delta L_W / \Delta L_{W1}$ in dB, bezogen auf f_m in Hz							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
TVR $L_{W2} = L_W - \Delta L_W$ 	ΔL_W	100	31	30	27	21	19	11	11	9
		125	30	29	25	21	18	12	12	10
		160	30	29	24	21	19	16	14	12
		200	29	28	23	22	21	18	16	13
		250	25	24	20	18	16	14	12	11
		315	22	22	19	17	15	13	11	10
		400	20	19	18	17	15	12	10	10
TVRD $L_{W3} = L_W - \Delta L_{W1}$ 	ΔL_{W1}	100	33	28	26	26	34	33	37	31
		125	32	29	24	27	33	33	37	32
		160	32	32	24	28	34	38	40	34
		200	31	31	26	33	39	44	43	35
		250	27	27	23	29	35	42	36	31
		315	24	25	23	29	34	41	35	29
		400	22	23	22	29	35	39	33	29

Ausschreibungstext *

VVS-Regler in runder Bauform für variable Volumenstromsysteme, für Zu- oder Abluft, in 7 Nenngrößen. Bestehend aus dem Gehäuse mit Stellklappe, Differenzdruck-Sensor und Regelkomponenten. Stellklappe luftdicht nach DIN EN 1751, Klasse 4 bzw. 3 bei Nenngröße 100 und 125. Position der Stellklappe von außen an der Achse erkennbar.

Besondere Merkmale:

- Mittelwertbildender Differenzdruck-Sensor mit 3 mm Messbohrungen integriert, dadurch unempfindlich gegen Verschmutzung
- Werkseitige Einstellung bzw. Programmierung und lufttechnische Prüfung jedes einzelnen Gerätes auf speziellem Prüfstand, Dokumentierung der Daten mit Prüfplakette auf dem Gerät
- Istwertsignal bezogen auf \dot{V}_{Nenn} , dadurch erleichterte Inbetriebnahme bzw. nachträgliche Volumenstrom-Verstellung

Rohrstutzen passend für Luftleitungen nach DIN EN 1506 bzw. DIN EN 13180, mit Einlegesicke für Lippendichtung. Gehäuse-Leckluftstrom gemäß DIN EN 1751, Klasse A.

Differenzdruckbereich 20 bis 1500 Pa, Volumenstrombereich je nach Regelfabrikat ca. 10 : 1.

Regelung:

- Variable Volumenstromregelung, elektronischer Regler zur Aufschaltung einer Führungsgröße, Istwertsignal bezogen auf \dot{V}_{Nenn} abgreifbar
- Versorgungsspannung 24 VAC
- Signalspannungen 0 bis 10 VDC
- Dynamische Differenzdruckmessung

Material:

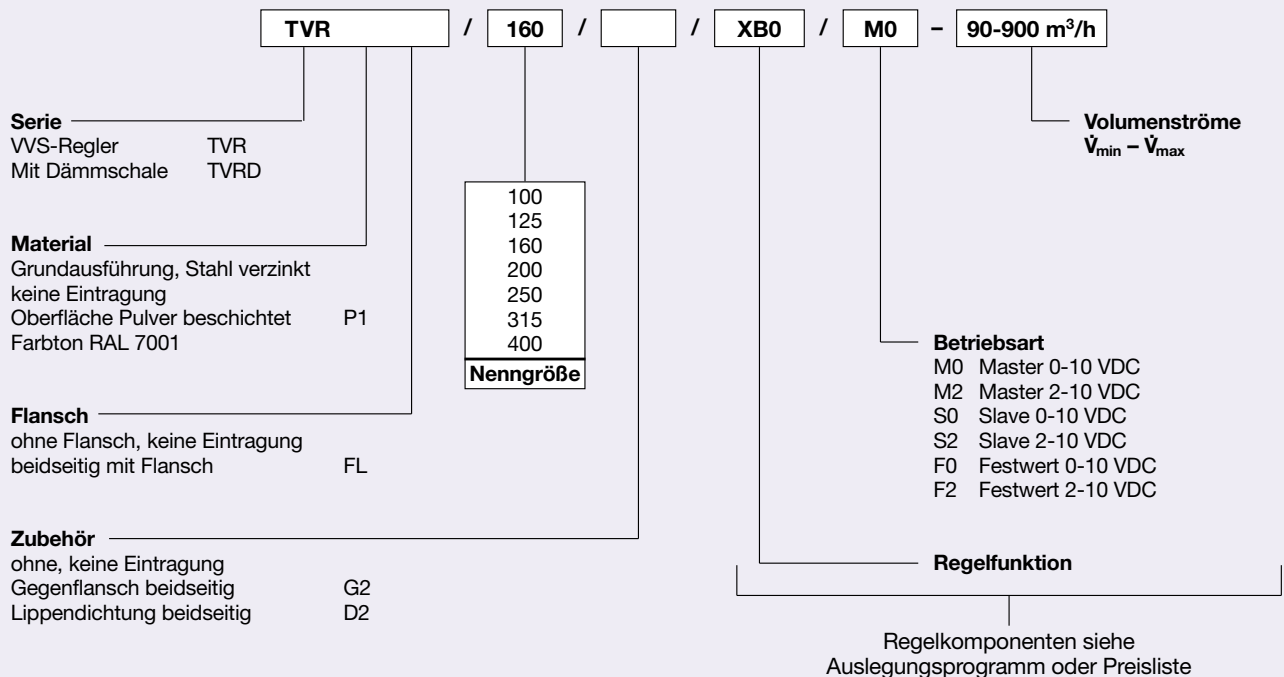
Gehäuse aus verzinktem Stahlblech, Stellklappe mit Dichtung aus Kunststoff TPE, Sensorrohre aus Aluminium, Gleitlager aus Kunststoff.

Optional mit:

Dämmschale aus 50 mm Mineralwolle und Außenmantel aus verzinktem Stahlblech, zur Reduzierung des Gehäuse-Abstrahlgeräusches, Dämmung mindestens 7 dB bei gleichzeitiger Isolation der An- und Abströmleitungen, nicht nachrüstbar.

* Text für die Grundauführung, Regelkomponenten siehe Auslegungsprogramm oder Preisliste

Bestellschlüssel



Bestellbeispiel

Fabrikat: TROX
 Typ: TVR / 160 / XB0 / M0 - 90-900 m³/h

