

VARYCONTROL

Регуляторы расхода воздуха для систем VAV

для систем с переменным расходом
Серия TVR



TROX[®] TECHNIK

TROX GmbH
Heinrich-Trox-Platz
D-47504 Neukirchen-Vluyn

Telephone +49/2845/202-0
Telefax +49/2845/202-265
e-mail trox@trox.de
www.troxtechnik.com

Содержание · Описание

Описание	2	Таблица подбора · Уровень звуковой мощности шума	6
Конструкция · Размеры	3	Шум, генерируемый потоком воздуха ·	
Обозначения · Размеры · Вес	4	Уровень звуковой мощности	7
Применение	5	Шум, генерируемый корпусом	8
		Информация для заказа оборудования	9

Регулятор расхода воздуха серии TVR



Регулятор расхода воздуха серии TVRD



Регуляторы VARYCONTROL фирмы TROX серий TVR и TVRD предназначены для регулирования расхода воздуха в системах с переменным расходом.

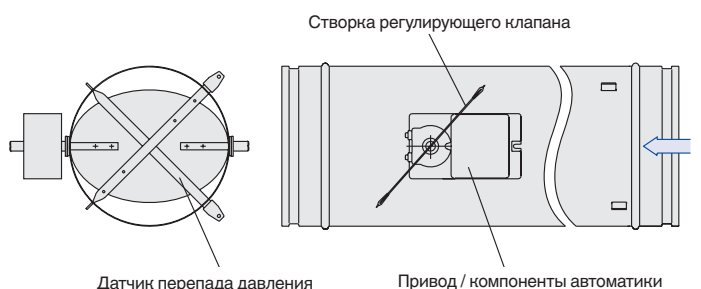
TVR: для регулирования приточного и вытяжного воздуха

TVRD: для регулирования приточного и вытяжного воздуха с дополнительной звукоизоляцией

Регуляторы расхода воздуха могут быть укомплектованы элементами автоматики ведущих изготовителей. Данные регуляторы настраиваются на требуемый расход воздуха и проходят заводские испытания на герметичность.

Регуляторы оснащены регулирующим клапаном и датчиком перепада давления, используемого для измерения расхода воздуха. Заслонки регулирующего клапана оснащены уплотнением из эластомера, которое в соответствии с требованиями DIN EN 1751 обеспечивает герметичность клапана в закрытом состоянии. С обоих концов регулятора находятся соединительные патрубки. Для удовлетворения более жестких требований по уровню генерируемого шума возможна поставка регулятора с дополнительной звукоизоляцией или шумоглушителем. Расход воздуха регулируется при помощи контура управления с внешним источником питания. Датчик

давления, контроллер и привод выбираются в соответствии с конкретными требованиями объекта регулирования. Регуляторы фирмы могут быть укомплектованы элементами автоматики ведущих производителей, которые выбираются в соответствии с конкретным объектом регулирования. Более подробная информация о выборе и применении регуляторов, а также об имеющихся в наличии элементах автоматики содержится на нашем сайте в разделе «Техническая документация». Также доступна программа «Регуляторы расхода воздуха» для выбора регуляторов и их конструктивного исполнения.



Характеристики

- Высокая точность регулирования расхода воздуха, даже при подсоединении воздуховода под прямым углом с радиусом $R = 1 D$
- Необходимо обеспечить наиболее подходящие аэродинамические характеристики воздуховода.
- Диапазон перепада давлений от 20 до 1500 Па
- Возможно полное закрытие воздухораспределительной сети
- Регулирующий клапан с закрытыми заслонками по герметичности соответствует DIN EN 1751, класс 4 (для типоразмеров 100 и 125 – класс 3)
- Рабочее положение – любое (при использовании мембранных датчиков давления руководствоваться этикетками на устройствах)
- Все регуляторы настраиваются на требуемый расход воздуха. Это означает, что все регуляторы проходят заводские испытания на герметичность при помощи соответствующих испытательных устройств. Полученные таким образом данные приводятся на этикетках.
- Измерить расход воздуха можно на месте монтажа или на заводе-изготовителе; может понадобиться дополнительный регулятор.
- Управляющий сигнал фактического значения расхода обозначается как VNot
- Механическая часть регулирующего клапана не требует технического обслуживания.
- Рабочая температура от 10 до 50 °C.

Особенности конструкции

- Присоединительные патрубки на обоих концах для подсоединения к воздуховоду круглого сечения имеют по окружности канавки под уплотнительные прокладки и соответствуют DIN EN 1506 или DIN EN 13180 (если требуется, уплотнительные прокладки устанавливаются изготовителем).
- Герметичность корпуса соответствует DIN EN 1751, класс A

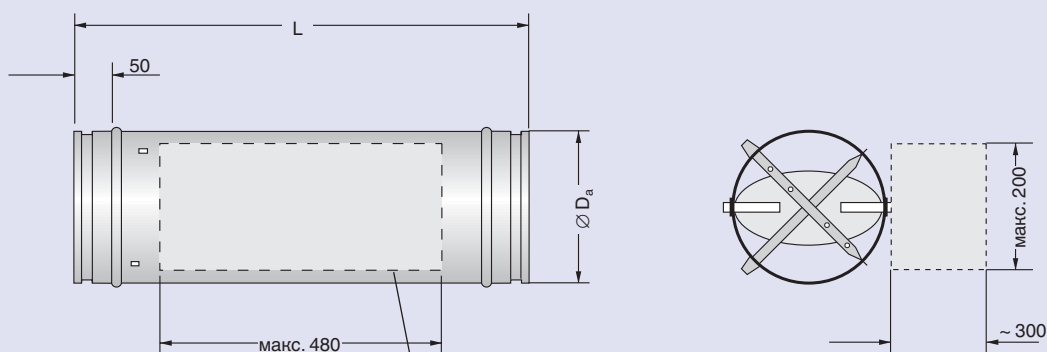
Дополнительная звукоизоляция

- Кожух из оцинкованного стального листа
- Звукопоглощающий материал
- Слой звукопоглощающего материала для снижения собственного шума
- Повторная установка невозможна

Материалы

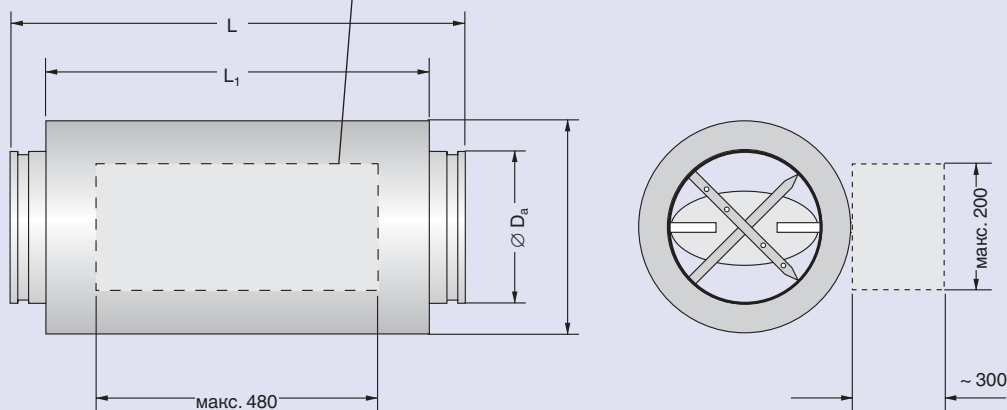
- Корпус из оцинкованной листовой стали.
- Подшипник скольжения из пластмассы.
- Створка регулирующего клапана из нержавеющей стали с уплотнением из термопластичного эластомера (политетрафторэтилена).
- Трубка датчика из алюминия.

TVR, Базовое исполнение



Необходимое пространство для размещения привода / компонентов регулятора

TVRD, Базовое исполнение



Обозначения · Размеры · Вес

Обозначения

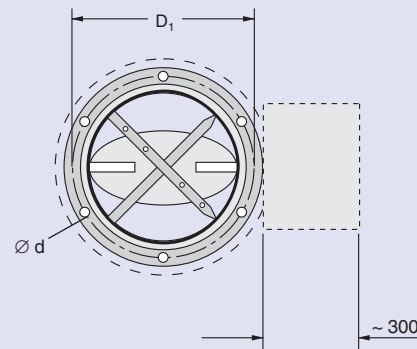
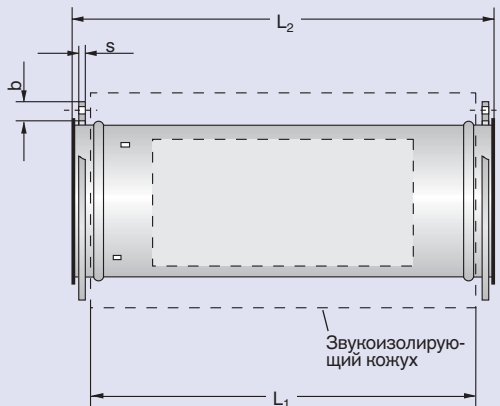
- f_m , Гц : Средняя частота октавной полосы
 L_W , дБ : Корректирующее значение уровня звуковой мощности шума, генерируемого корпусом, без дополнительного звукоизолирующего покрытия
 L_{W2} , дБ : Уровень звуковой мощности шума, генерируемый корпусом
 L_{W3} , дБ(А) : Уровень звуковой мощности шума, генерируемый корпусом с дополнительным звукоизолирующим покрытием
 L_{pA} , дБ(А) : Уровень звукового давления с учетом А-фильтра для генерируемого потоком шума, с учетом снижения шума в системе
 L_{pA1} , дБ(А) : Уровень звукового давления с учетом А-фильтра для генерируемого потоком шума с использованием глушителя серии TS, с учётом снижения шума в системе
 L_{pA2} , дБ(А) : Значение уровня звукового давления шума, генерируемого корпусом, с учетом А-фильтра
 L_{pA3} , дБ(А) : Значение уровня звукового давления шума, генерируемого корпусом без дополнительного звукоизолирующего покрытия, с учетом А-фильтра

- ΔL_W , дБ(А) : Корректирующее значение уровня звуковой мощности шума от корпуса блока управления, без дополнительного звукоизолирующего покрытия
 ΔL_{W1} , дБ(А) : Корректирующее значение уровня звуковой мощности шума от корпуса блока управления, с дополнительным звукоизолирующим покрытием
 Δp_g , Па : Перепад статического давления
 $\Delta p_{g \min}$, Па : Минимальный перепад статического давления
 ΔV , \pm % : Допустимое отклонение расхода воздуха от установленного
 \dot{V} , м³/ч или л/с : Расход воздуха
 $\dot{V}_{\text{ном}}$, м³/ч или л/с : Номинальный расход воздуха (100%)

Все уровни звуковой мощности относительно 1 пВт, уровни звукового давления относительно 20 мкПа. Уровни шума измерены в реверберационной камере.

Данные на уровень звуковой мощности определены и скорректированы в соответствии с DIN EN ISO 5135, в феврале 1999.

Фланцевое исполнение



Типо-размер	Размеры, мм										Вес, кг					
	$\varnothing D_a$	$\varnothing D_{a1}$	$\varnothing D_1$	b	s	$\varnothing d$	n ¹⁾	Другие управляющие компоненты			Компактный контроллер			TVR	TVRD	Вес фланцев
								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 = число отверстий во фланце

Регулятор температуры помещения

В системах с переменным расходом воздуха (VAV) выполняется каскадное управление температурой воздуха в помещении. Приоритетное регулирующее значение имеет температура в помещении. Сигнал от регулятора температуры помещения передается не напрямую на регулирующий клапан расхода приточного воздуха, а изменяет установленное значение расхода приточного воздуха в цикле регулирования расхода воздуха. Регулирование расхода воздуха определяет минимальные и максимальные ограничения объемного расхода воздуха, что позволяет поддерживать постоянную температуру воздуха в помещении и системы кондиционирования воздуха в целом.

Измерение расхода воздуха

Для измерения расхода воздуха необходим датчик давления. Процесс измерения происходит таким образом: в нескольких точках, расположенных по всей секции, измеряется давление, и затем датчик осуществляет усредненное измерение. Датчик давления TROX является оптимальным устройством, решающим эту задачу, с точки зрения экономических показателей и технологии изготовления. Датчик передает измеренные значения на устройства кондиционирования воздуха.

Регулирование расхода воздуха

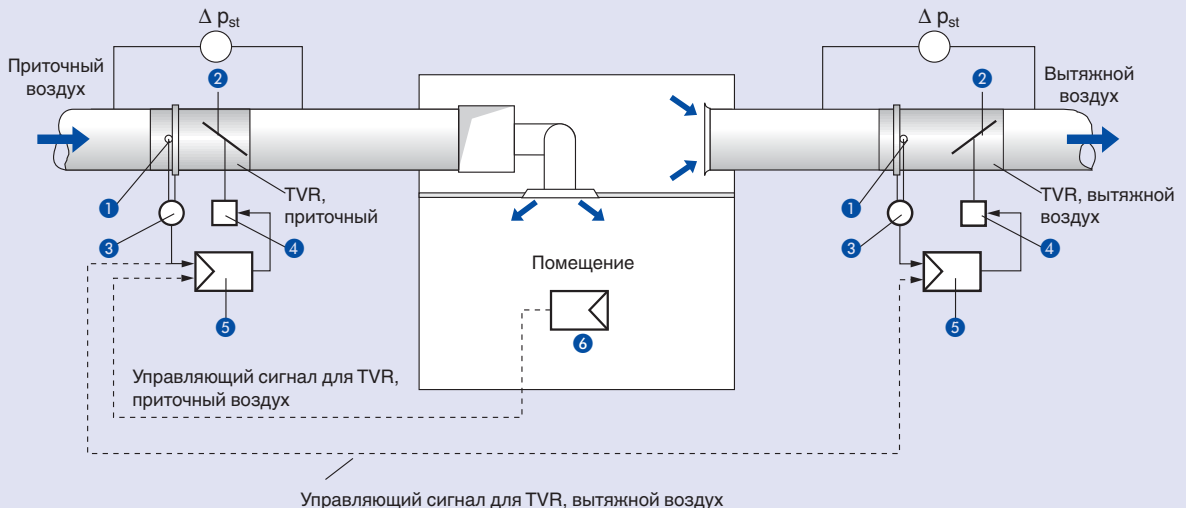
Расход воздуха регулируется при помощи контура управления, реализующего функции измерения – сравнения – регулирование. Электрический сигнал от датчика давления поступает на контроллер, где это значение принимается за текущее значение. В большинстве устройств кондиционирования воздуха значение температуры задается регулятором температуры помещения. Контроллер сравнивает фактическое и текущее значения, и при наличии отклонения формирует сигнал на электропривод клапана.

Совместное управление по расходу приточного/вытяжного воздуха

Предназначен для отдельных помещений, где необходимо поддерживать баланс между расходом приточного и вытяжного воздуха. Иначе может возникнуть свистящий шум в зазорах двери, а для ее открытия будет необходимо приложить большое усилие. По этой причине необходимо регулировать поток вытяжного воздуха в системах с переменным расходом воздуха.

Сигнал от датчика давления приточного воздуха, соответствующий фактическому объему приточного воздуха, поступает на контроллер регулятора вытяжного воздуха (вспомогательный контроллер). Таким образом, расход вытяжного воздуха устанавливается автоматически в зависимости от расхода приточного воздуха.

Принципиальная схема



Обозначения

- ① Датчик перепада давления
- ② Заслонка регулирующего клапана
- ③ Датчик давления
- ④ Привод
- ⑤ Регулятор переменного расхода воздуха
- ⑥ Регулятор температуры помещения (не входит в комплект поставки)
- Проводка выполняется заказчиком

Control diagram

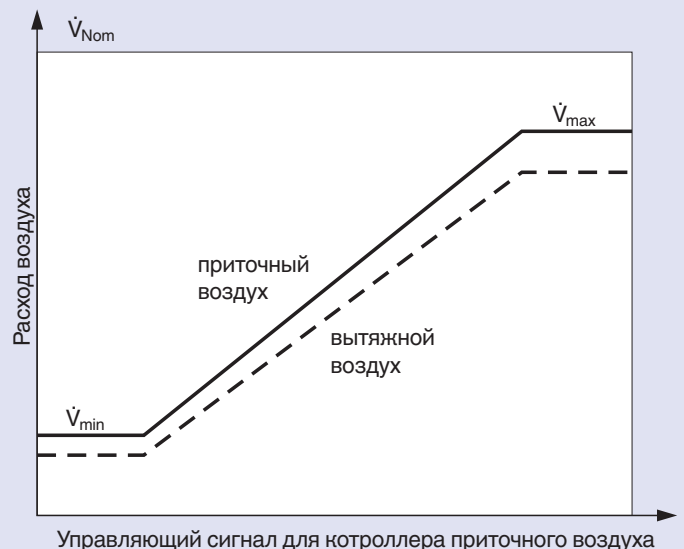


Таблица подбора · Уровень звуковой мощности шума

Снижение уровня звуковой мощности, дБ/октава согласно VDI 2081 (с учетом таблицы параметров)								
f_m , Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Снижение шума в поворотах воздуховода	0	0	1	2	3	3	3	3
Звукопоглощение помещением	5	5	5	5	5	5	5	5
Отражение	10	5	2	0	0	0	0	0

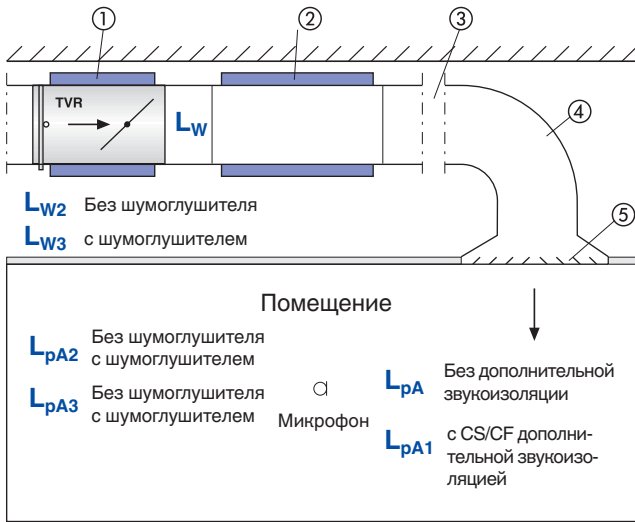
Поправка для величины распространения в системе вентиляции в области низкого давления (с учетом таблицы параметров)									
\dot{V} , м³/ч	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000
л/с	139	278	417	556	695	834	1111	1389	1667
дБ/октава	0	3	5	6	7	8	9	10	11

Поправка для других значений перепада давления (среднее значение)							
Δp_g , Па	100	200	400	600	800	1000	
дБ	-5	0	6	9	11	14	

Уровень звукового давления, дБ(А) $\Delta p_g = 200$ Па										
Типоразмер	\dot{V}		$\Delta p_{g \min}$	$\Delta \dot{V}$	Шум, генерируемый потоком воздуха			Шум, генерир. корпусом ¹⁾		
	л/с	м³/ч			L_{pA}	L_{pA1}			L_{pA2}	L_{pA3}
			с шумоглушителем	с CS/CF шумоглушителем длина, мм						
			Па	± %		500	1000	1500	Без до- полнитель- ной звукои- золяции	С до- полнитель- ной звукои- золяции
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) При расчете генерируемого шума, учитывалось снижение шума потолком 4 дБ/октава и звукопоглощение помещением в 5 дБ/октава. Акустические характеристики перепада давления свыше 500 Па приводятся в программе подбора «Регуляторы расхода воздуха».

Шум, генерируемый потоком воздуха · Уровень звуковой мощности



обозначения, см. стр. 4

Уровень звукового давления шума, генерируемого потоком воздуха

Типоразмер	\dot{V}		$\Delta p_g = 100 \text{ Па}$								$\Delta p_g = 200 \text{ Па}$								$\Delta p_g = 500 \text{ Па}$							
			$L_w, \text{ дБ}$								$L_w, \text{ дБ}$								$L_w, \text{ дБ}$							
			$f_m, \text{ Гц}$								$f_m, \text{ Гц}$								$f_m, \text{ Гц}$							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	л/с	м³/ч																								
			100	10	36	55	41	40	37	28	17	6	5	55	45	44	42	37	29	20	16	54	48	50	49	45
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

Шум, генерируемый корпусом

Пример

Дано: $\dot{V}_{\max} = 360 \text{ м}^3/\text{ч}$
 $\Delta p_{\text{ст}} = 500 \text{ Па}$
 Требуемый уровень звукового давления в комнате 35 дБ (А). Дальнейшие исходные данные см. в схеме расчета

Расчет уровня шума

Таблица подбора:

TVR 160

$L_{\text{РА2}} = 38 \text{ дБ(А)}$

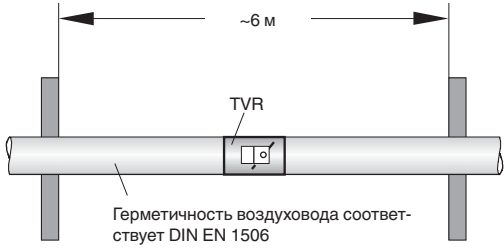
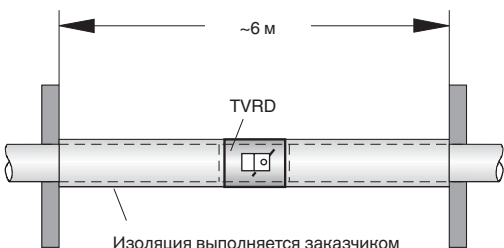
$L_{\text{РА3}} = 29 \text{ дБ(А)}$

Расчет уровня шума, генерируемого корпусом

f_m	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_W (см. стр. 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
Поглощение потолка	4	4	4	4	4	4	4	4
Звукопоглощение помещением	6	6	5	5	4	4	4	4
Значение с учетом А-фильтра	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1
Значение уровня с учетом поправок	4	16	27	31	35	40	35	31

Результат: При суммировании $L_{\text{РА2}} \sim 43 \text{ дБ(А)}$
 Требуется дополнительная звукоизоляция.
 При расчете ΔL_{W1} составляет $\sim 31 \text{ дБ(А)}$, что не превышает допустимый предел.

Поправки для уровня шума, генерируемого корпусом, дБ

Зона установки	$\Delta L_W / \Delta L_{W1}$	Типо-размер	$\Delta L_W / \Delta L_{W1}$, дБ, по отношению к f_m , Гц							
			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

Информация для заказа оборудования

Описание для спецификации *

Регуляторы круглого сечения предназначены для регулирования расходного воздуха для систем с переменным расходом воздуха. Доступно 7 типоразмеров. Состоит из корпуса, регулирующего клапана, измерительного датчика давления и элементов автоматики.

Регулирующий клапан с закрытыми заслонками по герметичности соответствует DIN EN 1751, класс 4, но для типоразмеров 100 и 125 – класс 3. Положение заслонки регулирующего клапана визуально контролируется благодаря выступу оси вращения.

Характеристики:

- Измерительные отверстия измерительного датчика давления составляют 3 мм, и таким образом, не засоряются.
- Все регуляторы настраиваются на требуемый расход воздуха. Это означает, что все регуляторы проходят заводские испытания на герметичность при помощи соответствующих испытательных устройств. Полученные таким образом данные приводятся на этикетках, прикрепленных к контроллеру.
- Сигнал фактического значения расхода, принимаемый за \dot{V}_{Nom} , упрощает установку нового или прежнего значения расхода воздуха

Присоединительные патрубки для подсоединения к воздуховоду имеют канавки под герметизирующее уплотнение и по герметичности соответствуют DIN EN 1506 или DIN EN 13180. Герметичность корпуса соответствует DIN EN 1751, класс А.

Диапазон перепада давления составляет от 20 до 1500 Па, диапазон расхода приблизительно равен 10:1 (в зависимости от типа регулятора и изготовителя).

Регулирование:

- Плавное регулирование расхода воздуха выполняется при помощи электронного контроллера с входом для внешнего управляющего сигнала, использование которого позволяет считывать фактическое значение расхода \dot{V}_{Nom} .
- Напряжение питания: 24 В переменного тока
- Напряжение источника сигнала от 0 до 10 В постоянного тока.
- Измерение динамического перепада давления

Используемые материалы:

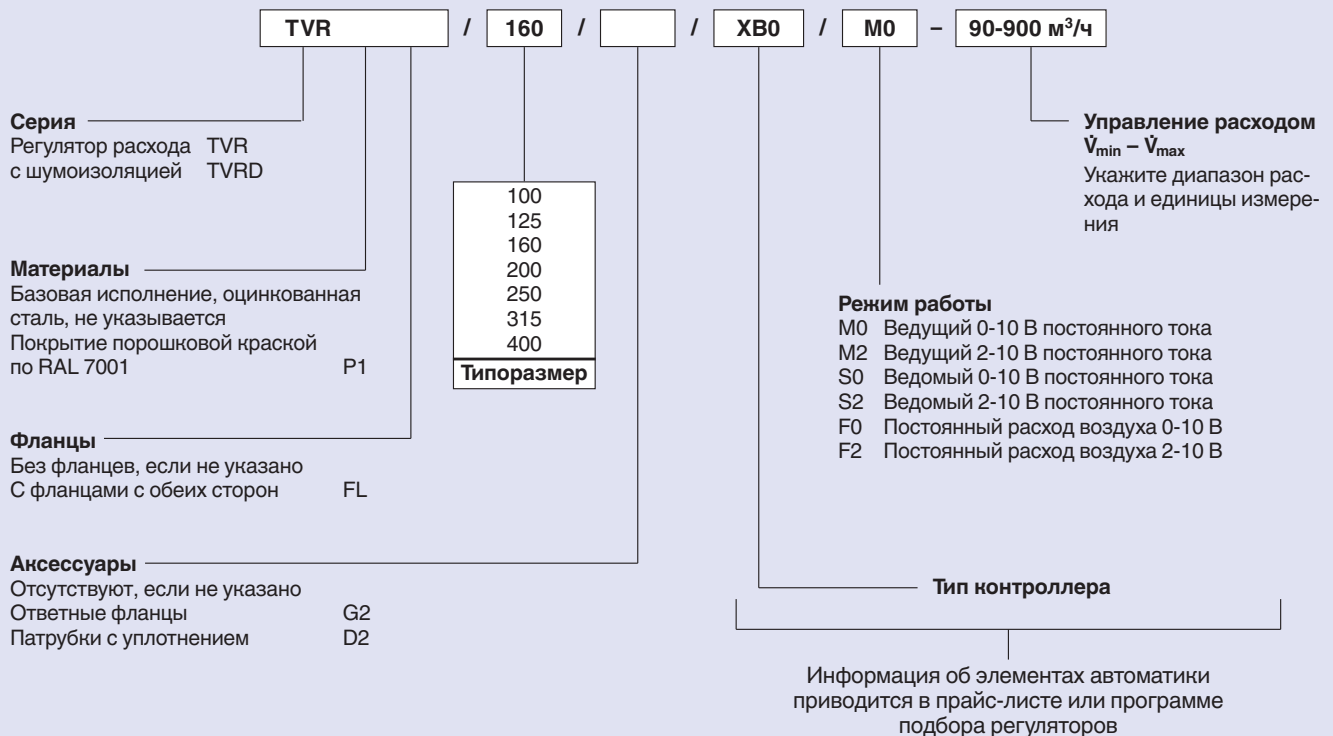
Корпус из оцинкованного стального листа, трубки датчика из алюминия, заслонка регулирующего клапана оснащена уплотнителем из термоэластопласта, пластмассовые втулки.

По дополнительному заказу:

Дополнительная звукоизоляция для снижения шума, возникающего при вибрации корпуса – снижение шума минимум 7 дБ. Представляет собой корпус из оцинкованного стального листа толщиной 1 мм со слоем звукопоглощающего материала толщиной 40 мм, повторная установка которого невозможна.

* Информация о базовой конструкции. Данные о компонентах управления приводятся в прайс-листе или он-лайн программе оборудования

Код заказа



Образец заказа

Производитель: TROX
Серия: TVR / 160 / XB0 / M0 - 90-900 м³/ч

