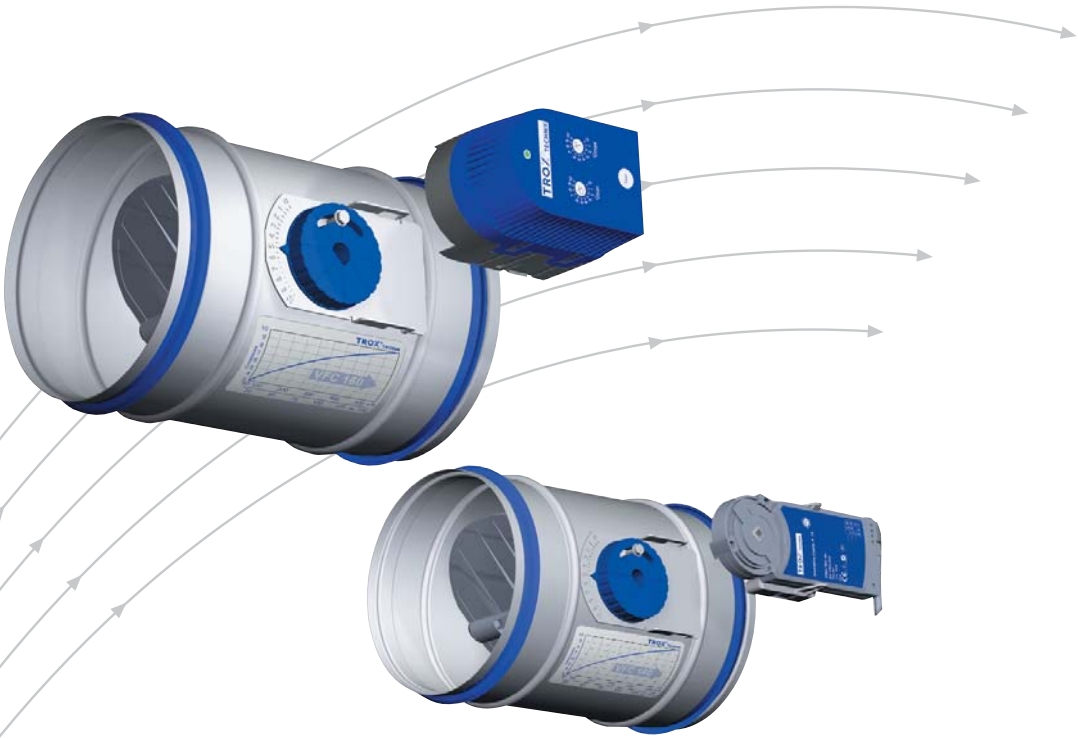
Регуляторы расхода воздуха

Серия VFC
для воздуховодов
с низкими скоростями движения воздуха



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

Оглавление · Инновации

Инновации _____ 2
Применение _____ 3
Конструкция · Размеры _____ 4
Обозначения _____ 5
Таблица подбора по акустическим
и аэродинамическим характеристикам _____ 6
Шум, генерируемый воздушным потоком _____ 7
Шум, генерируемый корпусом _____ 8
Регулирование расхода воздуха _____ 9
Техническая информация ·
Примеры схем подключения _____ 10
Информация для заказа оборудования _____ 11

Серия VFC – The System

Регулятор расхода воздуха серии VFC

Ручное регулирование расхода воздуха

Регулирование расхода воздуха при помощи электропривода с потенциометром

Регулирование расхода воздуха при помощи электропривода с механическими ограничителями

Регулятор расхода воздуха серии VFC фирмы TROX – новаторское решение

- Выбор регулятора в зависимости от номинального размера воздуховода
- Регулировка расхода воздуха без специальных инструментов
- Для воздуховодов с низкими скоростями движения воздуха
- Подходит для систем с постоянным или переменным расходом воздуха $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$
- Имеется герметизирующее уплотнение
- Возможна модификация привода регулирующего клапана

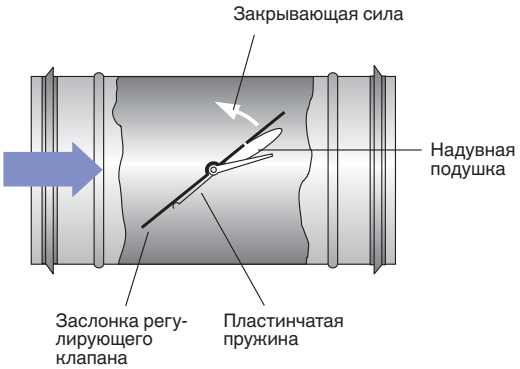
Регуляторы серии VFC фирмы TROX являются устройствами с механической обратной связью и предназначены для регулирования расхода воздуха в воздуховодах с низкими скоростями движения потока с постоянным и переменным расходом. Устройства предназначены для регулирования как приточного, так вытяжного воздуха. Каждый регулятор проходит испытания на герметичность. Требуемый расход воздуха легко задается по шкале.

Существует три типа регуляторов:

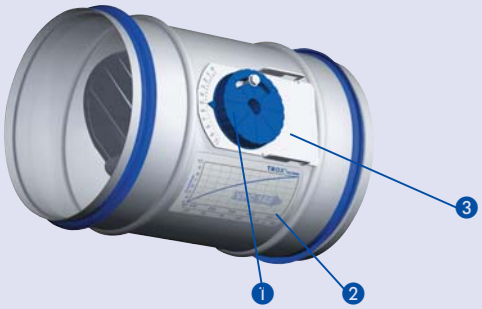
- Для постоянного расхода воздуха
- Для переменного расхода воздуха с потенциометром
- Для переменного расхода воздуха с механическими ограничителями

Для регулирования расхода не требуется внешний источник энергии. Заслонка регулирующего клапана, установленного на втулках, под воздействием аэродинамической силы устанавливается в такое положение, что независимо от перепадов давления поддерживается постоянный расход воздуха. Аэродинамические силы потока воздуха являются закрывающей силой заслонки клапана. Под действием этой силы надувной компенсатор выступает в качестве гасителя колебаний. Пластинчатая пружина противодействует силе закрытия клапана. В результате, при изменении давления, заслонка клапана регулируется для поддержания постоянного расхода воздуха в пределах небольших отклонений.

Подбор регуляторов можно выполнить с помощью программы подбора «Регуляторы расхода воздуха».

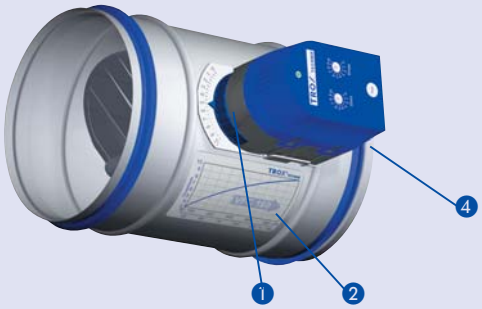


Серия VFC, постоянный расход воздуха



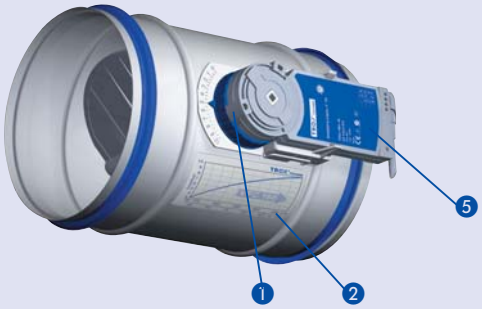
- Для постоянного расхода воздуха
- Ручное регулирование расхода

Серия VFC, Переменный расход воздуха, электропривод с потенциометрами



- Для переменного расхода воздуха $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$
- Регулирование расхода воздуха при помощи электропривода с потенциометрами
- Высота привода 85 мм

Серия VFC, Переменный расход воздуха, электропривод с механическими ограничителями



- Для переменного расхода воздуха $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$
- Регулирование расхода воздуха при помощи электропривода с механическими ограничителями
- Высота привода 35 мм

1. Шкала расхода воздуха
2. Характеристическая кривая значений расхода воздуха
3. Ручной регулятор
4. Электропривод регулирования расхода воздуха с потенциометрами
5. Электропривод регулирования расхода воздуха с механическими ограничителями

Конструкция · Размеры

Характеристики

- Регулятор с механической обратной связью, не требуется внешний источник энергии для регулирования расхода
- Предназначен для регулирования приточного и вытяжного воздуха
- Диапазон регулирования расхода воздуха 10 : 1
- Точность регулирования расхода воздуха составляет приблизительно ± 10% от $\dot{V}_{nom}$
- Регулирование расхода воздуха выполняется с помощью шкалы внешнего индикатора
- Диапазон значений перепада давлений от 30 до 500 Па
- Минимальная длина прямого участка воздуховода до регулятора должна быть не менее 1D
- Произвольное рабочее положение
- Механизмы регулирующего клапана не требуют технического обслуживания
- Рабочая температура от 10 до 50°C

Особенности конструкции

- Присоединительные патрубки на обеих сторонах, предназначенные для подсоединения к воздуховоду круглого сечения, имеют канавки для герметизирующего уплотнения соответствуют DIN EN 1506 или DIN EN 13180.
- Вал регулирующего клапана установлен на втулках
- Герметичность корпуса соответствует DIN EN 1751, класс A
- Корпус изготовлен из оцинкованной листовой стали
- Пластинчатая пружина из нержавеющей стали
- Надувная подушка из полиуретана
- Заслонки регулирующего клапана из пластмассы

Электроприводы

- Предназначены для изменения значения расхода воздуха или для переменного расхода воздуха
- Напряжение питания: 24 В или 230 В переменного тока
- Потенциометры или механические ограничителя
- Смонтирован на заводе-изготовителе, доступна модификация привода

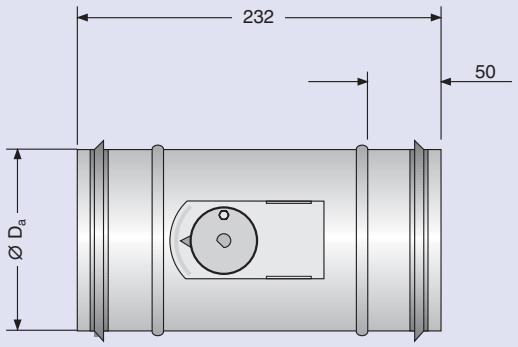
Дополнительный шумоглушитель

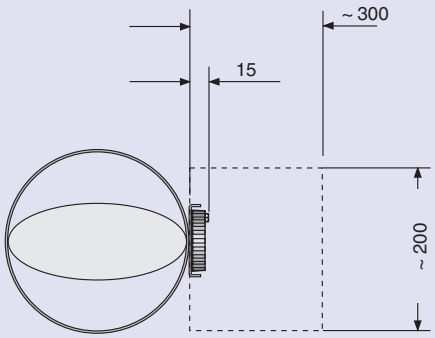
- Подходит для использования с регулятором расхода VFC
- Шумоглушитель для круглых воздуховодов серии CS
- Гибкий шумоглушитель для круглых воздуховодов серии CF
- Технические характеристики и размеры шумоглушителя приводится в брошюре 6/5/RU/...

Воздушный нагреватель

- Подходит для использования с регулятором расхода VFC
- Технические характеристики и размеры воздухонагревателя приводится в брошюре 5/20/RU/...

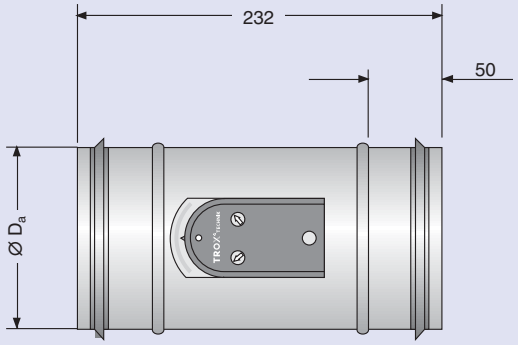
Ручное регулирование расхода воздуха

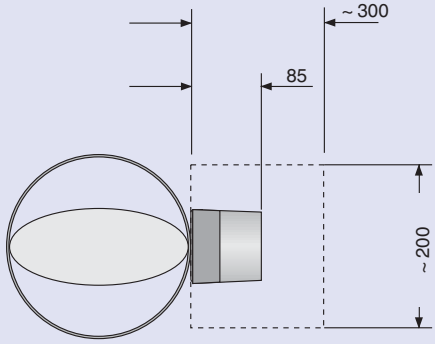




--- Пространство для доступа к регулятору

Регулирование расхода воздуха при помощи привода, установка $\dot{V}_{min}$ и $\dot{V}_{max}$ при помощи потенциометра





--- Пространство для доступа к приводу

Обозначения

f_m, Гц : Средние частоты октавных полос

L_W, дБ : Уровень звуковой мощности шума генерируемого воздушным потоком в воздуховоде (на стороне низкого давления)

L_{W2}, дБ : Уровень звуковой мощности шума, генерируемого корпусом

L_{pA}, дБ(А) : Уровень звукового давления с учетом А-фильтра для шума генерируемого воздушным потоком, с учетом снижения шума в системе

L_{pA1}, дБ(А) : Уровень звукового давления шума с учетом А-фильтра, генерируемого потоком воздуха в помещении, с круглым шумоглушителем CS050/CF050, с учетом снижения шума в системе

L_{pA2}, дБ(А) : Уровень звукового давления шума с учетом А-фильтра, генерируемого корпусом, с учетом снижения шума в системе

$\dot{V}_{nom}$, м³/ч или л/с: Номинальный расход воздуха (100%)

$\dot{V}$, м³/ч или л/с: Расход воздуха

$\dot{V}_{min\ unit}$, м³/ч или л/с: Минимальный расход

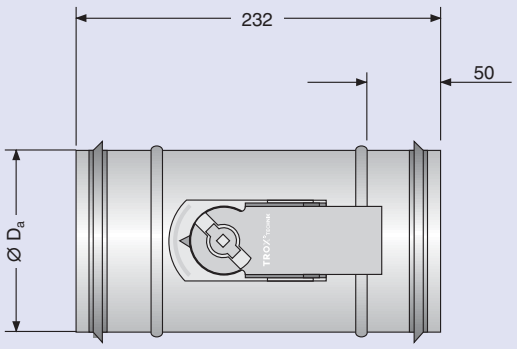
Δp_g, Па : Потеря полного давления

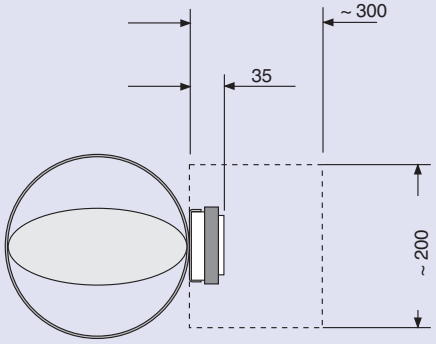
Опорный уровень звуковой мощности 1 пВт, опорный уровень звукового давления 20 мкПа.

Уровни шума измерены в реверберационной камере.

Данные по уровню звуковой мощности определены и скорректированы в соответствии с DIN EN ISO 5135, February 1999.

Регулирование расхода воздуха при помощи привода, установка $\dot{V}_{min}$ и $\dot{V}_{max}$ при помощи механических ограничителей





--- Пространство для доступа к приводу

Размеры, мм		Масса, кг	
Типоразмер	∅ D_a	Расход воздуха	
		Постоянный	Переменный
80	79	0.5	0.8
100	99	0.6	0.9
125	124	0.7	1.0
160	159	0.8	1.1
200	199	1.0	1.3
250	249	1.3	1.6

Таблица подбора по аэродинамическим и акустическим характеристикам

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

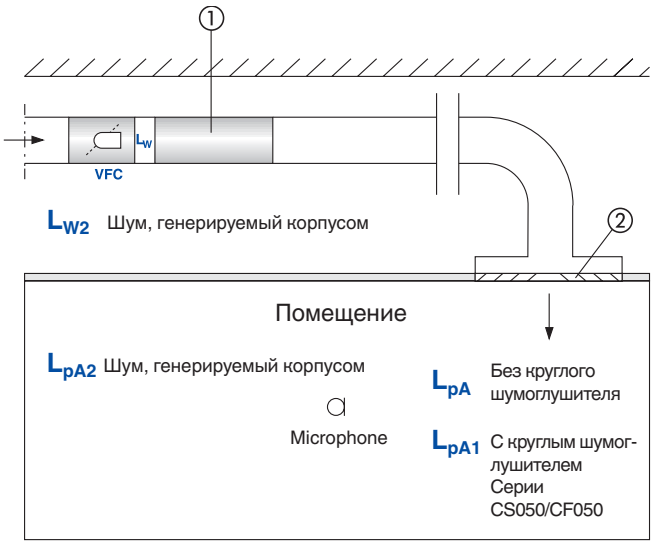
Поправка для величины распространения в системе вентиляции в области низкого давления (с учетом таблицы параметров)						
$\dot{V}$	л/с	150	200	250	300	360
	м³/ч	540	720	900	1080	1296
дБ/октава		0	2	3	3	4

Поправки для других значений перепада давления (средние значения)					
Δp_g, Па	50	100	200	400	500
дБ	– 6	0	6	12	16

Уровень звукового давления в таблице параметров, дБ(А) с Δp_g = 100 Па							
Типоразмер	$\dot{V}$ 1)		Шум, генерируемый воздушным потоком				Шум, генерируемый корпусом 2)
			Без круглого шумоглушителя	С круглым шумоглушителем серии CS050/CF050 L_{pA1} Длина, мм			L_{pA2}
	л/с	м³/ч	L_{pA}	500	1000	1500	
80	6	22	31	17	10	8	13
	10	36	34	20	12	10	15
	20	72	39	26	17	16	18
	42	151	44	31	21	19	23
100	6	22	34	19	9	6	17
	15	54	38	24	15	13	20
	30	108	41	29	21	19	22
	65	234	46	36	29	27	25
125	10	36	27	15	6	4	5
	20	72	33	21	13	10	10
	45	162	39	29	22	20	15
	100	360	46	38	32	30	21
160	18	65	32	22	14	11	20
	45	162	38	28	22	19	25
	85	306	42	33	28	25	28
	185	666	46	38	34	31	33
200	25	90	33	22	14	11	18
	60	216	38	28	20	18	23
	120	432	42	32	26	24	28
	250	900	44	35	30	28	32
250	37	133	37	27	18	15	23
	100	360	41	32	24	22	28
	185	666	43	34	26	24	31
	370	1332	44	36	29	27	34

1) Наименьшее значение, определенное для каждого типоразмера, обозначается как $\dot{V}_{min\ unit}$, а наибольшее – $\dot{V}_{nom}$.
2) При расчете шума, генерируемого корпусом, учитывалось снижение шума потолком 4 дБ/октава и звукопоглощение помещением в 5 дБ/октава.

Шум, генерируемый воздушным потоком



① Круглый шумоглушитель CS050/CF050
② Отражение от диффузора

обозначения, см. стр. 5

Шум, генерируемый воздушным потоком

Типоразмер	V̇		Δp_g = 100 Па								Δp_g = 200 Па								Δp_g = 500 Па							
			L_W, дБ								L_W, дБ								L_W, дБ							
			f_m, Гц								f_m, Гц								f_m, Гц							
	л/с	м³/ч	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	
80	6	22	57	42	39	36	34	28	24	25	58	46	44	42	41	36	35	37	60	52	50	49	50	45	49	53
	10	36	57	47	44	40	37	31	25	25	59	51	48	46	43	38	36	37	61	56	54	53	52	48	50	53
	20	72	58	52	50	45	40	34	26	25	59	57	54	51	47	42	37	37	61	62	60	58	56	51	51	53
	42	151	58	58	56	50	44	38	27	24	60	62	61	56	50	45	38	36	62	68	67	64	59	55	52	52
100	6	22	52	39	39	40	38	32	30	27	53	42	43	44	43	39	38	37	55	46	48	50	51	48	50	51
	15	54	55	48	46	44	41	35	31	28	56	51	50	48	47	42	39	38	58	55	55	54	54	51	51	52
	30	108	57	56	51	47	44	38	32	29	58	59	55	52	49	45	40	39	60	63	60	57	56	54	52	53
	65	234	60	64	56	51	46	41	33	30	61	67	60	55	52	48	41	40	63	71	65	61	59	57	53	54
125	10	36	47	34	32	33	30	24	22	21	49	37	36	38	36	32	32	34	51	42	42	45	44	43	46	50
	20	72	51	43	40	39	35	30	26	24	53	47	44	44	41	38	36	37	56	52	49	50	50	49	50	54
	45	162	56	54	48	45	41	36	30	28	58	57	52	50	47	44	41	40	61	62	58	56	56	55	55	57
	100	360	61	64	57	51	47	42	35	31	63	68	61	56	53	51	45	44	66	73	66	62	62	62	59	61
160	18	65	47	41	38	38	34	30	28	28	49	44	42	43	41	38	37	38	52	48	47	50	50	49	50	52
	45	162	53	50	46	43	40	35	32	31	55	53	50	48	47	43	41	41	57	57	55	55	56	54	53	54
	85	306	57	57	51	47	44	38	34	33	59	60	55	52	51	47	43	43	61	64	60	59	60	58	56	56
	185	666	62	64	58	52	49	43	37	35	64	67	62	57	56	51	47	45	66	71	67	64	65	62	59	59
200	25	90	44	39	37	39	37	32	26	24	47	43	42	44	43	40	35	34	51	48	49	51	52	50	48	48
	60	216	51	48	44	43	41	38	31	27	53	51	49	48	47	46	41	38	57	56	55	55	56	56	54	52
	120	432	56	54	49	46	44	43	35	30	58	58	54	51	51	51	45	41	62	63	60	58	60	61	58	55
	250	900	61	61	54	49	48	48	39	34	64	65	59	55	55	56	49	44	67	70	66	62	63	66	62	58
250	37	133	46	37	39	43	40	36	31	27	48	41	43	47	46	43	40	37	52	45	50	53	55	53	52	52
	100	360	54	45	45	46	44	42	36	31	56	49	49	50	50	50	45	42	60	53	55	56	58	60	58	56
	185	666	59	50	48	48	46	46	39	34	61	53	53	52	52	54	48	45	65	58	59	58	60	64	61	59
	370	1332	64	55	53	50	48	51	42	37	67	59	57	55	55	58	52	48	70	64	63	61	63	68	64	63

Шум, генерируемый корпусом

Пример

Дано: $\dot{V}_{max}$ = 45 л/с или 162 м³/ч
Δp_g = 200 Па
Требуемый уровень звукового давления в комнате 35 дБ (А)
Дальнейшие исходные данные см. в схеме расчета

Расчет

Быстрый подбор: VFC 125
Генерируемый шум L_{pA} = 39 + 6 = 45 дБ(А)
Значение не соответствует требованиям, таким образом, требуется шумоглушитель

Регулятор VFC 125 с CF050/125 x 500
Генерируемый шум L_{pA1} = 29 + 6 = 35 дБ(А)
Шум, генерируемый корпусом L_{pA2} = 15 + 6 = 21 дБ(А)

Расчет шума, генерируемого корпусом

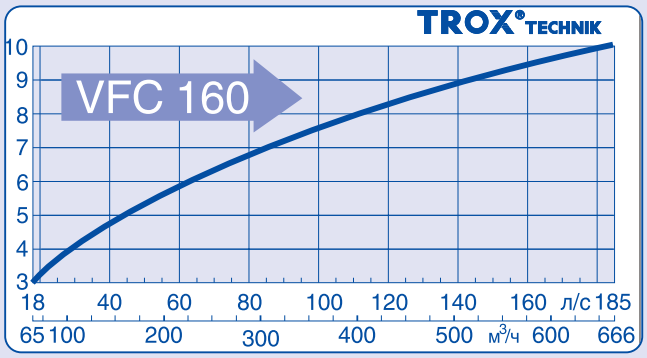
f_m	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_{W2} (см. стр. 8)	32	27	22	26	25	24	25	28
Звукопоглощ. потолка	4	4	4	4	4	4	4	4
Звукопоглощение помещением	6	6	6	5	5	5	5	5
Значение с учетом А-фильтра	–26	–16	–9	–3	0	1	1	–1
Значение уровня с учетом поправок	**–4**	**1**	**3**	**14**	**16**	**16**	**17**	**18**

Результат: **L_{pA2} ~ 23 дБ(А)**

Шум, генерируемый корпусом

Типоразмер	$\dot{V}$		Δp_g = 100 Па								Δp_g = 200 Па								Δp_g = 500 Па							
			L_{W2}, дБ								L_{W2}, дБ								L_{W2}, дБ							
			f_m, Гц								f_m, Гц								f_m, Гц							
	л/с	м³/ч	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
80	6	22	20	8	6	14	16	16	12	15	21	12	11	20	23	24	23	27	23	18	17	27	32	33	37	43
	10	36	20	13	11	18	19	19	13	15	22	17	15	24	25	26	24	27	24	22	21	31	34	36	38	43
	20	72	21	18	17	23	22	22	14	15	22	23	21	29	29	30	25	27	24	28	27	36	38	39	39	43
	42	151	21	24	23	28	26	26	15	14	23	28	28	34	32	33	26	26	25	34	34	42	41	43	40	42
100	6	22	17	7	8	19	21	20	18	17	18	10	12	23	26	27	26	27	20	14	17	29	34	36	38	41
	15	54	20	16	15	23	24	23	19	18	21	19	19	27	30	30	27	28	23	23	24	33	37	39	39	42
	30	108	22	24	20	26	27	26	20	19	23	27	24	31	32	33	28	29	25	31	29	36	39	42	40	43
	65	234	25	32	25	30	29	29	21	20	26	35	29	34	35	36	29	30	28	39	34	40	42	45	41	44
125	10	36	21	4	2	9	8	4	6	9	23	7	6	14	14	12	16	22	25	12	12	21	22	23	30	38
	20	72	25	13	10	15	13	10	10	12	27	17	14	20	19	18	20	25	30	22	19	26	28	29	34	42
	45	162	30	24	18	21	19	16	14	16	32	27	22	26	25	24	25	28	35	32	28	32	34	35	39	45
	100	360	35	34	27	27	25	22	19	19	37	38	31	32	31	31	29	32	40	43	36	38	40	42	43	49
160	18	65	22	18	18	20	24	21	19	24	24	21	22	25	31	29	28	34	27	25	27	32	40	40	41	48
	45	162	28	27	26	25	30	26	23	27	30	30	30	30	37	34	32	37	32	34	35	37	46	45	44	50
	85	306	32	34	31	29	34	29	25	29	34	37	35	34	41	38	34	39	36	41	40	41	50	49	47	52
	185	666	37	41	38	34	39	34	28	31	39	44	42	39	46	42	38	41	41	48	47	46	55	53	50	55
200	25	90	23	22	22	24	23	21	17	15	26	26	27	29	29	29	26	25	30	31	34	36	38	39	39	39
	60	216	30	31	29	28	27	27	22	18	32	34	34	33	33	35	32	29	36	39	40	40	42	45	45	43
	120	432	35	37	34	31	30	32	26	21	37	41	39	36	37	40	36	32	41	46	45	43	46	50	49	46
	250	900	40	44	39	34	34	37	30	25	43	48	44	40	41	45	40	35	46	53	51	47	49	55	53	49
250	37	133	27	22	25	29	27	25	22	18	29	26	29	33	33	32	31	28	33	30	36	39	42	42	43	43
	100	360	35	30	31	32	31	31	27	22	37	34	35	36	37	39	36	33	41	38	41	42	45	49	49	47
	185	666	40	35	34	34	33	35	30	25	42	38	39	38	39	43	39	36	46	43	45	44	47	53	52	50
	370	1332	45	40	39	36	35	40	33	28	48	44	43	41	42	47	43	39	51	49	49	47	50	57	55	54

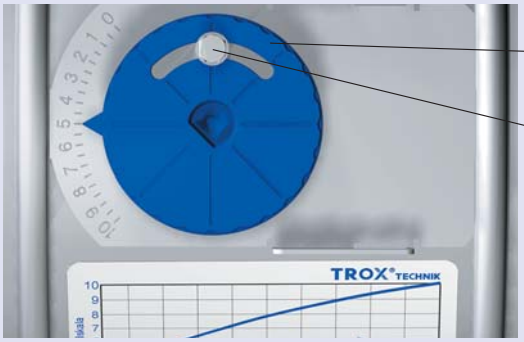
Кривая для определения расхода воздуха



Для каждого регулятора характеристическая кривая расхода воздуха приводится для выполнения настроек расхода воздуха на месте монтажа (см. пример для типоразмера 160 напротив).

Значения меньше $\dot{V}_{min}$ приводят к неконтролируемому значению расхода воздуха, зависящему от давления, который не превышает $\dot{V}_{min\ unit}$.

Регулирование постоянного расхода воздуха, регулирование расхода воздуха при помощи маховика

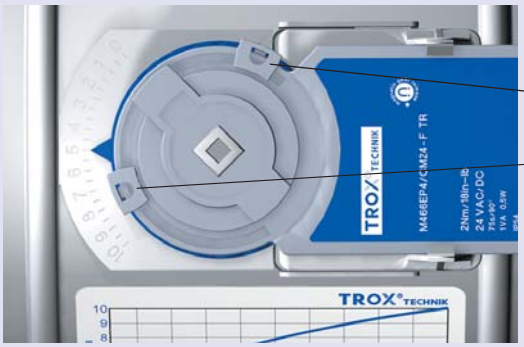


Заказчику необходимо установить требуемый расход воздуха при помощи ручки регулирования. Предустановленное заводское значение 5.

Регулирование переменного расхода воздуха, регулирование расхода воздуха при помощи привода, Установка $\dot{V}_{min}$ и $\dot{V}_{max}$ при помощи потенциометров

Заказчику необходимо установить диапазон расхода $\dot{V}_{min}$ и $\dot{V}_{max}$ при помощи потенциометров на приводе. Предустановленные заводские значения $\dot{V}_{min}$ = 4 и $\dot{V}_{max}$ = 8.

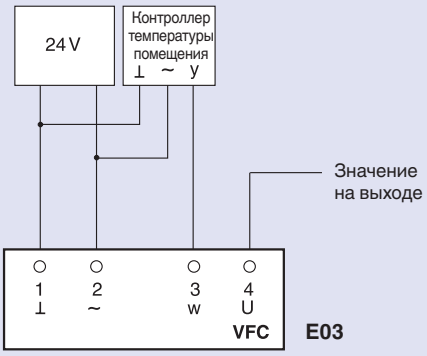
Регулирование переменного расхода воздуха, регулирование расхода воздуха при помощи привода, установка значений $\dot{V}_{min}$ и $\dot{V}_{max}$ при помощи механических ограничителей



Для регулировки диапазона расхода воздуха следует установить механические ограничители привода в положения, соответствующие значениям, указанным в характеристической кривой. Предустановленные заводские значения $\dot{V}_{min}$ = 4 и $\dot{V}_{max}$ = 8.

Регулирование переменного расхода воздуха при помощи привода, установка $\dot{V}_{min}$ и $\dot{V}_{max}$ при помощи потенциометров

Пример: Переменный расхода воздуха



Привод 24 В, переключение между $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$
Напряжение питания:24 В переменного тока ± 20 %, 50/60 Гц или 24 В постоянного тока ± 10 %
Потребляемая мощность: макс. 3 В (для переменного тока), макс. 3 Вт (для постоянного тока)
Управляющий сигал: Однопроводное или двухпроводное управление
Уровень защиты: IP 42

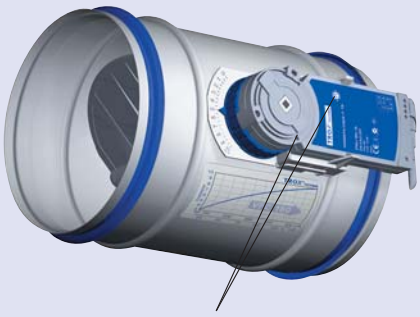
Привод 24 В, переменный расход воздуха
Значения напряжения питания и потребляемой мощности аналогичны выше указанным.
Управляющий сигал: от 0 до 10 В постоянного тока, Ri > 100 кОм
Уровень защиты: IP 42

Привод (230 В перем. тока), переключение между $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$
Напряжение питания: 230 В перем. тока ± 20 %, 50/60 Гц
Потребляемая мощность: 3 В переменного тока
Управляющий сигнал: Однопроводное или двухпроводное управление
Уровень защиты: IP 42

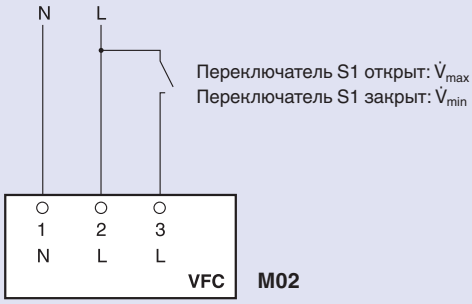
Проверка функционирования
- Нажать кнопку технического состояния
- Привод устанавливается в $\dot{V}_{min}$
- Привод устанавливается в $\dot{V}_{max}$
- Привод работает в режиме управления

Индикаторная лампа указывает на следующее
- постоянно горит: положение привода установлено
- мигает каждую секунду: привод активен
- мигает два раза в секунду: привод не активен
- не горит: отсутствует напряжение

Регулирование расхода воздуха при помощи привода, установка $\dot{V}_{min}$ и $\dot{V}_{max}$ при помощи механических ограничителей



Пример: переключение между $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$ однопроводное управление



Привод (24 В), переключение между $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$
Напряжение питания:24 В переменного тока ± 20 %, 50/60 Гц или 24 В постоянного тока ± 10 %
Потребляемая мощность:макс. 1 В (для переменного тока), макс. 0,5 Вт (для постоянного тока)
Уровень защиты: IP 54

Привод (230 В перем. тока), переключение между $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$
Напряжение питания:110 230 В переменного тока ± 20%, 50/60 Гц
Потребляемая мощность: 3 В переменного тока
Управляющий сигнал: Однопроводное или двухпроводное управление
Уровень защиты: IP 54

Информация для заказа оборудования*

Регуляторы объемного расхода воздуха являются устройствами с механической обратной связью, предназначены для регулирования расхода воздуха в системах низкого давления с постоянным и переменным расходом; внешний источник питания не требуется, подходят для приточного и вытяжного воздуха; доступно 6 типоразмеров. Данный регулятор состоит из корпуса с установленным на втулках валом регулирующего клапана, с надувным компенсатором, пластинчатой пружиной и регулировочного устройства.

Характеристики:
- Для систем с постоянным и переменным расходом воздуха
- Регулировка расхода воздуха без специальных инструментов
- Произвольное рабочее положение и устройство не требует технического обслуживания
- Возможна модификация привода регулирующего клапана

Присоединительные патрубки для соединения с воздуховодом соответствуют DIN EN 1506 или DIN EN 13180, с герметизирующим уплотнением.

Диапазон перепада давления от 30 до 500 Па, диапазон расхода воздуха макс. 10: 1.

Используемые материалы:
Корпус из оцинкованной листовой стали, заслонки регулирующего клапана и другие компоненты из пластмассы, надувной компенсатор из полиуретана.

* Данная информация относится к стандартной конструкции

Код заказа

VFC / 100 / ☐

Серия
Регулятор расхода воздуха VFC

80
100
125
160
200
250
Типоразмер

Функции контроля
Стандартная конструкция (ручная настройка), без фланцев

E01	24 В, переключение между $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$, с потенциометрами
E02	230 В переменного тока, переключение между $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$, с потенциометрами
E03	24 В, переменный расход воздуха, с потенциометрами, управляющий сигнал от 0 до 10 В постоянного тока
M01	24 В, переключение между $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$, с механическими ограничителями
M02	230 В переменного тока, переключение между $\dot{V}_{min}/\dot{V}_{max}$, с механическими ограничителями

Образец заказа

Производитель: TROX
Серия: VFC / 100

Design changes reserved · All rights reserved © TROX GmbH (05/2008)