

- ПРОИЗВОДСТВО ВОЗДУХОВОДОВ И СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ
- КЛАПАНЫ ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ
- КЛАПАНЫ ДЫМОУДАЛЕНИЯ

ООО "УРАЛТРЕЙДИНЖИНИРИНГ"

624132, Свердловская область, г. Новоуральск,
пр-д Автотранспортников 8, офис 412

телефон: + 7 (912) 258-39-50

email: urtrin@yandex.ru

www.urtrin.ru



УралТрейдИнжиниринг

РЕГУЛЯТОР ПЕРЕМЕННОГО РАСХОДА ВОЗДУХА ДЛЯ МАЛЫХ СКОРОСТЕЙ RPM-LV



УралТрейдИнжиниринг

Настоящие технические условия определяют типоразмерный ряд и варианты «РЕГУЛЯТОРА РАСХОДА ПЕРЕМЕННОГО ПОТОКА ВОЗДУХА ДЛЯ МАЛЫХ СКОРОСТЕЙ RPM-LV» (далее - регулятор). Данные условия действительны для производства, заказа, поставки, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания.

I. СОДЕРЖАНИЕ

II. ОБЩЕЕ	3
1. Описание.....	3
2. Исполнение.....	4
3. Размеры и вес.....	5
4. Монтаж и размещение.....	6
III. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
5. Основные параметры.....	7
6. Электрические параметры.....	9
7. Расчет фактического расхода, установка требуемого расхода.....	10
8. Потери давления.....	11
9. Акустические данные.....	12
IV. МАТЕРИАЛ, ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТИ	24
10. Материал.....	24
V. КОНТРОЛЬ, ИСПЫТАНИЕ	24
11. Контроль.....	24
12. Испытание.....	24
VI. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА, ПРИЕМКА, ХРАНЕНИЕ, ГАРАНТИЯ	24
13. Логистические данные.....	24
14. Гарантия.....	24
VII. МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ	25
15. Монтаж и ввод в эксплуатацию.....	25
VIII. ПОМОЩЬ В ВЫБОРЕ РЕГУЛЯТОРА	26
16. Выбор размера регулятора.....	26
IX. ДАННЫЕ ДЛЯ ЗАКАЗА	27
17. Ключ для заказа.....	27

II. ОБЩЕЕ

1. Описание

1.1. Регуляторы расхода воздуха предназначены для применения в зданиях, в приточной или вытяжной линии вентиляционных систем. С помощью регулировки расхода воздуха в отдельных ветвях системы воздух распределяется в зависимости от актуальных потребностей, благодаря чему обеспечивается как комфорт, так и экономная эксплуатация. Регулятор расхода переменного потока воздуха состоит из воздухонепроницаемого корпуса, оснащенной уплотнением пластины заслонки, жестко прикрепленного к валу, электрического сервопривода, системы измерения расхода воздуха и электронного регулятора с интерфейсом управления и связи.

Изделия типовой серии RPM-LV представляют собой самое последнее поколение регуляторов расхода переменного потока воздуха, базирующихся на принципе измерения дифференциального давления, которые успешно используют существенные местные отклонения поля давления вокруг пластины заслонки. При этом производитель основывается на многолетнем опыте производства точных, массивных и надежных устройств, дополняя его инновациями и лабораторными испытаниями с использованием самой современной измерительной и испытательной техники. Наряду с тщательно управляемым и контролируемым производственным процессом компоненты последнего поколения от ведущих поставщиков вносят вклад в полное использование потенциала применяемого принципа работы, в отношении которого поделились своими требованиями и ценными комментариями также клиенты, проектировщики, монтажные организации и пользователи оборудования.

Регуляторы отличаются:

- небольшой длиной
- низким весом
- ограниченными требованиями к пространству
- широким диапазоном регулируемого расхода воздуха
- регулировкой, начиная с малых скоростей
- низкой минимальной потерей управляющего давления
- низким уровнем издаваемого шума
- отсутствием необходимости прямого трубопровода в направлении потока, а при определенных условиях и против потока воздуха
- очень простой конструкцией с минимальным количеством подвижных, скрытых или недоступных компонентов
- доступом к важным компонентам оборудования с внешней стороны трубопровода
- использованием стойких негорючих материалов

Рис. 1 RPM-LV без изоляции



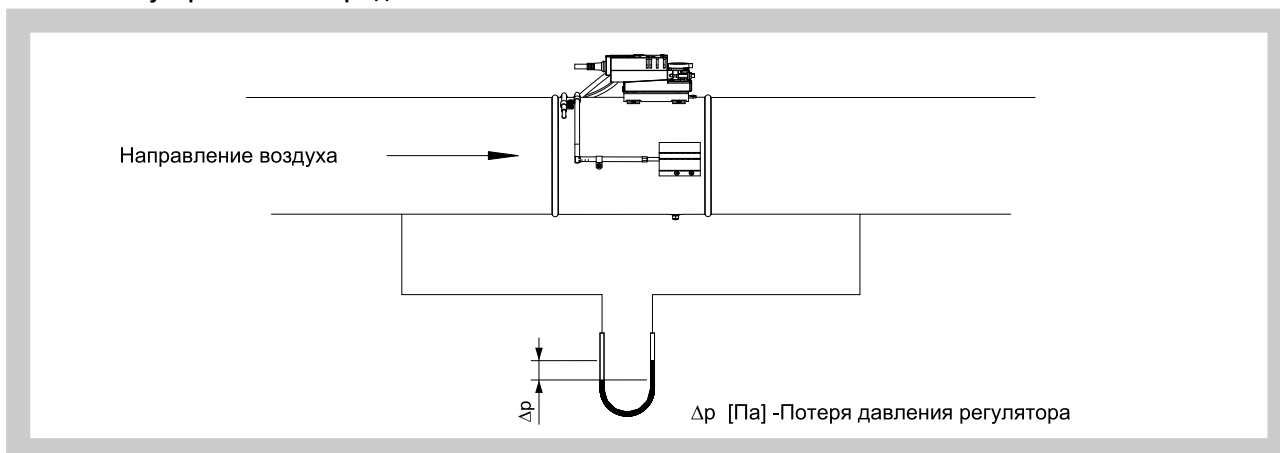
Рис. 2 RPM-LV с изоляцией



1.2. Свойства регулятора

- | | |
|---|--|
| • Тип регулировки: | Регулировка расхода воздуха |
| • Номинальный размер | DN 80 ... DN 315 |
| • Общая длина: | 300 / 370 / 450 мм в зависимости от номинального размера |
| • Длина без плеча: | 200 / 270 / 350 мм в зависимости от номинального размера |
| • Непроницаемость согласно EN 1751: | Внешняя непроницаемость (через корпус) класс C
Внутренняя непроницаемость (через пластину заслонки) класс 4 |
| • Объемный расход воздуха: | 9 м³/ч 2244 м³/ч, то есть 2,5 л/с 623 л/с |
| • Средняя скорость воздуха в воздуховоде: | 0,5 м/с 8 м/с |
| • Потеря давления (см. рис. 3): | 2 Па 600 Па |
| • Точность регулировки: | от ± 4% |

Рис. 3 Регулировочная потеря давления



1.3. Условия эксплуатации

Для исправной работы регуляторов необходимо соблюдать следующие условия:

- давление в воздуховоде -1000 Па (вакуумметрическое давление) ... +1000 Па (избыточное давление)
- регулирующая потеря давления 2 Па ... 600 Па
- максимальная скорость потока воздуха 8 м/с
- равномерное распределение потока воздуха по всему сечению
- среда, защищенная от погодных условий ЗК5 в соответствии с EN 60 721-3-3 изм. А2, без конденсации, намерзания, образования льда и присутствия воды из иных источников кроме дождя
- относительная влажность воздуха 5 %... 95%
- среда без абразивных, липких, электрически заряженных, химически активных или радиоактивных частиц или капель, без химически активных или радиоактивных газов
- температура окружающей среды от 0°C до +50°C.

2. Исполнение

2.1. Электрические компоненты, конфигурация входов / выходов, режимы, заводские настройки

Электрические сервоприводы объединены с датчиками, электронным регулятором, интерфейсом управления и связи в одном функциональном блоке - компактном VAV регуляторе. Электронный регулятор считывает значения с датчиков, рассчитывает фактический расход воздуха, сравнивает его с требуемым и управляет сервоприводом так, чтобы он по потребности больше или меньше открыл заслонку. Имеется в распоряжении аналоговое и цифровое управление, см. Табл. 2.1.1.

Табл. 2.1.1. Таблица заводских конфигураций аппаратного обеспечения и настроек программного обеспечения

Стандарт / На выбор	Встроенный компактный VAV регулятор	Питание	Потеря давления/ Средняя скорость воздуха в воздуховоде	Аналог вход / выход	Цифровой вход	Коммуникация	NFC Удаленный доступ
Стандарт	BELIMO LMV-D3W-MP.1 MDK	24 В AC/DC	2 - 600 Па 0,5 - 8 мс	2 - 10 В 2 - 10 В	MP-Bus**	MP-Bus**	Да
На выбор*	BELIMO LMV-D3W-MP.1 MDK	24 В AC/DC	2 - 600 Па 0,5 - 8 мс	0 - 10 В 0 - 0 В	MP-Bus**	MP-Bus**	Да

* должно быть специфицировано при заказе

** В качестве принадлежностей к компактным регуляторам BELIMO могут быть поставлены преобразователи UK24BAC, UK24EIB, UK24LON или UK24MOD для связи с помощью BACnet, KNX, LONWORKS или MODBUS RTU. С помощью интерфейса MP-Bus к одному преобразователю может быть подключено до 8 регуляторов.

Аналоговое и цифровое управление позволяет:

- непрерывную регулировку объемного расхода воздуха между $V_{\min}$ и $V_{\max}$
- переключение между несколькими состояниями

Требования к $V_{\min}$ и $V_{\max}$

- $V_{\max}$ в диапазоне 20% ... 100% значения $V_{\text{ном}}$, приведенного в таблице в пункте 5.1.
- $V_{\min}$ в диапазоне 6,25% $V_{\text{ном}}$... 100% $V_{\max}$

Производитель настроит $V_{\min}$ и $V_{\max}$ в зависимости от письменных требований заказчика, приведенных в заказе. Если заказчик не укажет такое требование, то производитель настроит $V_{\min}$ на минимальное и $V_{\max}$ на максимальное значение расхода в соответствии с пунктом 5.1.

2.2. Подключение к воздуховоду

Предлагается только подключение внутрь круглого воздуховода (SPIRO) и 2-ножевым уплотнением (фланцевое соединение для данного изделия недоступно).

2.3. Изоляция

На выбор можно заказать регулятор с корпусом, изолированным слоем минеральной ваты толщиной 50 мм (должно быть указано в заказе).

3. Размеры и вес

3.1. Размеры и вес регуляторов

Табл. 3.1.1. Основные размеры и вес

Номинальный размер $\varnothing D$ [мм]	L [мм]	M [мм]	N [мм]	O [мм]	Вес [кг]*	
					Без изоляции	С изоляцией
80	300	84	110	72	1,4	2,2
100	300	84	110	72	1,7	2,6
125	300	84	110	72	1,9	3,0
140	300	84	110	72	2,1	3,2
160	300	72	110	72	2,3	3,5
180	370	72	150	72	2,9	4,4
200	370	72	150	72	3,1	4,7
225	370	72	150	72	3,4	5,1
250	450	72	190	72	4,2	6,5
280	450	72	190	72	4,7	7,1
315	450	72	190	72	5,2	7,9

* включая вес компактного VAV регулятора 0,6 кг

Рис. 4 RPM-LV без изоляции

Позиция:

- 1 Корпус регулятора
- 2 Сервопривод
- 3 Заслонка
- 4 Зонд контроля общего давления
- 5 Зонд контроля статистического давления
- 6 Крышка зонда контроля статического давления

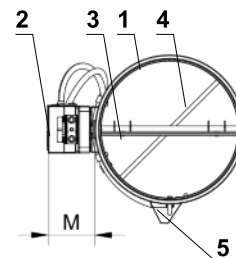
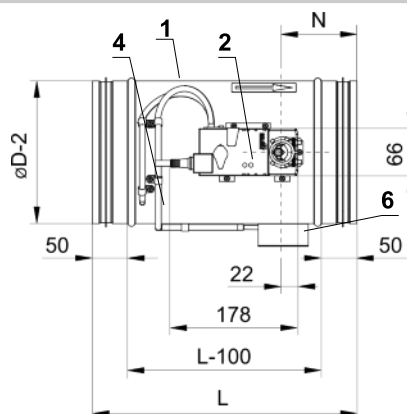
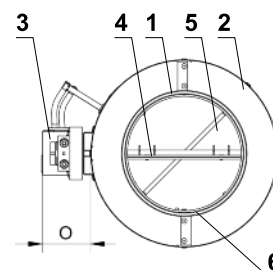
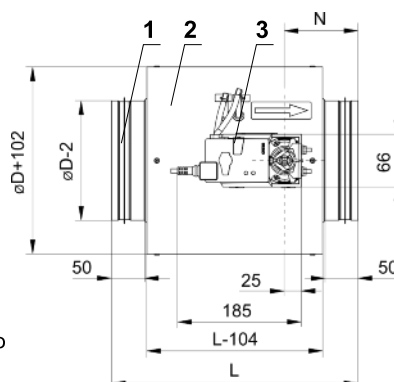


Рис. 5 RPM-LV с изоляцией

Позиция:

- 1 Корпус регулятора
- 2 Оболочка с изоляцией
- 3 Сервопривод
- 4 Заслонка
- 5 Зонд контроля статистического давления
- 6 Крышка зонда контроля статического давления



4. Монтаж и размещение

4.1. Монтаж в трубопровод

- Направление потока воздуха обозначено на регуляторе стрелкой, см. рис. 6. Указанное направление необходимо соблюдать.
- Регулятор может быть установлен горизонтально, вертикально и под любым углом, см. рис. 6.
- Трубопровод за регулятором:
- Регулятор может быть установлен посередине вентиляционного трубопровода или на его конце в качестве терминального элемента.
- Гладкое 90° (или более открытое) колено может быть помещено прямо за регулятором в любом направлении, см. рис. 7.
- Трубопровод перед регулятором:
- Гладкое 90° (или более открытое) колено может быть помещено прямо перед регулятором при соблюдении положения, см. рис. 8.
- Установка 90° колена перед регулятором в общем направлении и размещение регулятора за разветвлением трубопровода в форме Т рекомендуется с использованием прямого трубопровода длиной 2D, где D - это номинальный диаметр трубопровода.
- Между 2 коленами:
- Одно колено 90° перед регулятором вместе с одним коленом 90° за регулятором можно установить при соблюдении вышеуказанных правил. Несколько примеров указано на рис. 9.

Рис. 6 Произвольное положение допускается

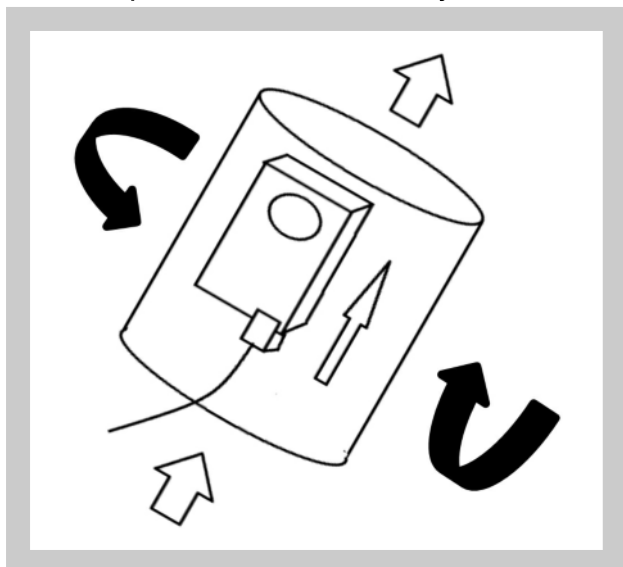


Рис. 7 Произвольный поворот колена на выходе

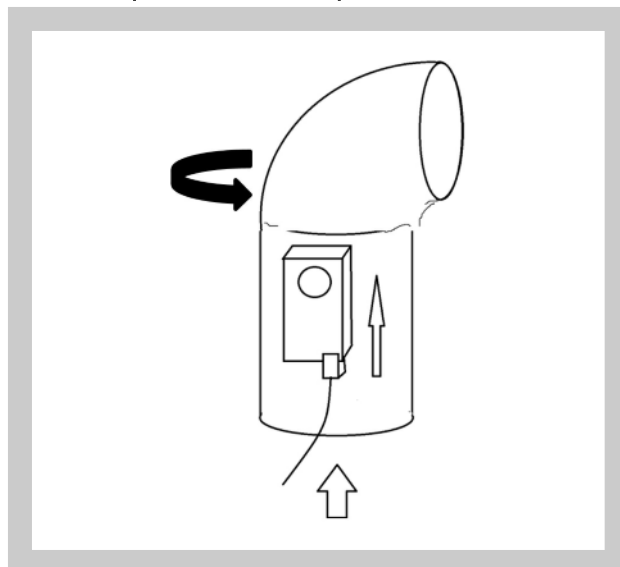


Рис. 8 Рекомендуемые положения регулятора, помещенного за коленом

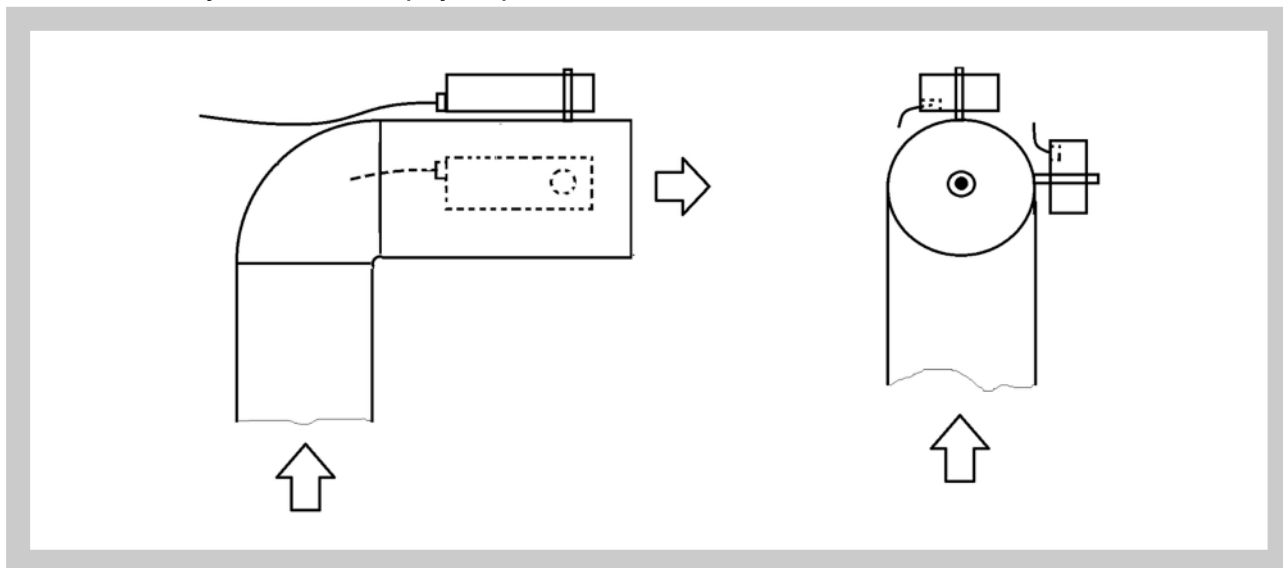
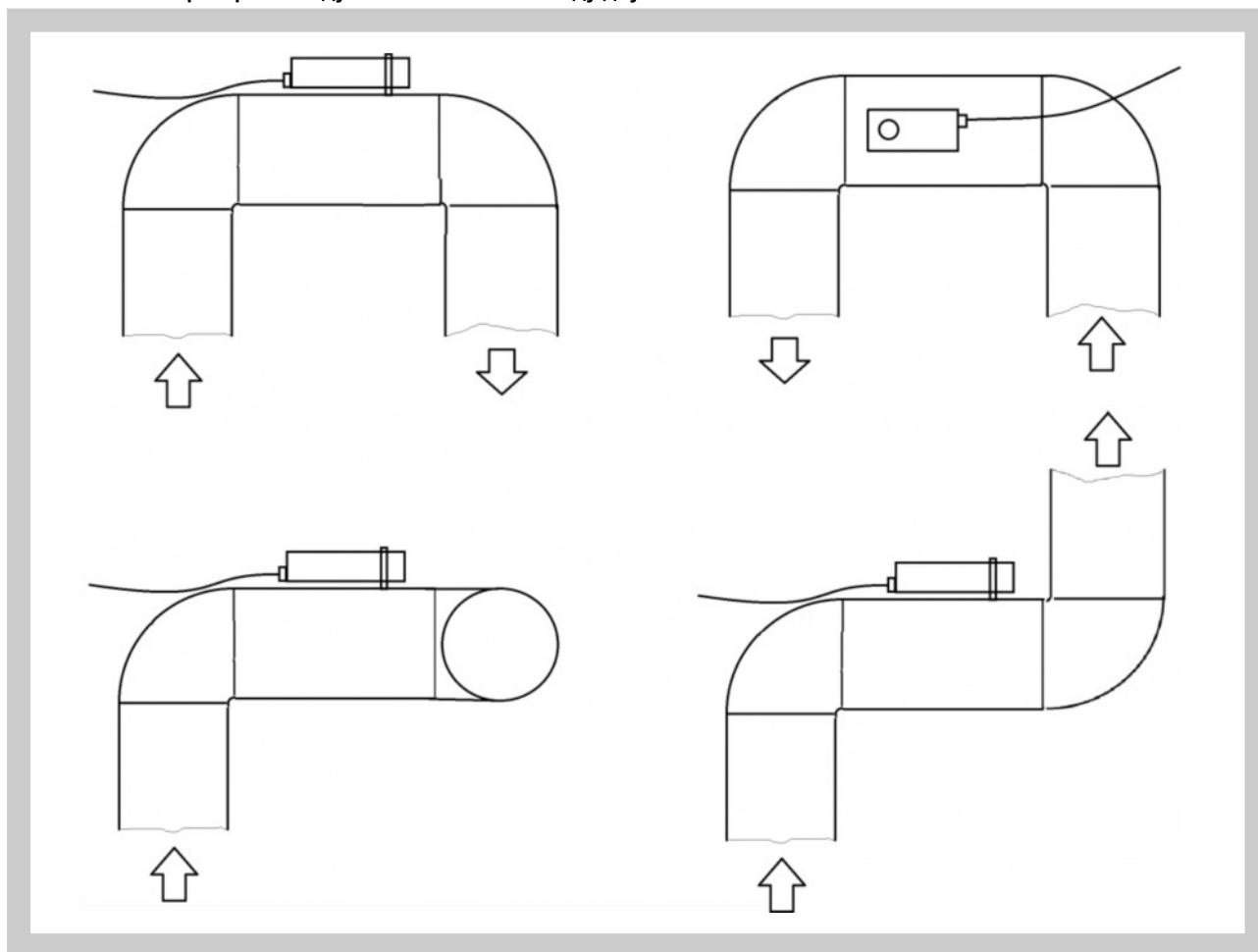


Рис. 9 Некоторые рекомендуемые положения между двумя коленами



III. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

5. Основные параметры

5.1. Диапазон расхода воздуха

Табл. 5.1.1. Диапазон расхода воздуха

Номинальный размер [мм]	Минимальный расход воздуха		Максимальный расход воздуха $V_{ном}$	
	[м³/ч]	[л/с]	[м³/ч]	[л/с]
80	9	2,5	145	40
100	14	3,9	226	63
125	22	6,1	353	98
140	28	7,7	443	123
160	36	10	579	161
180	46	13	733	204
200	57	16	905	251
225	72	20	1145	318
250	88	25	1414	393
280	111	31	1773	493
315	140	39	2244	623
w [м/с]*	0,5		8	

* средняя скорость воздуха в воздуховоде

5.2. Точность регулировки

Точность регулировки для малых скоростей потока определяется главным образом зазором в редукторе сервопривода. На точность для низкой регулировочной потери давления влияет прежде всего точность датчиков давления, которые являются частями компактных регуляторов VAV. Используются компактные регуляторы с самыми лучшими сервоприводами и самым новым поколением датчиков давления.

График 1. Точность регулировки для регулировочной потери давления в интервале от 10 Па до 600 Па

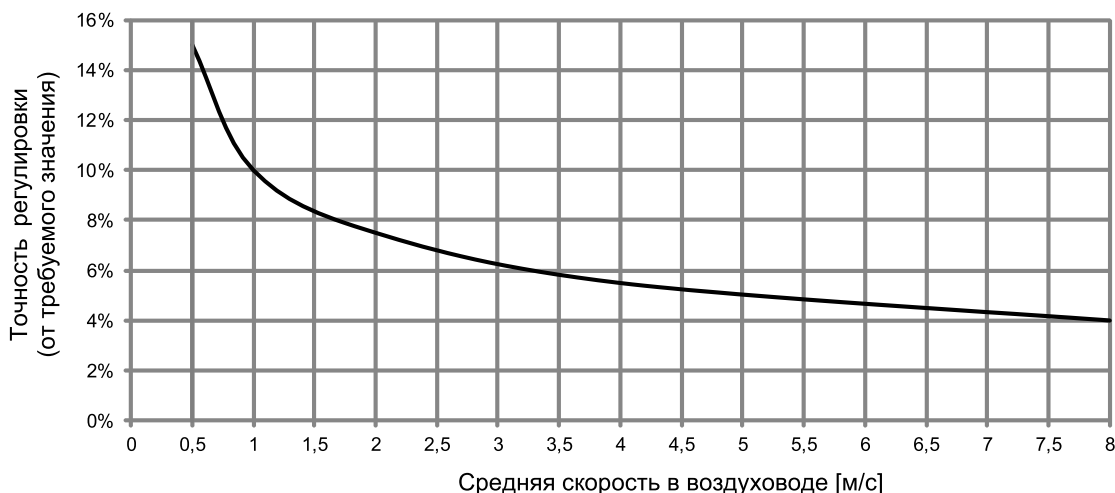
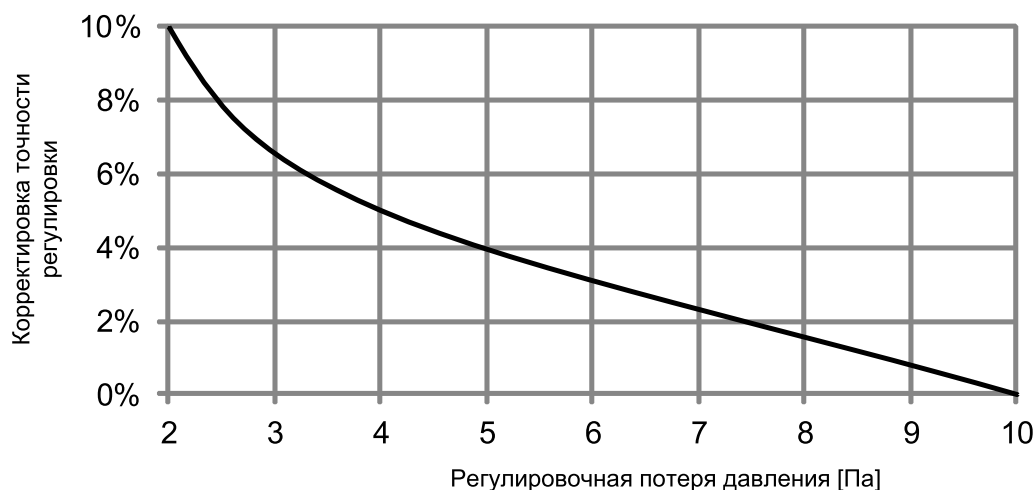


График 2. Корректировка точности регулировки для очень малой регулировочной потери давления



5.3. Регуляторы, размещенные непосредственно за коленом (то есть, без прямого трубопровода длиной не менее 2D между коленом во входной секции регулятора) в соответствии с рисунками 8 и 9 имеют систематическую погрешность регулировки, составляющую в среднем -5%. По заказу производитель может оснастить регулятор программой, которая полностью компенсирует эту погрешность, причем во всем диапазоне рабочих условий; такое требование должно быть указано в заказе.

6. Электрические параметры

6.1. Электрические параметры сервопривода BELIMO

Табл. 6.1.1. Электрические параметры сервопривода BELIMO

Сервопривод BELIMO		LMV-D3W-MP.1 MDK компактный VAV регулятор
Питание	Напряжение питания	24 В AC 50/60 Гц
	Рабочий диапазон	AC 19,2 ... 28,8 В DC 21,6 ... 28,8 В
	Расчетная мощность	4 ВА (макс 8 А @ 5 мс)
	Потребляемая мощность	2 Вт
	Потребляемая мощность в нерабочем состоянии	1 Вт
Аналоговый вход Y	Требуемый расход воздуха (И команда закрыть заслонку ⁴⁾)	DC 2 ... 10 В ³⁾¹⁾ или DC 0 ... 10 В ²⁾ ($R_i \geq 100 \text{ k}\Omega$)
	Переключение между состояниями	24 В AC с питания
Аналоговый выход U	Реальный расход воздуха ³⁾ / Положение заслонки ⁵⁾	DC 2 ... 10 В ³⁾ или DC 0 ... 10 В (макс 0,5 мА)
Подключение		1 м кабель 4 x 0.75 мм ²
Класс защита		III (для низких напряжений)

- 1) Сигнал может по потребности генерироваться из сигнала 2 ... 20 мА путем применения внешнего измерительного сопротивления 500 Ом
 2) Сигнал может по потребности генерироваться из сигнала 0 ... 20 мА путем применения внешнего измерительного сопротивления 500 Ом
 3) Стандарт
 4) Только для диапазона 2 ... 10 В
 5) Должно быть специфицировано при заказе

6.2. Схема подключения

Рис. 10 Регулятор с компактным VAV регулятором BELIMO - самое простое подключение

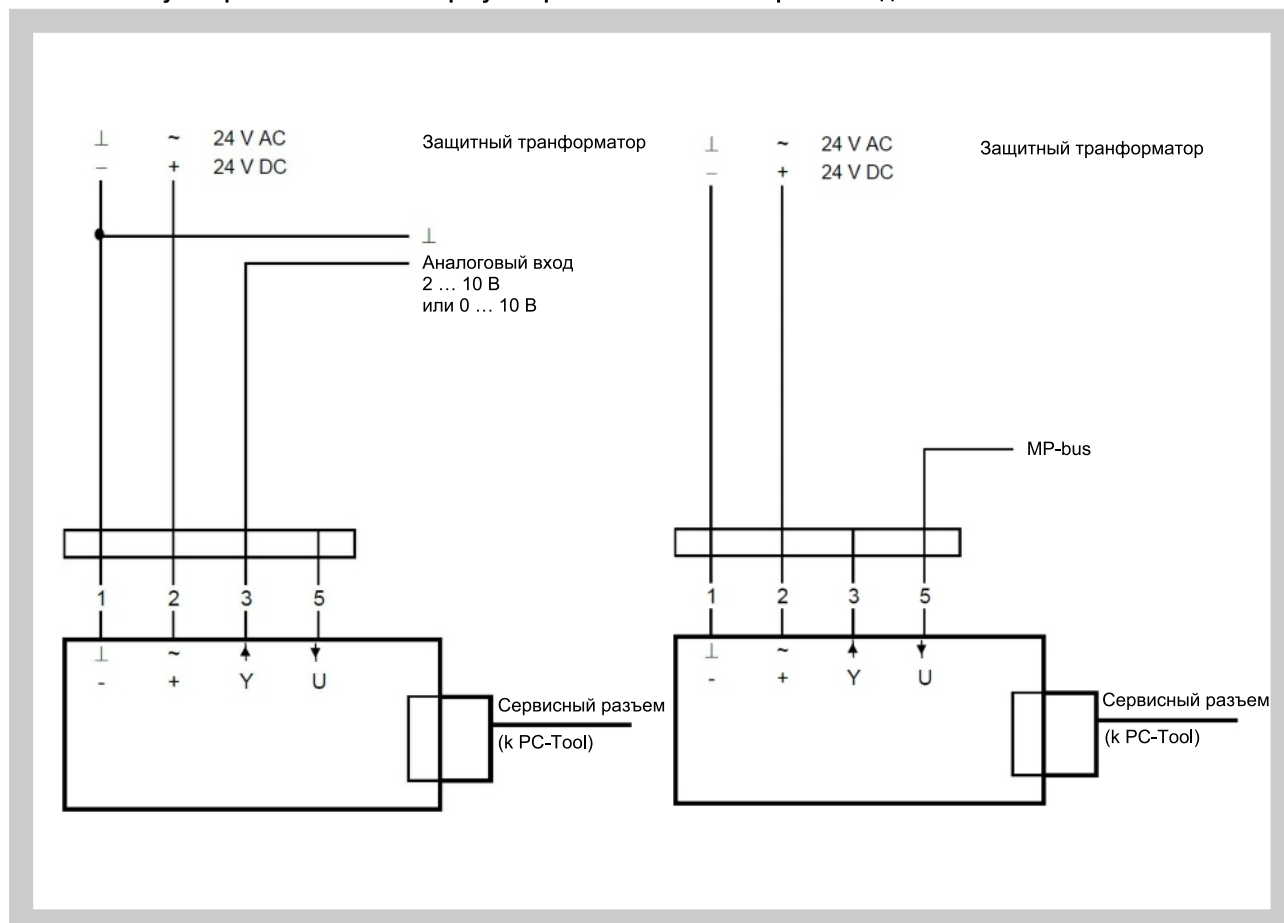
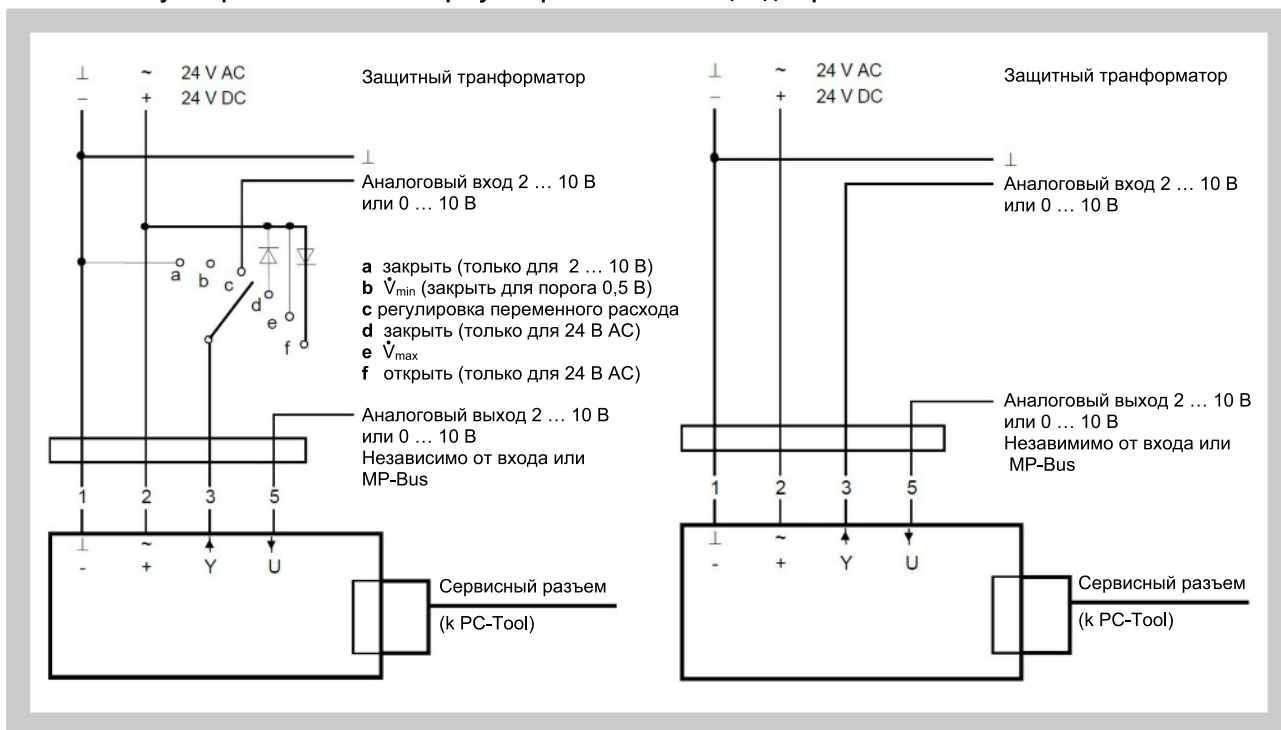


Рис. 11 Регулятор с компактным VAV регулятором BELIMO - общая диаграмма



7. Расчет фактического расхода, установка требуемого расхода

7.1. Значение расхода определяется расчетом из измеренной величины U.

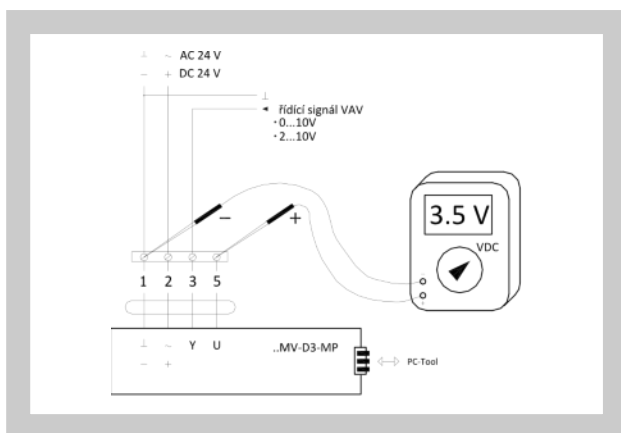
Формула для рабочего режима 0 ... 10 В

$$\dot{V} = \frac{U \cdot \dot{V}_{nom}}{10}$$

Формула для рабочего режима 2 ... 10 В

$$\dot{V} = \frac{U - 2,0}{8} \cdot \dot{V}_{nom}$$

Рис. 12 Определение фактической величины U с помощью вольтметра



Пример: Рабочий режим 0 ... 10 В

Искомое: моментальный расход воздуха
Измеренное напряжение U : 3,5 В
 $\dot{V}_{nom} = 2244 \text{ м}^3/\text{ч}$

$$\dot{V} = \frac{3,5 \cdot 2244}{10} = 785$$

Моментальный расход воздуха составляет 785 м³/ч

Примет: Рабочий режим 2 ... 10 В

Искомое: моментальный расход воздуха
Измеренное напряжение U : 3,5 В
 $\dot{V}_{nom} = 579 \text{ м}^3/\text{ч}$

$$\dot{V} = \frac{3,5 - 2,0}{8} \cdot 579 = 109$$

Моментальный расход воздуха составляет 109 м³/ч

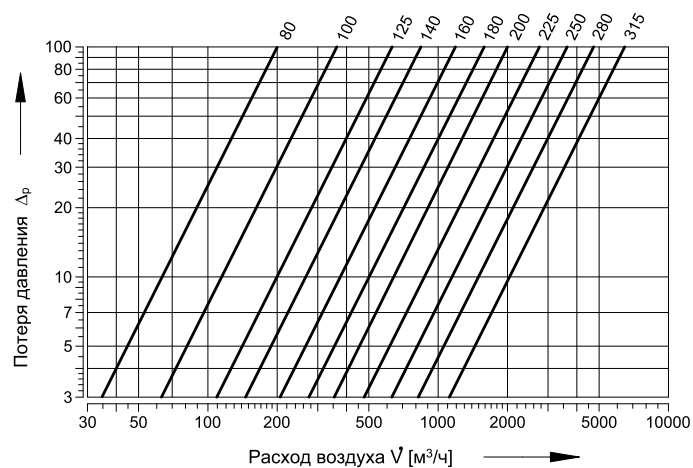
7.2. Аналогично требуемый объемный расход воздуха преобразуется в сигнал Y с тем, что 2 В или 0 В соответствует $\dot{V}_{min}$, а 10 В соответствует $\dot{V}_{max}$

Все значения объемного расхода воздуха и скорости воздуха в настоящих Технических условиях приняты для стандартной плотности воздуха 1,2 кг/м³

8. Потери давления

8.1. Потери давления регулятора

Диаграмма 8.1.1. Потери давления регулятора (значения действительны при полном открытии заслонки регулятора)



9. Акустические данные

9.1. Аэродинамический шум

Шум, возникающий при прохождении воздуха через регулятор, указан в таблицах 9.1.1. - 9.1.4.

$\dot{V}$ [м³/ч] - расход воздуха L_{WA} [дБ(А)] - общий уровень акустической мощности
 Δp_{st} [Па] - потеря давления скорректирован фильтром А
 L_w [дБ/Окт.] - уровень акустической мощности в f_m [Гц] - среднее значение частоты в октавной
октавовой полосе полосе

Табл. 9.1.1. Уровень акустической мощности, выделяемой в воздуховод при разности давления 50 Па

Ном-ный размер [мм]	V̇ [м³/ч]	Δp _{st} = 50 Па								
		L _w [дБ/Окт]								L _{WA} [дБ(А)]
		f _m [Гц]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
80	9	39	30	24	24	27	24	16	6	30
	72	51	41	35	35	38	34	27	26	41
	145	56	46	40	40	43	40	33	21	46
	217	61	51	45	45	48	45	36	25	51
100	14	41	32	26	26	29	25	18	8	32
	113	52	42	39	39	36	34	35	18	42
	226	61	54	50	50	45	46	38	25	52
	339	68	62	58	58	50	52	40	29	59
125	22	43	33	27	27	30	27	19	9	33
	177	57	48	44	41	42	39	32	22	46
	353	63	55	51	47	46	42	39	27	51
	530	70	62	58	53	50	42	43	33	56
140	28	44	35	29	29	32	28	20	11	35
	222	57	48	45	41	39	36	32	21	45
	443	62	55	51	47	46	42	38	26	51
	665	70	62	58	53	50	46	43	33	56
160	36	46	37	31	31	34	30	22	12	37
	290	58	49	45	42	44	39	32	22	47
	579	65	57	53	49	48	44	39	29	53
	869	71	64	60	56	53	48	44	33	59
180	46	46	36	31	31	34	30	22	12	37
	336	58	49	45	43	43	40	33	21	47
	733	64	56	53	49	58	44	40	28	53
	1099	72	64	60	55	52	48	45	34	58
200	57	46	36	31	31	34	31	23	12	37
	452	58	49	45	43	44	40	33	22	47
	905	66	58	54	50	49	45	41	30	54
	1357	73	65	61	56	54	49	43	36	59
225	72	48	38	32	32	35	31	26	14	38
	573	57	48	44	41	42	40	33	21	46
	1145	65	57	53	50	48	45	40	29	53
	1718	73	65	61	57	54	50	47	35	60
250	88	48	37	33	33	34	32	24	13	38
	707	58	50	46	43	44	42	33	24	48
	1414	65	59	55	51	49	46	41	29	54
	2121	72	64	61	56	53	50	46	34	59
280	111	49	39	33	33	36	32	25	14	39
	887	60	51	48	44	45	42	35	23	49
	1773	66	59	55	51	50	46	42	30	55
	2660	74	66	62	57	53	47	45	35	60
315	140	48	54	32	32	24	31	24	14	40
	1122	60	52	47	44	45	41	44	24	50
	2244	68	60	56	52	51	47	43	31	56
	3667	76	68	64	58	56	50	46	37	62

Табл. 9.1.2. Уровень акустической мощности, выделяемой в воздуховод при разности давления 100 Па

Ном-ный размер [мм]	ṽ [м³/ч]	Δp _{st} = 100 Па								
		L _w [дБ/Окт]								L _{WA} [дБ(А)]
		f _m [Гц]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
80	9	46	36	30	30	33	29	20	9	36
	72	57	47	41	41	43	39	30	18	46
	145	61	51	45	45	47	44	35	24	51
	217	66	55	51	51	53	49	40	28	56
100	14	47	37	31	31	34	30	22	10	37
	113	59	49	45	45	42	39	33	21	47
	226	67	59	56	56	50	46	42	30	57
	339	73	66	64	64	55	51	47	33	64
125	22	49	39	33	33	36	32	23	11	39
	177	63	54	50	48	47	43	36	25	51
	353	68	60	56	52	51	47	42	30	56
	530	74	66	62	57	54	50	46	35	60
140	28	50	40	34	34	37	33	25	13	40
	222	61	52	48	45	46	42	35	24	50
	443	68	60	56	52	51	47	43	30	56
	665	75	67	63	58	55	51	48	37	61
160	36	52	42	36	36	39	35	27	15	42
	290	63	54	50	47	48	44	37	26	52
	579	70	62	58	54	53	49	44	32	58
	869	77	69	65	60	57	53	50	48	63
180	46	54	44	38	38	41	37	29	17	44
	336	63	54	50	47	48	45	37	26	52
	733	70	62	58	54	53	49	45	32	58
	1099	77	69	65	60	57	53	50	38	63
200	57	54	44	38	38	41	37	28	16	44
	452	64	55	51	48	49	45	38	26	53
	905	71	63	59	55	54	50	46	33	59
	1357	78	70	66	62	58	54	50	40	64
225	72	54	44	38	38	41	36	28	16	44
	573	63	55	50	48	48	45	36	26	52
	1145	70	62	59	55	53	50	46	33	58
	1718	78	70	66	61	58	54	50	39	64
250	88	52	44	38	38	41	37	29	17	44
	707	64	55	51	48	49	46	38	27	53
	1414	70	62	58	55	54	49	45	32	58
	2121	77	69	65	60	57	53	50	38	63
280	111	55	45	39	39	42	37	30	18	45
	887	75	56	52	48	49	46	39	28	54
	1773	71	63	59	55	54	50	46	34	59
	2660	78	70	66	61	58	54	51	49	64
315	140	56	46	40	40	43	39	30	19	46
	1122	66	57	54	51	51	48	40	29	55
	2244	73	65	61	57	56	52	48	35	61
	3367	80	72	68	63	60	56	53	41	66

Табл. 9.1.3. Уровень акустической мощности, выделяемой в воздуховод при разности давления 250 Па

Ном-ный размер [мм]	ṽ [м³/ч]	Δp _{st} = 250 Па								
		L _w [дБ/Окт]								L _{WA} [дБ(А)]
		f _m [Гц]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
80	9	53	43	37	37	40	35	26	14	43
	72	63	53	47	48	50	47	39	26	53
	145	68	58	53	53	54	52	43	30	58
	217	73	62	57	57	60	56	47	35	63
100	14	55	46	39	39	42	38	30	18	45
	113	65	57	53	53	50	48	39	29	55
	226	73	66	62	62	58	52	48	36	63
	339	81	73	69	70	62	57	54	43	70
125	22	58	48	42	42	45	41	32	20	48
	177	68	59	56	53	54	49	43	32	58
	353	75	67	63	59	58	53	48	36	63
	530	81	73	69	63	60	56	53	41	67
140	28	59	49	43	43	45	42	34	22	49
	222	69	60	56	53	54	50	43	33	58
	443	75	67	63	59	58	54	50	38	63
	665	81	73	69	64	61	57	54	43	67
160	36	61	51	45	45	48	44	36	24	51
	290	71	62	58	55	56	52	45	33	60
	579	77	69	65	61	60	56	51	39	65
	869	83	75	71	66	63	59	55	44	69
180	46	63	53	47	47	50	45	37	25	53
	336	70	62	59	56	55	52	44	33	60
	733	76	69	65	61	60	55	50	38	65
	1099	81	74	71	66	62	58	54	43	69
200	57	63	53	47	47	50	46	38	25	53
	452	72	63	59	56	57	53	46	35	61
	905	77	70	66	62	61	57	52	40	66
	1357	83	75	71	67	63	59	56	44	70
225	72	63	53	47	47	50	47	39	26	53
	573	70	61	56	54	55	51	43	33	59
	1145	76	68	65	60	59	56	52	39	64
	1718	73	75	72	66	62	59	56	45	69
250	88	64	54	47	47	50	47	39	27	53
	707	71	62	59	55	56	53	45	34	60
	1414	77	69	65	61	60	56	52	40	65
	2121	83	75	71	66	63	59	56	45	69
280	111	64	54	48	48	51	47	40	28	54
	887	72	64	60	56	58	53	46	34	61
	1773	78	70	66	62	61	57	52	40	66
	2660	84	76	72	67	65	59	58	46	70
315	140	64	54	48	48	51	48	39	26	54
	1122	74	65	61	58	59	55	48	36	63
	2244	80	72	68	64	63	59	55	42	68
	3367	86	78	74	69	66	62	59	48	72

Табл. 9.1.4. Уровень акустической мощности, выделяемой в воздуховод при разности давления 500 Па

Ном-ный размер [мм]	ṽ [м³/ч]	Δp _{st} = 500 Па								
		L _w [дБ/Окт]								L _{WA} [дБ(A)]
		f _m [Гц]								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
80	9	61	51	45	45	48	44	34	23	51
	72	71	61	55	55	57	56	47	34	61
	145	76	67	60	60	63	59	50	38	66
	217	79	70	64	64	67	63	55	43	70
100	14	62	53	46	46	49	46	38	26	52
	113	71	62	59	59	57	53	46	35	61
	226	80	73	68	68	64	60	55	43	69
	339	87	80	76	76	68	64	60	49	76
125	22	66	56	60	60	53	49	40	28	56
	177	76	67	63	59	61	46	48	37	64
	353	81	73	69	65	64	61	56	44	69
	530	87	79	75	70	67	64	60	49	73
140	28	67	57	51	51	54	50	41	29	57
	222	75	66	62	59	61	56	49	38	64
	443	77	72	69	64	63	59	55	44	68
	665	86	78	74	69	66	62	60	49	72
160	36	68	58	52	52	55	51	43	30	58
	290	78	69	65	62	63	60	52	41	67
	579	83	75	71	68	66	62	59	46	71
	869	89	81	77	72	69	65	61	50	75
180	46	70	60	54	54	57	53	45	32	60
	336	78	69	64	62	62	59	52	41	66
	733	83	75	71	67	67	63	59	46	71
	1099	90	81	77	72	69	65	63	51	75
200	57	70	61	55	55	58	54	46	33	61
	452	78	69	65	62	63	60	53	41	67
	905	83	75	71	68	66	63	59	46	71
	1357	90	81	78	72	69	65	60	51	75
225	72	70	60	55	54	57	54	46	33	60
	573	77	68	63	61	61	58	51	40	65
	1145	82	74	71	67	65	62	58	45	70
	1718	88	80	76	71	68	65	61	50	74
250	88	72	62	55	55	58	55	47	34	61
	707	78	69	65	62	63	59	52	40	67
	1414	83	75	71	67	66	62	58	45	71
	2121	89	81	77	72	69	65	61	50	75
280	111	71	61	55	55	58	54	47	35	61
	887	79	70	65	63	63	60	53	42	67
	1773	83	75	71	68	66	62	59	45	71
	2660	89	81	77	73	69	65	61	50	75
315	140	74	64	58	58	61	57	49	36	64
	1122	81	72	68	65	66	63	56	44	70
	2244	85	78	74	70	69	64	61	48	74
	3367	91	83	79	74	71	67	63	51	77

График 3 Уровень акустической мощности L_{WA} [дБ(A)]
выделяемой в воздуховод DN80

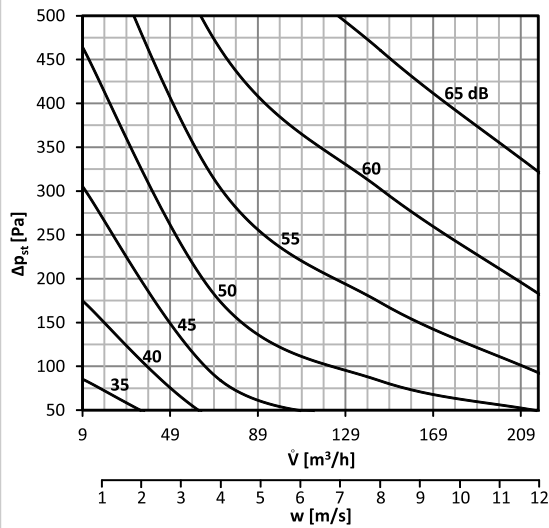


График 4 Уровень акустической мощности L_{WA} [дБ(A)]
выделяемой в воздуховод DN100

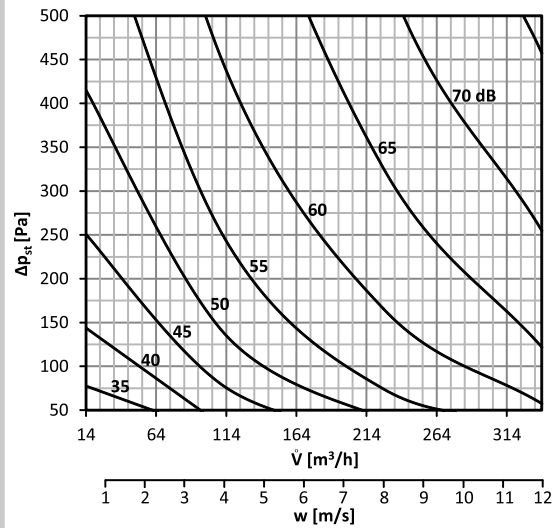


График 5 Уровень акустической мощности L_{WA} [дБ(A)]
выделяемой в воздуховод DN125

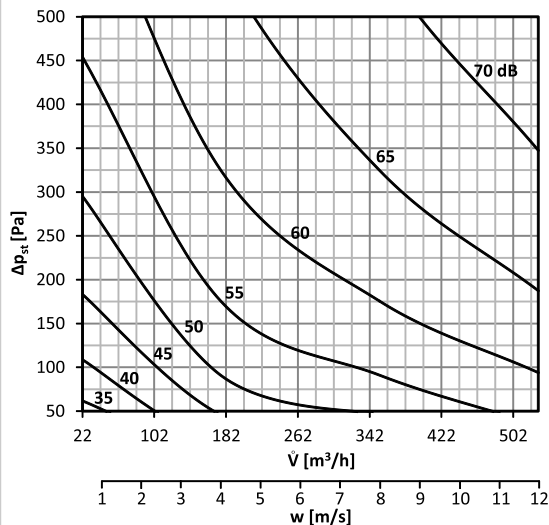


График 6 Уровень акустической мощности L_{WA} [дБ(A)]
выделяемой в воздуховод DN150

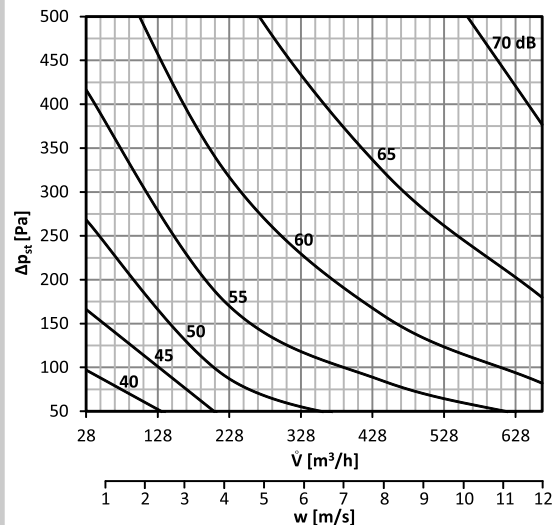


График 7 Уровень акустической мощности L_{WA} [дБ(A)]
выделяемой в воздуховод DN160

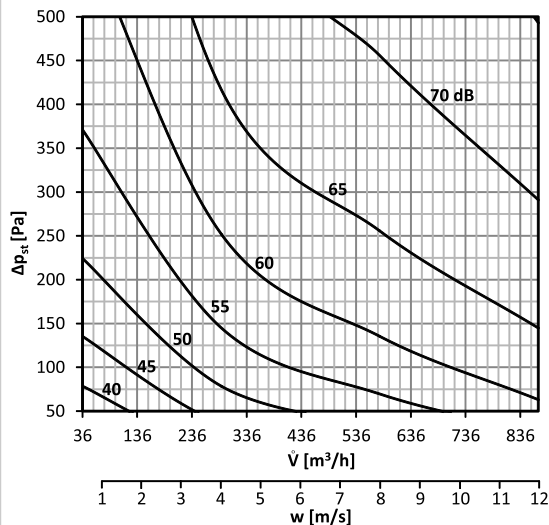


График 8 Уровень акустической мощности L_{WA} [дБ(A)]
выделяемой в воздуховод DN180

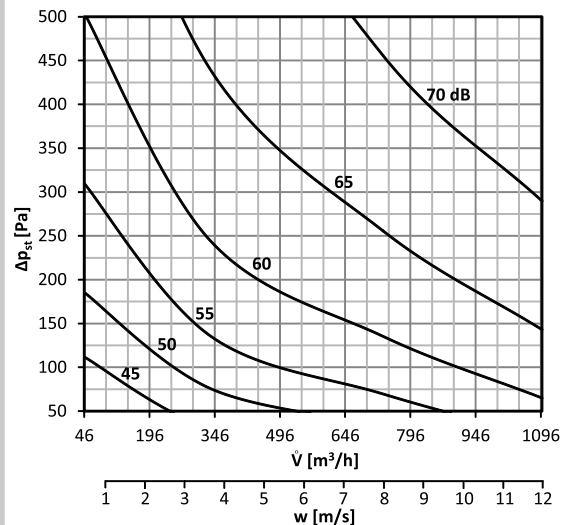


График 9 Уровень акустической мощности L_{WA} [дБ(A)]
выделяемой в воздуховод DN200

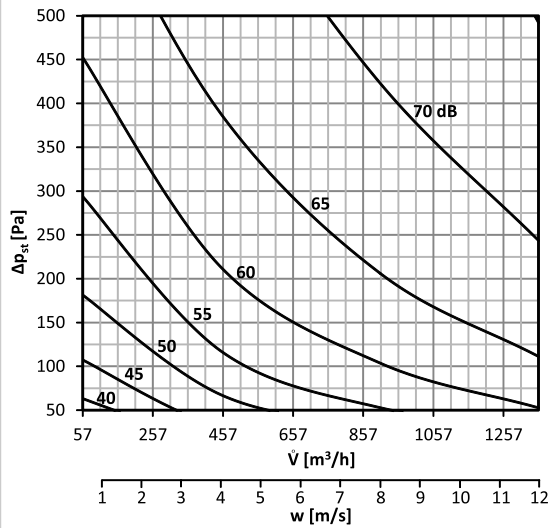


График 10 Уровень акустической мощности L_{WA} [дБ(A)]
выделяемой в воздуховод DN225

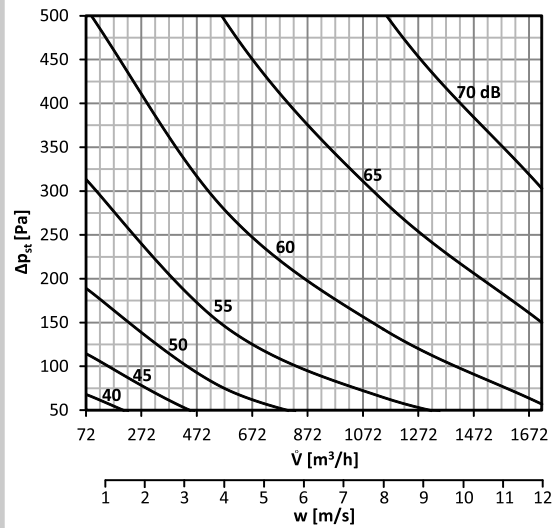


График 11 Уровень акустической мощности L_{WA} [дБ(A)]
выделяемой в воздуховод DN250

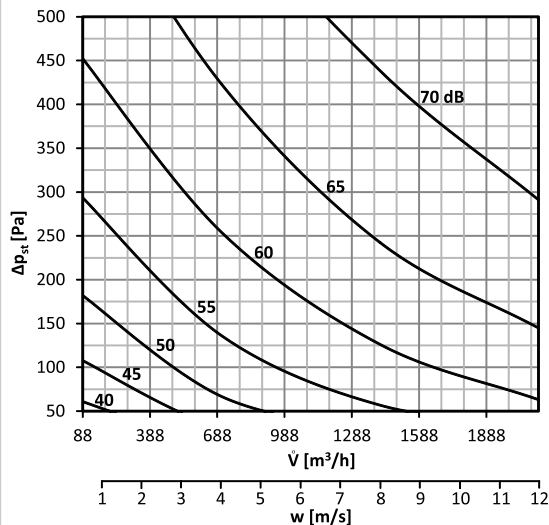


График 12 Уровень акустической мощности L_{WA} [дБ(A)]
выделяемой в воздуховод DN280

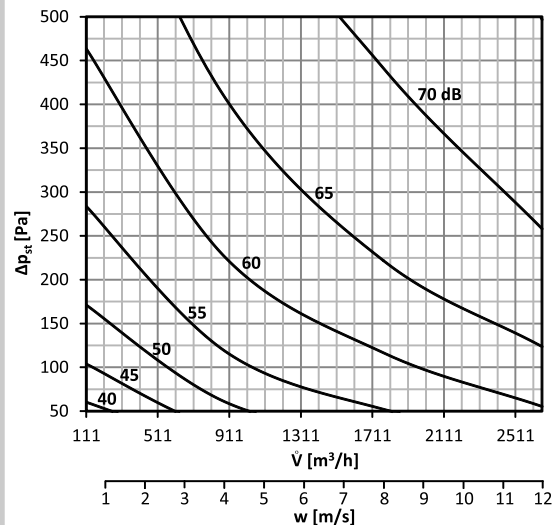
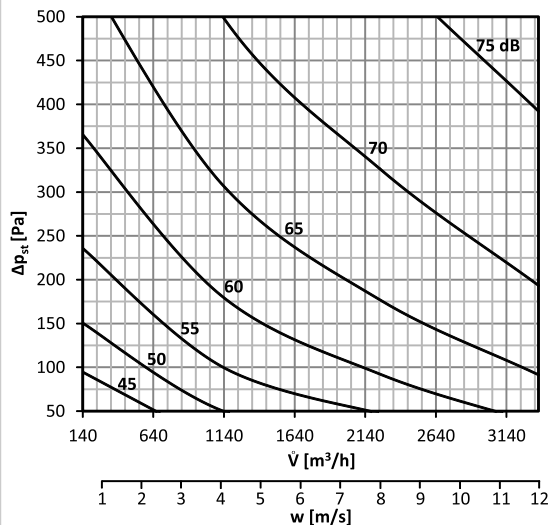


График 13 Уровень акустической мощности L_{WA} [дБ(A)]
выделяемой в воздуховод DN315



9.2. Издаваемый шум - без изоляции

Издаваемый шум приведен в Таблице. 9.2.1.

$\dot{V}$ [м³/ч] - расход воздуха
 Δp_{st} [Па] - потеря давления

L_{WA} [дБ(A)] - общий уровень акустической мощности
скорректирован фильтром А

Табл. 9.2.1. Уровень акустической мощности, излучаемой за пределами воздуховода - без изоляции

Номинальный размер [мм]	$\dot{V}$ [м³/ч]	L_{WA} [дБ(A)]	L_{WA} [дБ(A)]	L_{WA} [дБ(A)]	L_{WA} [дБ@]
		$\Delta p_{st} = 50$ Па	$\Delta p_{st} = 100$ Па	$\Delta p_{st} = 250$ Па	$\Delta p_{st} = 500$ Па
80	9	<15	16	24	33
	72	22	27	35	43
	145	29	33	41	49
	217	35	39	46	54
100	14	<15	17	26	36
	113	23	28	36	44
	226	30	35	42	49
	339	35	40	47	54
125	22	<15	19	28	38
	177	25	31	39	47
	353	32	37	44	51
	530	36	41	48	55
140	28	17	22	30	39
	222	27	32	39	47
	443	33	38	45	52
	665	39	43	50	56
160	36	20	25	33	41
	290	28	33	41	48
	579	33	38	46	53
	869	38	43	50	57
180	46	19	24	32	40
	336	29	34	42	49
	733	34	39	47	54
	1099	39	44	51	57
200	57	20	25	33	41
	452	29	34	42	49
	905	34	39	47	53
	1357	40	44	51	57
225	72	21	26	36	44
	573	31	36	44	51
	1145	36	41	48	55
	1718	41	45	52	58
250	88	24	29	38	46
	707	34	38	45	52
	1414	39	43	49	56
	2121	43	47	53	59
280	111	27	32	42	50
	887	35	41	49	55
	1773	40	45	53	59
	2660	44	49	56	62
315	140	29	34	44	52
	1122	37	42	50	57
	2244	41	46	54	60
	3367	46	50	58	64

График 14 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN80, без изоляции

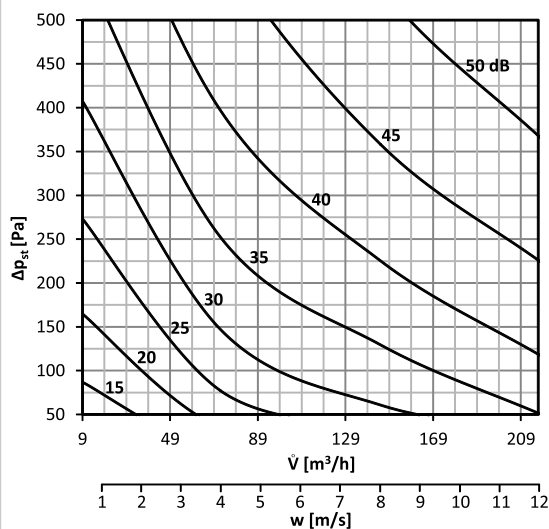


График 15 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN100, без изоляции

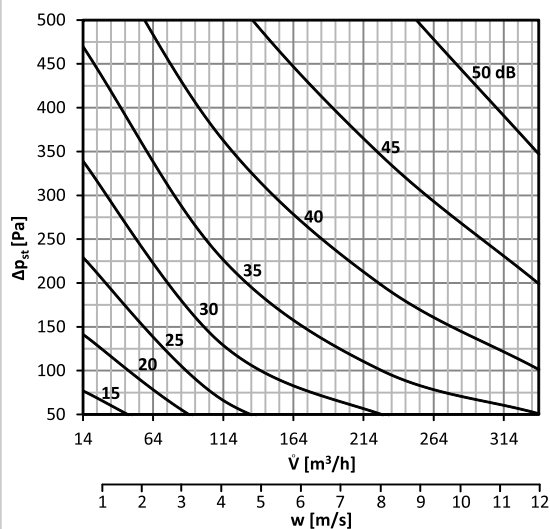


График 16 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN125, без изоляции

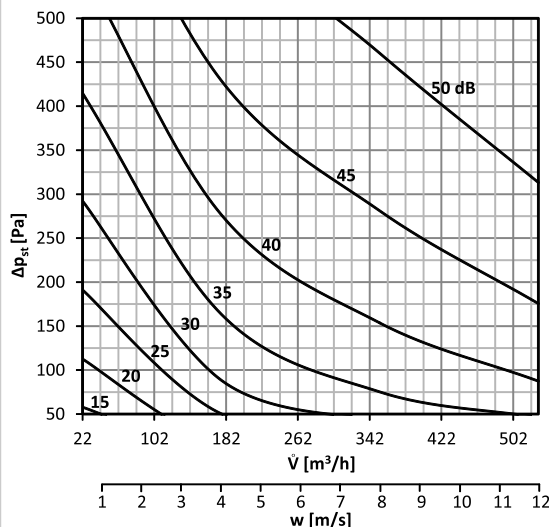


График 17 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN150, без изоляции

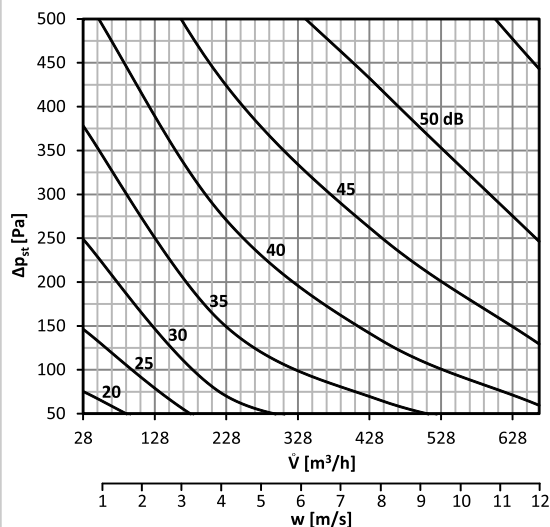


График 18 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN160, без изоляции

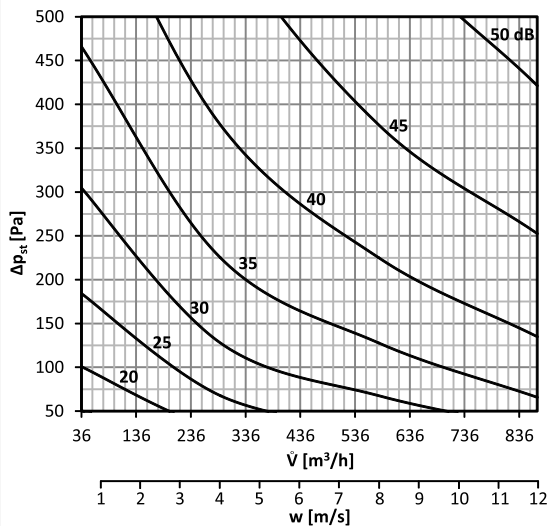


График 19 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN180, без изоляции

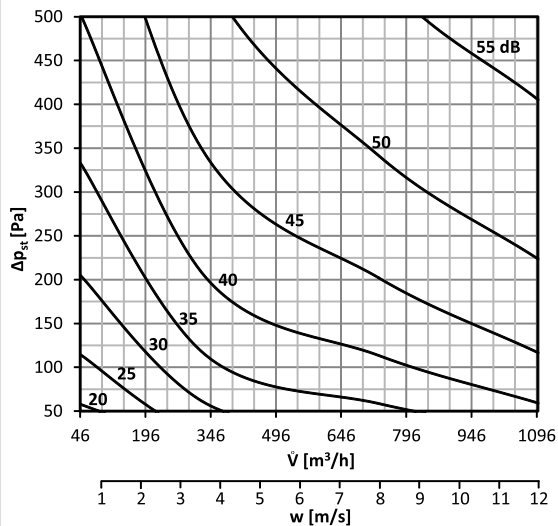


График 20 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN200, без изоляции

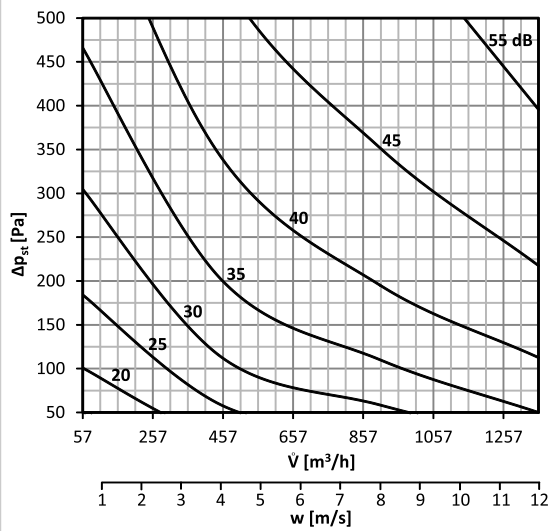


График 21 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN225, без изоляции

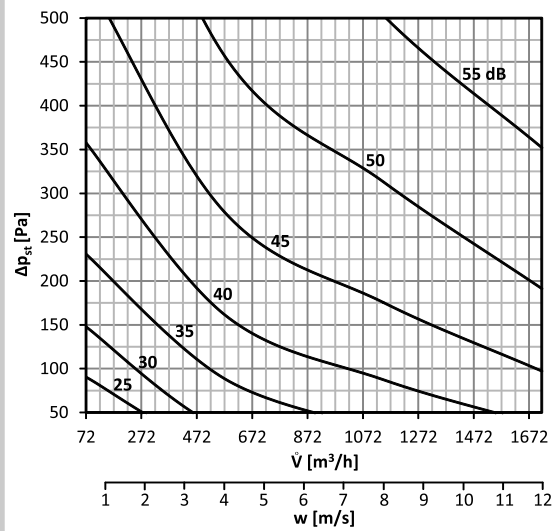


График 22 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN250, без изоляции

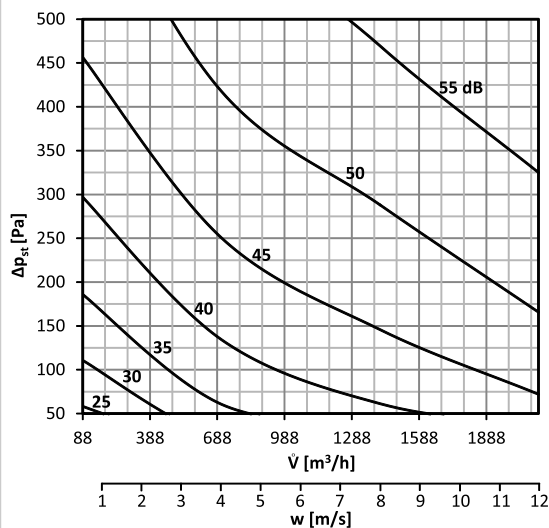


График 23 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN280, без изоляции

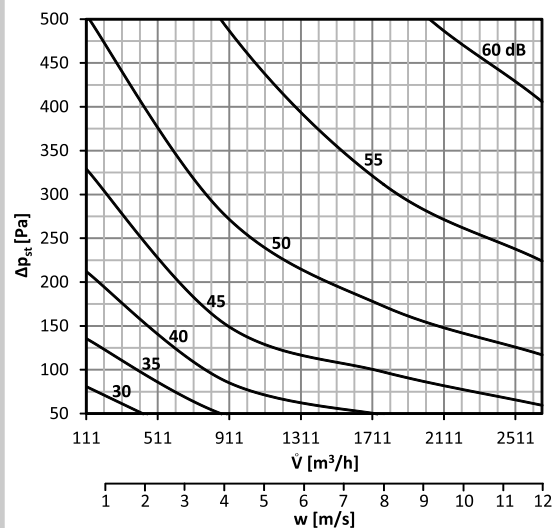
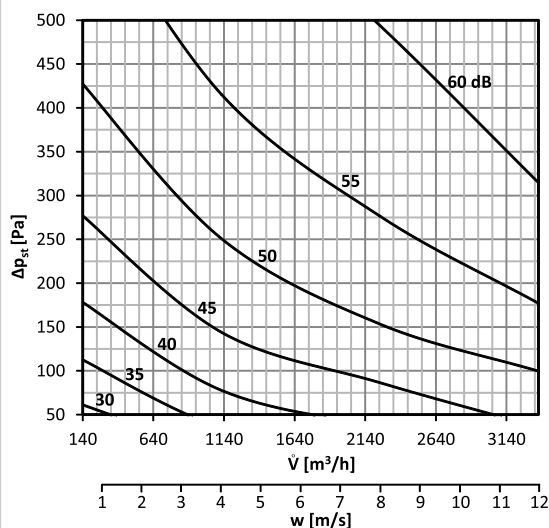


График 24 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN315, без изоляции



9.3. Издаваемый шум - изолированный регулятор

Издаваемый шум приведен в Табл. 9.3.1.

$\dot{V}$ [м³/ч] - расход воздуха
 Δp_{st} [Па] - потеря давления

L_{WA} [дБ(A)] - общий уровень акустической мощности
Скорректирован фильтром А

Табл. 9.3.1. Уровень акустической мощности, излучаемой за пределами воздуховода - изолированный регулятор

Номинальный размер [мм]	$\dot{V}$ [м³/ч]	L_{WA} [дБ(A)]	L_{WA} [дБ(A)]	L_{WA} [дБ(A)]	L_{WA} [дБ@]
		$\Delta p_{st} = 50$ Па	$\Delta p_{st} = 100$ Па	$\Delta p_{st} = 250$ Па	$\Delta p_{st} = 500$ Па
80	9	<15	<15	17	24
	72	17	20	26	32
	145	23	26	31	36
	217	26	29	34	39
100	14	<15	<15	19	26
	113	18	21	27	32
	226	23	26	31	36
	339	27	30	35	40
125	22	10	13	19	25
	177	18	21	26	31
	353	22	25	30	35
	530	25	28	33	38
140	28	<15	16	22	28
	222	19	22	28	34
	443	24	27	33	39
	665	28	31	37	43
160	36	<15	17	23	29
	290	19	23	30	35
	579	24	28	34	39
	869	28	32	37	42
180	46	<15	<15	18	22
	336	16	19	24	28
	733	21	24	28	32
	1099	25	28	32	35
200	57	<15	<15	19	24
	452	17	20	25	30
	905	22	25	30	34
	1357	27	30	34	38
225	72	12	15	20	25
	573	18	21	26	31
	1145	24	27	32	36
	1718	28	31	36	40
250	88	<15	15	20	25
	707	19	22	27	31
	1414	25	28	33	37
	2121	30	33	37	41
280	111	<15	17	22	27
	887	20	23	28	32
	1773	26	29	34	38
	2660	30	33	38	42
315	140	15	18	23	28
	1122	21	24	29	34
	2244	29	32	37	41
	3367	36	39	44	48

График 25 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN80, с изоляцией

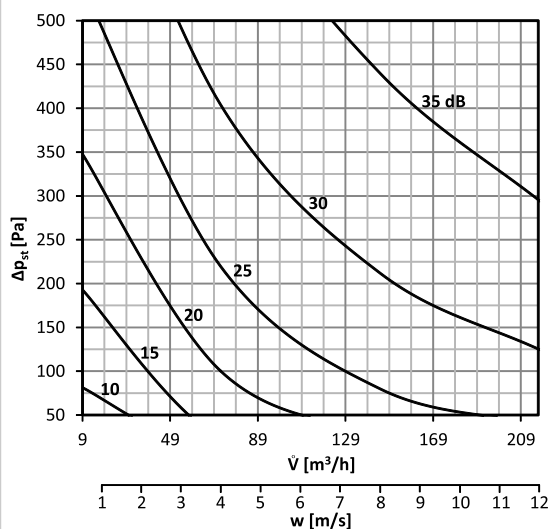


График 26 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN100, с изоляцией

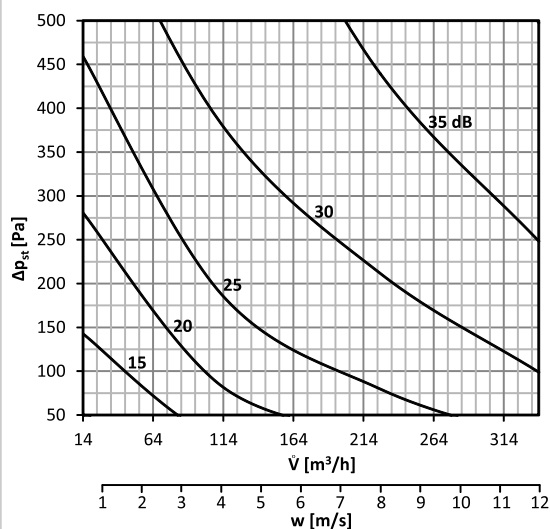


График 27 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN125, с изоляцией

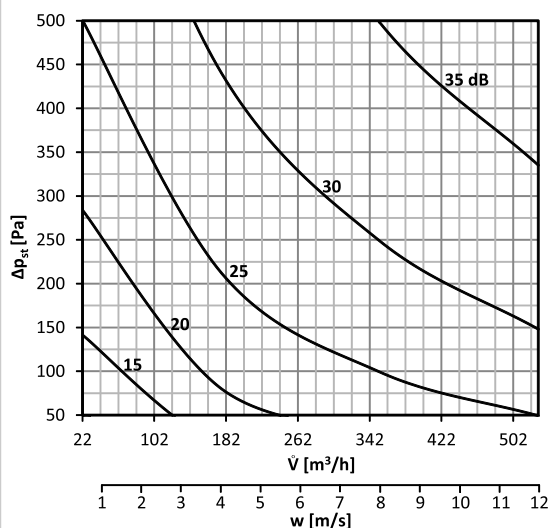


График 28 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN150, с изоляцией

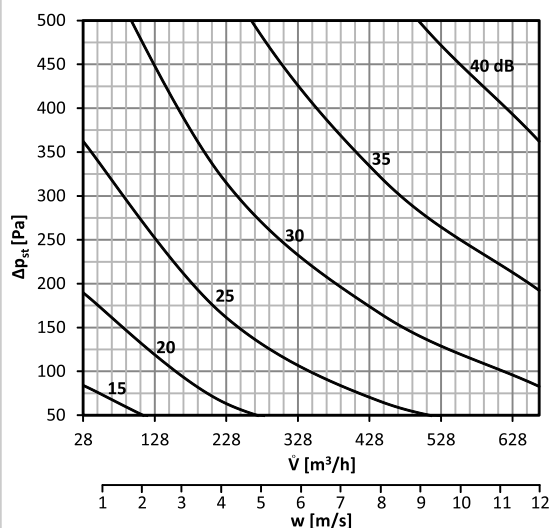


График 29 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN160, с изоляцией

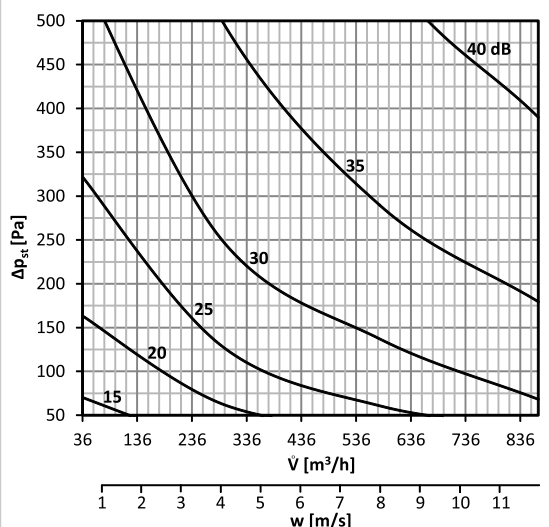


График 30 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN180, с изоляцией

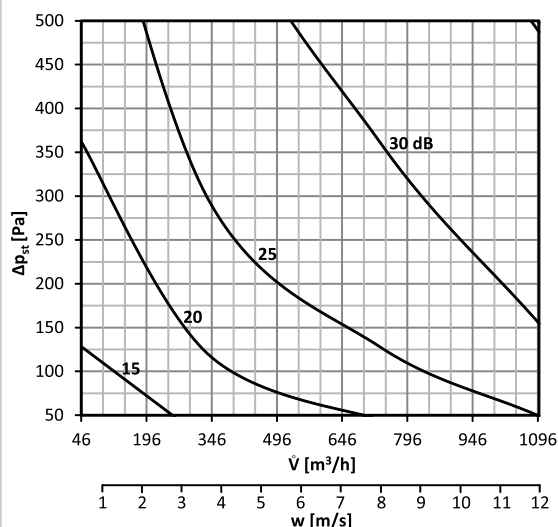


График 31 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN200 с изоляцией

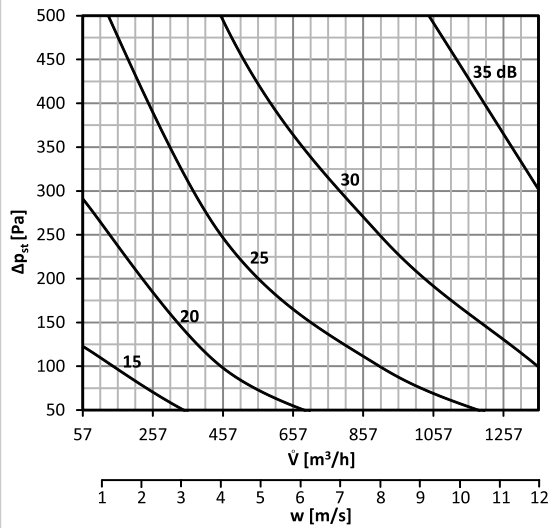


График 32 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN225, с изоляцией

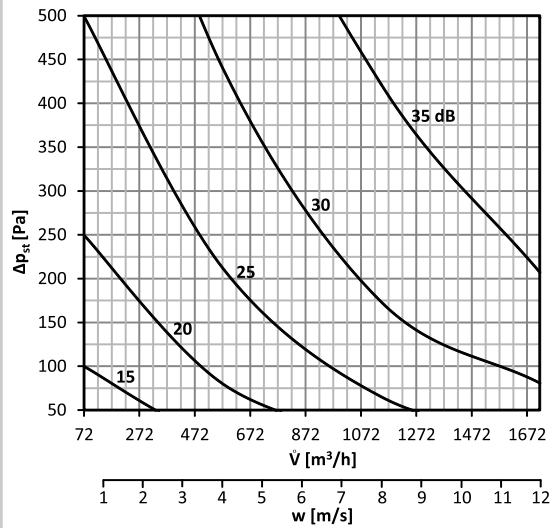


График 33 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN250, с изоляцией

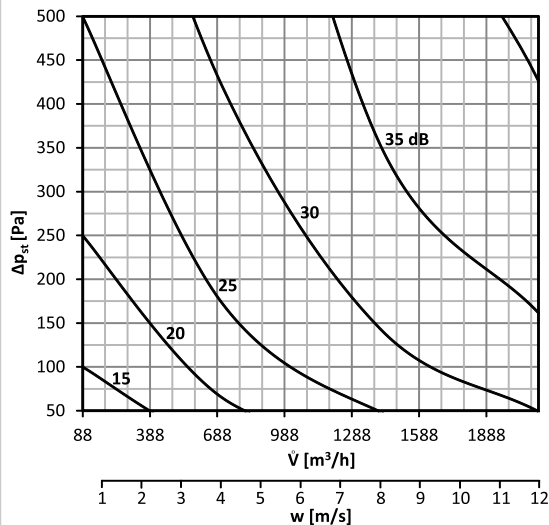


График 34 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN2805, с изоляцией

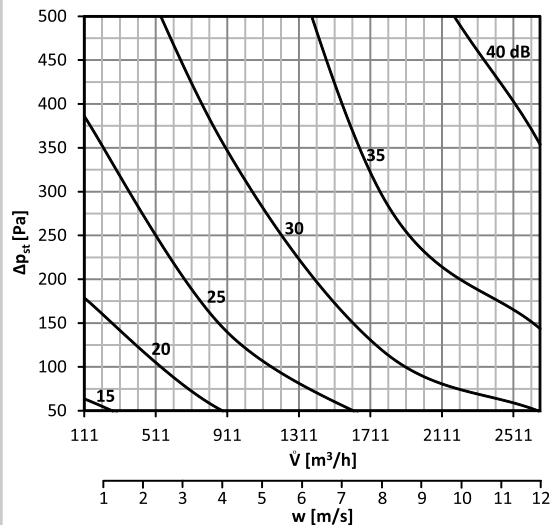
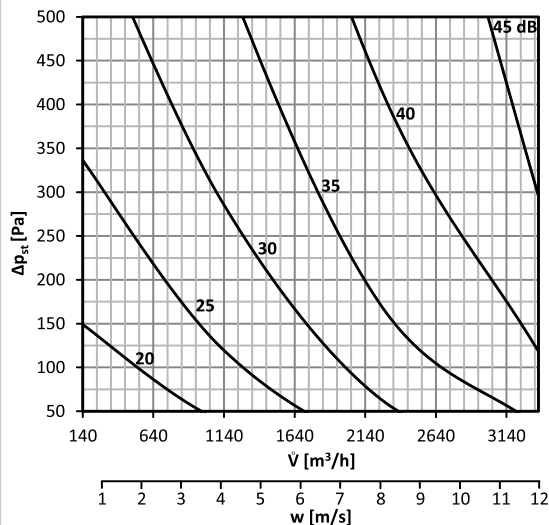


График 35 Уровень акустической мощности L_{wa} [дБ(A)],
излучаемой за пределами трубопровода
DN315, с изоляцией



IV. МАТЕРИАЛ, ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТИ

10. Материал

- 10.1. Корпус регулятора и пластина заслонки изготовлены из оцинкованного листа, штифты стальные, гальванически оцинкованные. Пластина оснащена по контуру уплотнением. Регулятор поставляется без последующей отделки поверхности.

V. КОНТРОЛЬ, ИСПЫТАНИЕ

11. Контроль

- 11.1. Размеры контролируются обычными измерительными приборами согласно стандарту размеров без допусков, используемых в области вентиляционной техники
- 11.2. Производится межоперационный контроль частей и основных размеров согласно чертежной документации

12. Испытание

- 12.1. После завершения производства все оборудование проходит испытания на безопасность и работоспособность

VI. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТ, ПРИЕМКА, ХРАНЕНИЕ, ГАРАНТИЯ

13. Логистические данные

- 13.1. Регуляторы транспортируются свободно уложенными в закрытых транспортных средствах. По согласованию с заказчиком регуляторы можно транспортировать на поддонах или с обрешеткой. При манипуляциях во время транспортировки и хранения регуляторы должны быть защищены от механического повреждения.

В случае использования упаковочного материала, он является невозвратным и его стоимость не включена в цену регулятора. Если в заказе не будет определен способ приемки, приемкой будет считаться передача регуляторов транспортной организации.

- 13.2. Регуляторы следует хранить в крытых объектах, в среде без агрессивных испарений, газов и пыли. В объектах должна поддерживаться температура от -5°C до +40°C и относительная влажность макс. 80%.

Для поставки и хранения компактных регуляторов VAV как запасных частей действуют следующие требования: от -20°C до +80°C с не конденсирующей влажностью.

- 13.3. Поставка включает комплектный регулятор с управлением

14. Гарантии

- 14.1. Производитель предоставляет гарантию на регуляторы продолжительностью 24 месяца со дня отгрузки.

Гарантия аннулируется в случае применения регуляторов для иных целей, в ином оборудовании и при иных рабочих условиях, чем допускают настоящие технические условия, или в случае механического повреждения в процессе обращения с регуляторами, при их установке или некачественном техническом обслуживании

- 14.2. В случае повреждения регулятора в процессе транспортировки при приемке необходимо оформить протокол с транспортной организацией для возможности последующей рекламации

VII. МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ

15. Монтаж и ввод в эксплуатацию

- 15.1.** • Монтаж регулятора должен производиться при соблюдении всех действующих правил и инструкций по технике безопасности Компетентными работниками.
- В пункте 4.1 указаны допустимые и рекомендуемые положения регулятора, а также конфигурация впускного и выпускного трубопроводов.
 - Трубопровод должен быть подвешен, подперт или иным образом механически закреплен и защищен от чрезмерных ударов и вибрации.
 - Вставьте плечо регулятора 50 мм в вентиляционный трубопровод или наоборот, надвиньте сегмент трубы на это плечо; рекомендуется использовать подходящую смазку. Необходимо использовать подходящие подъемные приспособления и соблюдать правила техники безопасности. Отдельные части вентиляционного трубопровода необходимо взаимно зафиксировать механическим способом так, чтобы они не могли выдвинуться, и чтобы предотвратить нарушение целостности трубопровода.
 - Необходимо визуально проверить регулятор на предмет отсоединения или повреждения шлангов кранов давления.
 - Необходимо визуально проверить соединительный кабель. Конец кабеля должен быть зафиксирован так, чтобы он не вызывал опасность и не был поврежден.
 - Электрическое подключение, подключение к источнику питания и ввод в эксплуатацию должны выполняться квалифицированным персоналом.
- 15.2.** Параметры $V_{\min}$ и $V_{\max}$, настроенные производителем, могут быть впоследствии изменены, при этом производитель не несет ответственности и полностью снимает с себя ответственность за такие последующие изменения.

По вопросам коммуникационного аппаратного и программного обеспечения можно обращаться в BELIMO для получения более подробной информации.

Табл. 15.2.1. Изменения настроек регулятора

Сервопривод BELIMO	Компактный VAV регулятор
Панель управления на сервоприводе	—
Дистанционное управление	Мобильное устройство с NFC интерфейсом (Android) Мобильное устройство с Bluetooth и преобразователь BELIMO Bluetooth-NFC (Android i IOS)
Специальное коммуникационное устройство	ZTH-EU включая сервисный разъем и USB кабель
Коммуникационное программное обеспечение	PC-Tool
Рекомендации	Для обеспечения надежной и точной работы не изменять $V_{\min}$ ниже значений, приведенных в пункте 5.1.

15.3. Техническое обслуживание, сервисные вмешательства

Регулятор не требует технического обслуживания.

В случае аварии в системе вентиляции, которая может привести к загрязнению воздухопровода твердыми частицами (пыль и т. д.), можно очистить краны давления регулятора + и - снаружи трубопровода (без разборки трубопровода). При необходимости обратитесь к производителю.

Предупреждение: Ни в коем случае не вдувайте сжатый воздух в компактный регулятор VAV, ни прямо ни косвенно.

VIII. ПОМОЩЬ В ВЫБОРЕ РЕГУЛЯТОРА

16. Выбор размера регулятора

Рис. 13 Выбор размера регулятора в зависимости от расхода воздуха [м³/ч]

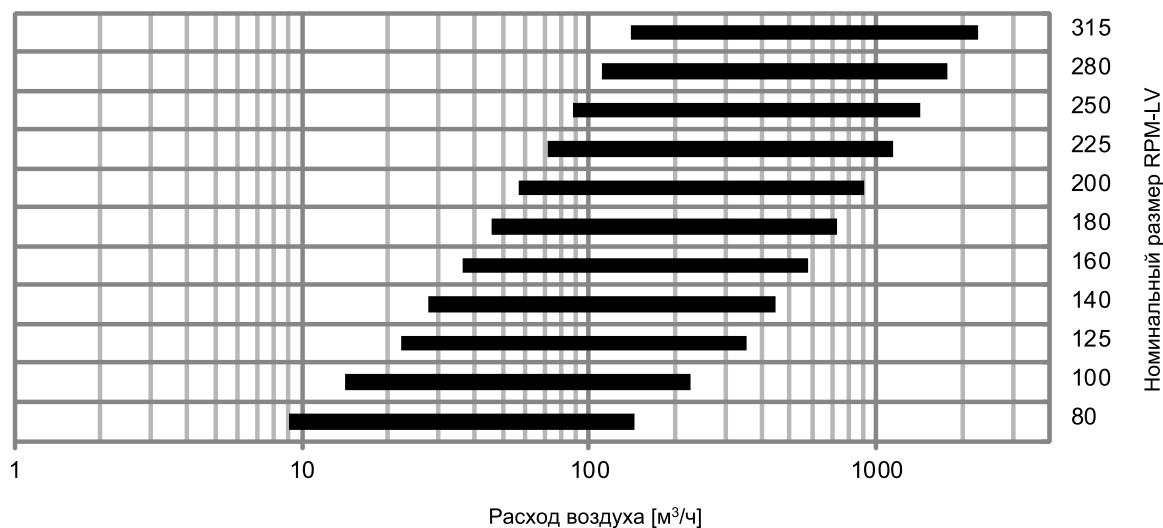
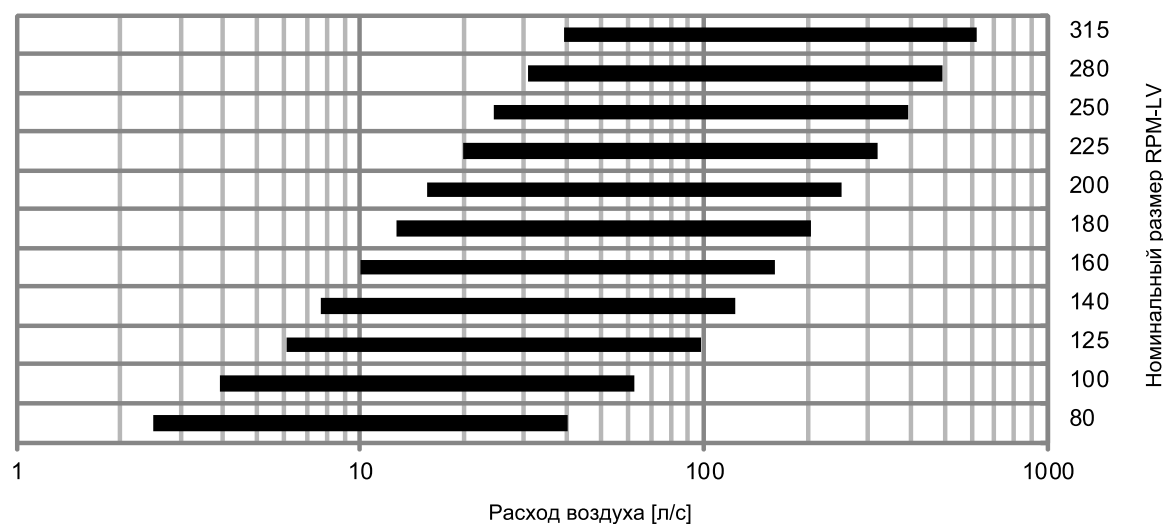


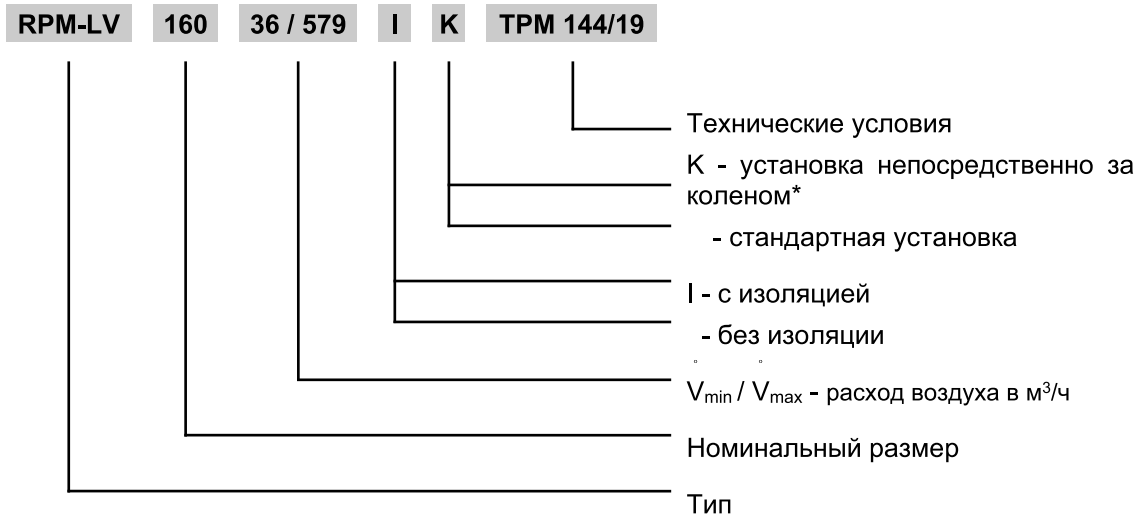
Рис. 14 Выбор размера регулятора в зависимости от расхода воздуха [л/с]



IX. ДАННЫЕ ДЛЯ ЗАКАЗА

17. Ключ для заказа

17.1. Регулятор расхода воздуха RPM-LV



Рабочий режим стандартно установлен на DC 2...10 В, по желанию заказчика можно изменить на DC 0...10 В. Регуляторы поставляются с коммуникацией MP-Bus.

Регуляторы поставляются для спиральных трубопроводов с двухножевым уплотнением.

Значения расхода $V_{\min}$ и $V_{\max}$ будут настроены производителем, см. главу 15.2. Эти значения можно дополнительно изменить с помощью прибора ZTH-EU или с помощью программного обеспечения PC-Tool или посредством мобильного приложения Belimo Assistant App.

* В случае применения регулятора непосредственно за коленом и сохранения точности регулировки это необходимо указать в заказе, чтобы была использована корректировка сервопривода.

