Регуляторы переменного расхода воздуха КПРП

Регуляторы переменного расхода воздуха КПРП для воздуховодов прямоугольного сечения предназначены для поддержания заданного значения расхода воздуха в системах вентиляции с переменным расходом воздуха (VAV) или с постоянным расходом воздуха (CAV). В режиме VAV уставка расхода воздуха может изменяться с помощью сигнала от внешнего датчика, контроллера или от системы диспетчеризации, в режиме CAV регуляторы поддерживают заданный расход воздуха.

Основными компонентами регуляторов расхода являются воздушный клапан, специальный приемник давления (зонд) для измерения расхода воздуха и электропривод со встроенным контроллером и датчиком давления. Разность полного и статического давлений на измерительном зонде зависит от расхода воздуха через регулятор. Текущая разность давлений измеряется встроенным в электропривод датчиком давления. Электропривод под управлением встроенного контроллера открывает или закрывает воздушный клапан, поддерживая расход воздуха через регулятор на заданном уровне.

Регуляторы КПРП могут работать в нескольких режимах в зависимости от схемы подключения и настройки. Уставки расхода воздуха в м^3/час задаются при программировании на заводе-изготовителе. При необходимости, уставки могут быть изменены с помощью смартфона (с поддержкой NFC), программатора, компьютера или системой диспетчеризации по протоколу MP-bus, Modbus, LonWorks или KNX.

Регуляторы выпускаются в восьми исполнениях:

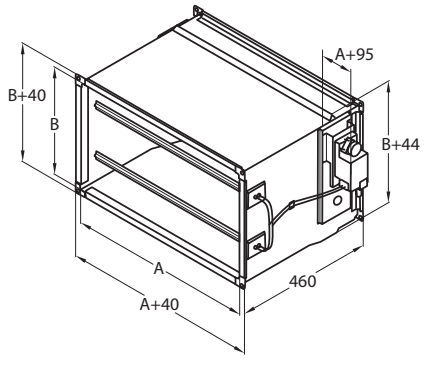
- КПРП...В1 – базовая модель с поддержкой MP-bus и NFC;
- КПРП...ВМ1 – регулятор с поддержкой Modbus;
- КПРП...ВЛ1 – регулятор с поддержкой LonWorks;
- КПРП...ВК1 – регулятор с поддержкой KNX;
- КПРП-И...В1 – регулятор в тепло-/звукоизолированном корпусе с поддержкой MP-bus и NFC;
- КПРП-И...ВМ1 – регулятор в тепло-/звукоизолированном корпусе с поддержкой Modbus;
- КПРП-И...ВЛ1 – регулятор в тепло-/звукоизолированном корпусе с поддержкой LonWorks;
- КПРП-И...ВК1 – регулятор в тепло-/звукоизолированном корпусе с поддержкой KNX.

Для согласованной работы нескольких регуляторов переменного расхода воздуха КПРП и вентиляционной установки рекомендуется использовать Optimiser - регулятор, обеспечивающий изменение скорости вращения вентилятора в зависимости от текущей потребности. К Optimiser можно подключать до восьми регуляторов КПРП, а также объединять при необходимости несколько Optimiser в режиме «Ведущий-Ведомый».

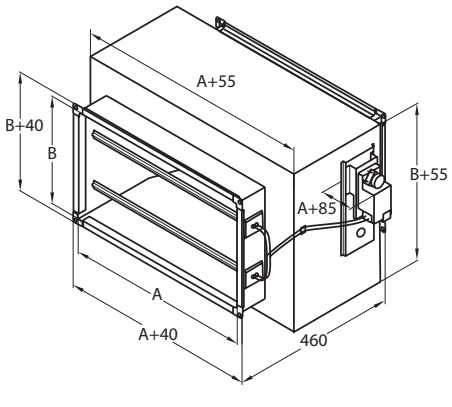
Регуляторы переменного расхода воздуха сохраняют работоспособность и могут эксплуатироваться вне зависимости от их пространственной ориентации за исключением, когда штуцеры измерительного зонда направлены вниз. Направление потока воздуха должно соответствовать стрелке на корпусе изделия.

Регуляторы изготавливаются из оцинкованной стали, модели КПРП-И выполнены в тепло-звукоизолированном корпусе с толщиной изоляции 50 мм. Корпус регуляторов с обеих сторон снабжен фланцами, что обеспечивает легкое подсоединение к воздуховодам или другим элементам вентиляционной системы.

КПРП



КПРП-И



Технические характеристики

Модель	Расход воздуха*, м³/ч		Тип привода	Размеры****, мм		Вес, кг
	Оптимальный**	Допустимый		А	В	
КПРП 300×150В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	325...970	325...1945	LMV-D3***	300	150	5,6
КПРП 400×200В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	575...1730	575...3455	LMV-D3***	400	200	7,5
КПРП 400×400В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	1150...3455	1150...6910	LMV-D3***	400	400	10,4
КПРП 500×250В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	900...2700	900...5400	LMV-D3***	500	250	9,4
КПРП 500×300В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	1080...3240	1080...6480	LMV-D3***	500	300	10,0
КПРП 500×500В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	1800...5400	1800...10800	LMV-D3***	500	500	13,3
КПРП 600×300В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	1295...3890	1295...7775	LMV-D3***	600	300	11,2
КПРП 600×350В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	1510...4535	1510...9070	LMV-D3***	600	350	12,2
КПРП 600×600В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	2590...7775	2590...15550	LMV-D3***	600	600	16,8
КПРП 600×1200В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	5185...15550	5185...31105	NMV-D3***	600	1200	36,0
КПРП 700×400В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	2015...6050	2015...12100	LMV-D3***	700	400	14,3
КПРП 700×700В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	3530...10585	3530...21170	LMV-D3***	700	700	26,0
КПРП 800×400В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	2305...6910	2305...13825	LMV-D3***	800	400	17,0
КПРП 800×500В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	2880...8640	2880...17280	LMV-D3***	800	500	17,4
КПРП 800×800В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	4610...13825	4610...27650	NMV-D3***	800	800	31,0
КПРП 1000×300В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	2160...6480	2160...12960	LMV-D3***	1000	300	17,0
КПРП 1000×500В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	3600...10800	3600...21600	LMV-D3***	1000	500	20,3
КПРП 1000×600В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	4320...12960	4320...25920	NMV-D3***	1000	600	29,0
КПРП-И 300×150В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	325...970	325...1945	LMV-D3***	300	150	8,7
КПРП-И 400×200В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	575...1730	575...3455	LMV-D3***	400	200	11,9
КПРП-И 400×400В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	1150...3455	1150...6910	LMV-D3***	400	400	15,8
КПРП-И 500×250В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	900...2700	900...5400	LMV-D3***	500	250	14,7
КПРП-И 500×300В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	1080...3240	1080...6480	LMV-D3***	500	300	15,6
КПРП-И 500×500В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	1800...5400	1800...10800	LMV-D3***	500	500	20,1
КПРП-И 600×300В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	1295...3890	1295...7775	LMV-D3***	600	300	17,4
КПРП-И 600×350В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	1510...4535	1510...9070	LMV-D3***	600	350	18,9
КПРП-И 600×600В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	2590...7775	2590...15550	LMV-D3***	600	600	25,4
КПРП-И 600×1200В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	5185...15550	5185...31105	NMV-D3***	600	1200	47,0
КПРП-И 700×400В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	2015...6050	2015...12100	LMV-D3***	700	400	22,0
КПРП-И 700×700В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	3530...10585	3530...21170	LMV-D3***	700	700	31,6
КПРП-И 800×400В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	2305...6910	2305...13825	LMV-D3***	800	400	24,0
КПРП-И 800×500В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	2880...8640	2880...17280	LMV-D3***	800	500	26,9
КПРП-И 800×800В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	4610...13825	4610...27650	NMV-D3***	800	800	41,0
КПРП-И 1000×300В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	2160...6480	2160...12960	LMV-D3***	1000	300	25,0
КПРП-И 1000×500В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	3600...10800	3600...21600	LMV-D3***	1000	500	31,6
КПРП-И 1000×600В1 (ВМ1, ВЛ1, ВК1)	4320...12960	4320...25920	NMV-D3***	1000	600	39,0

* Расход воздуха приведен для плотности воздуха $\rho = 1{,}2$ кг/м³ (20°С, 50% отн. вл., 1013 мбар). Для других условий значения необходимо скорректировать: $C = \sqrt{(\rho/1{,}2)}$.

** Указанные значения являются стандартными заводскими настройками, если при заказе не оговорены иные.

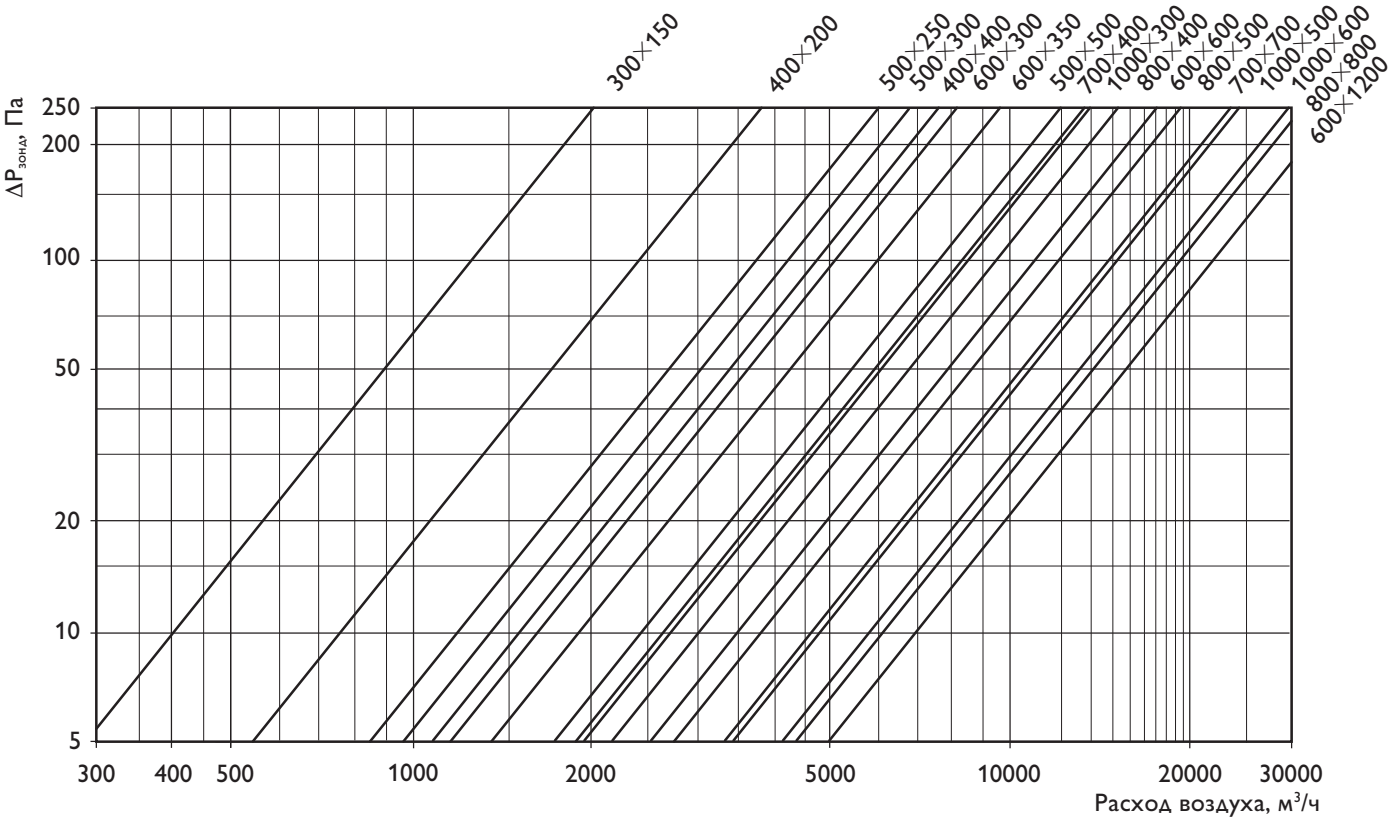
*** Информацию о типах применяемых электроприводов и их характеристики смотри в таблице "Характеристики электроприводов".

**** По запросу могут поставляться регуляторы других размеров. Минимальный размер регулятора А×В 300×150 мм, максимальный 1000×1200 мм.

Характеристики электроприводов

Модель регулятора	КПРП...В1 КПРП-И...В1		КПРП...ВМ1 КПРП-И...ВМ1		КПРП...ВЛ1 КПРП-И...ВЛ1		КПРП...ВК1 КПРП-И...ВК1	
Тип привода	LMV-D3-MP	NMV-D3-MP	LMV-D3-MOD	NMV-D3-MOD	LMV-D3-LON	NMV-D3-LON	LMV-D3-KNX	NMV-D3-KNX
Протокол передачи данных	MP-Bus		Modbus RTU (RS-485)		LonWorks		KNX	
Сигнал управления	0–10 В или 2–10 В		0–10 В или 2–10 В		0–10 В или 2–10 В		0–10 В или 2–10 В	
Напряжение	24 В перем./24 В пост.		24 В перем./24 В пост.		24 В перем./24 В пост.		24 В перем./24 В пост.	
Потребляемая мощность, Вт	2	3	2	3	2,5	3	2	3
Степень защиты	IP 54		IP 54		IP 54		IP 54	

Перепад давления на измерительном зонде



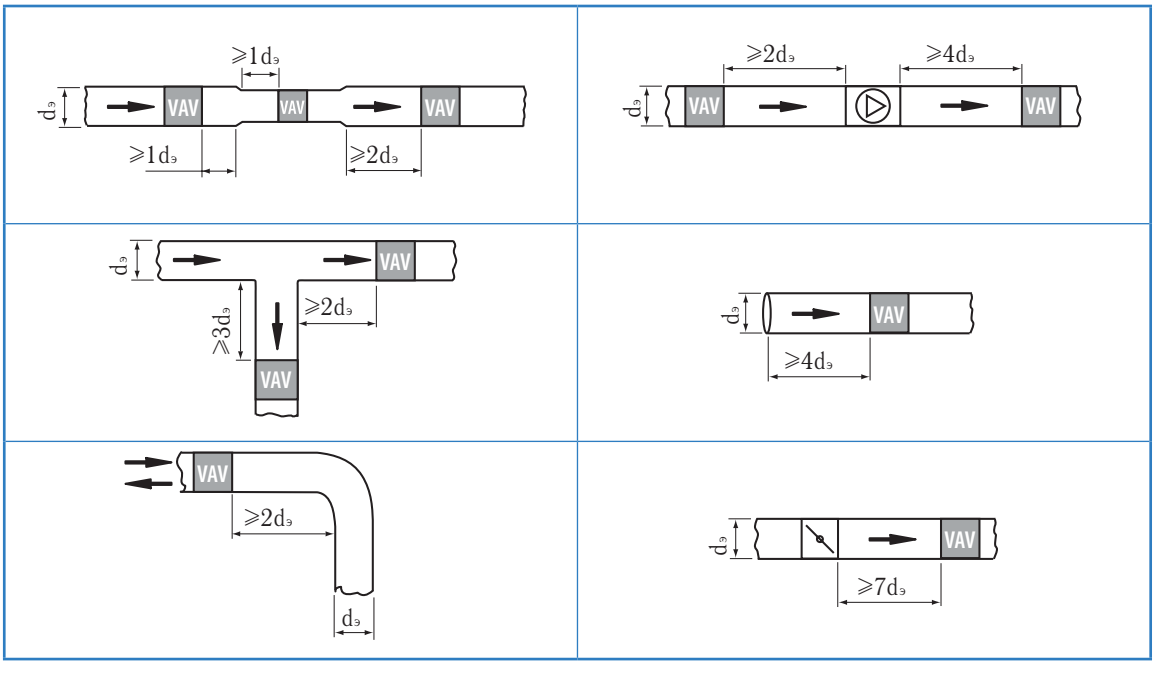
Примечание: Расход воздуха приведен для плотности воздуха ρ = 1,2 кг/м³ (20°C, 50% отн. вл., 1013 мбар).

Для других условий значения необходимо скорректировать: $C = \sqrt{(\rho/1{,}2)}$.

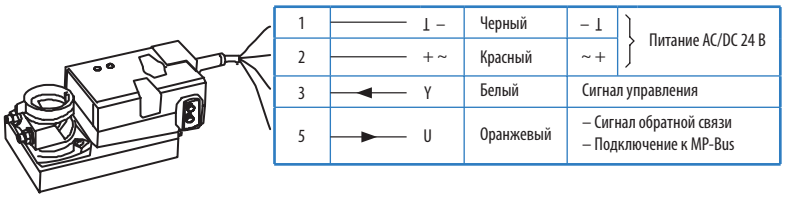
Рекомендации по монтажу

Регуляторы переменного расхода воздуха КПРП обеспечивают точное регулирование во всех точках сети, включая точки вблизи таких местных сопротивлений, как Т-образные тройники и отводы, повороты, изгибы, а также точки перед воздухораспределительными устройствами.

Регуляторы должны быть установлены с учетом рекомендаций по монтажу, приведенных на рисунках, где размер $d_э$ является эквивалентным диаметром, который для прямоугольных воздуховодов рассчитывается по формуле: $d_э = 2AB / A+B$.



Схемы подключения КПРК...В1 и КПРП...В1



В системах с переменным расходом воздуха уставки расхода можно задать несколькими способами:

- с помощью внешних контактов – полностью закрыт, уставка $V_{мин}$, уставка $V_{макс}$, полностью открыт;
- с помощью внешнего аналогового сигнала – плавное регулирование уставки от $V_{мин}$ до $V_{макс}$;
- с помощью системы диспетчеризации.

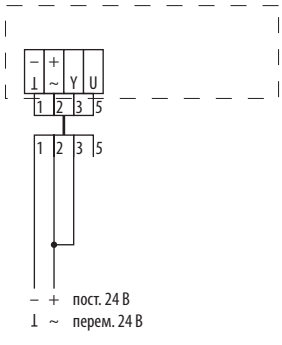
Подключение сигнала управления Y (клемма 3)

Сигнал управления используется для задания уставки расхода воздуха. Сигнал управления может быть аналоговым (от зонального контроллера, ручного потенциометра и пр.), дискретным (от ручного выключателя, датчика CO_2, датчика присутствия и пр.) или цифровым (шина MP-bus).

Пример 1 (без сигнала управления, режим постоянного расхода воздуха CAV)

Фиксированная уставка расхода воздуха $V_{макс}$ в м^3/ч задается при программировании на заводе-изготовителе.

Регулятор будет поддерживать постоянный расход воздуха $V_{макс}$.

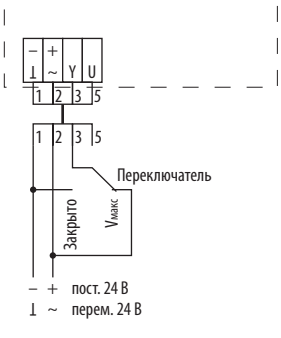


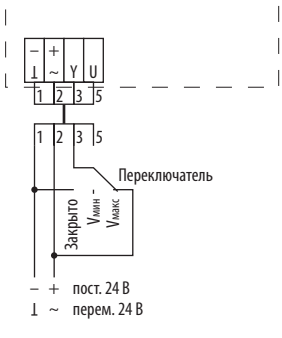
Примеры 2 и 3 (дискретные сигналы)

В положении переключателя «$V_{макс}$» регулятор будет поддерживать постоянный расход воздуха $V_{макс}$, заданный при программировании.

В положении переключателя «$V_{мин}$» регулятор будет поддерживать постоянный расход воздуха $V_{мин}$, заданный при программировании.

В положении переключателя «Закрыто» воздушный клапан регулятора будет полностью закрыт (только при настройке управляющего сигнала 2...10 В).





Пример 4 (дискретные сигналы)

a – воздушный клапан будет полностью закрыт (только при настройке управляющего сигнала 2...10 В)

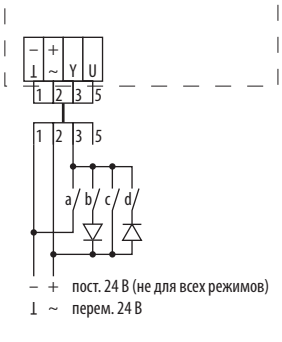
b – воздушный клапан будет полностью закрыт (только при использовании переменного напряжения питания ~24 В)

c – регулятор будет поддерживать постоянный расход воздуха $V_{макс}$

d – воздушный клапан будет полностью открыт (только при использовании переменного напряжения питания ~24 В)

Все выключены – регулятор будет поддерживать постоянный расход воздуха $V_{мин}$ (напряжение на входе 3 менее 0,5 В)

Внимание: следует исключить возможность одновременного включения нескольких выключателей, например, включение **a** и **c** вызовет короткое замыкание линии питания. Используйте многопозиционные переключатели, релейную блокировку и пр.



Пример 5 (аналоговый сигнал)

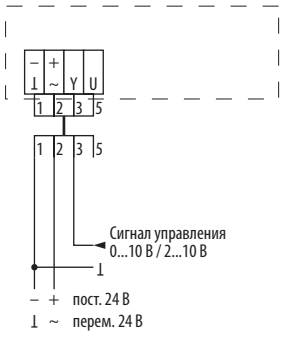
Расход воздуха будет изменяться в соответствии с внешним управляющим сигналом 0...10 В (или 2...10 В) от потенциометра, контроллера и пр.

Диапазон изменения расхода воздуха:

$V_{мин}$ при сигнале 0 В (или 2 В)

$V_{макс}$ при сигнале 10 В.

Возможна настройка на аналоговый сигнал управления от 0 до 32 В.

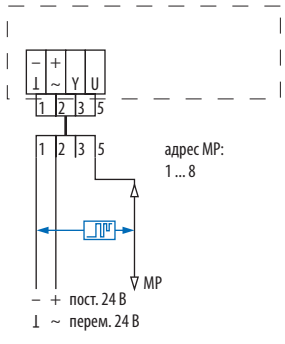


Пример 6 (управление по цифровой шине)

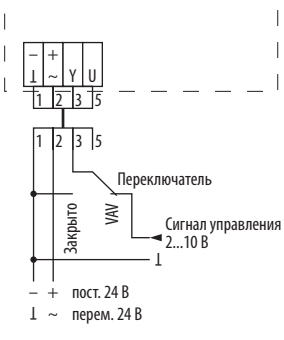
Управление по цифровой шине MP-Bus.

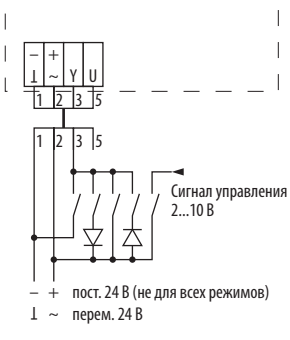
Уставки и информация, передаваемые по шине MP-Bus:

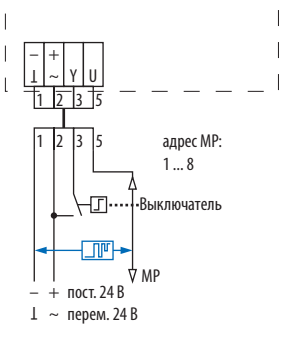
- Режим работы – внешняя уставка, полностью закрыт, $V_{макс}$, $V_{мин}$, V_{mid}, полностью открыт.
- Значение внешней уставки.
- Текущее положение заслонки воздушного клапана.
- Текущий расход воздуха.
- Авария привода.



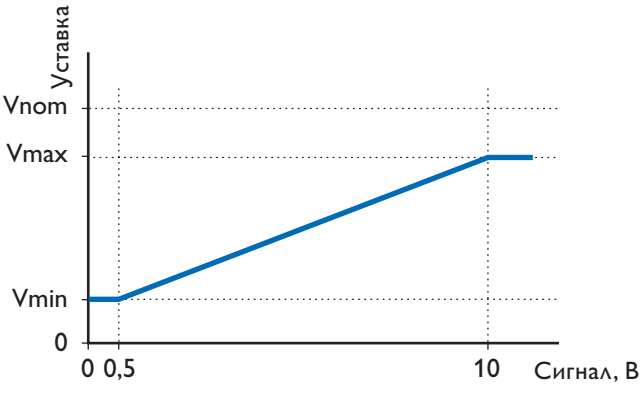
Также возможно использование комбинированных сигналов управления.





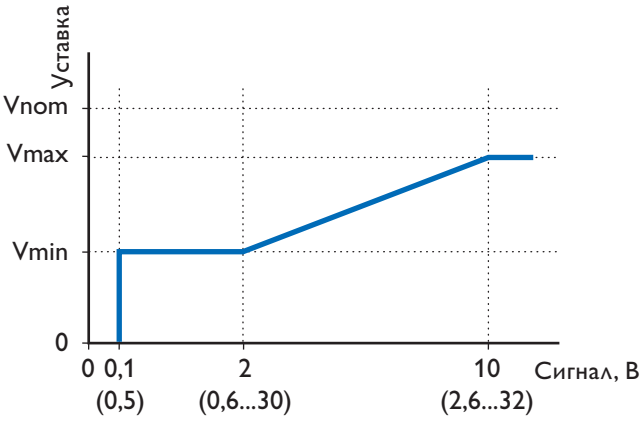


Графики уставки для аналоговых сигналов управления



Настройки: Сигнал управления 0...10 В, $V_{мин}$ > 0.

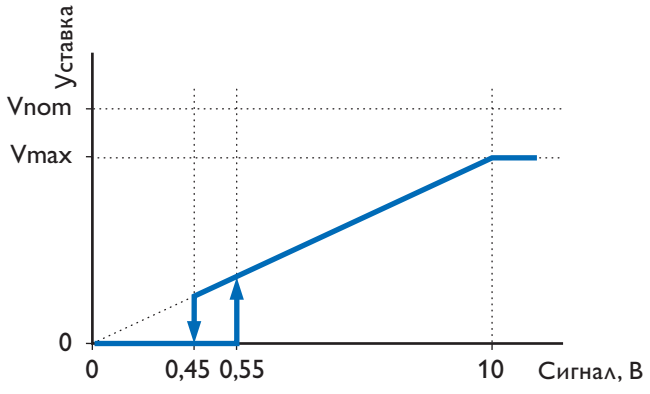
При падении сигнала управления ниже 0,5 В регулятор поддерживает расход $V_{мин}$.



Настройки: Сигнал управления 2...10 В, $V_{мин}$ > 0.

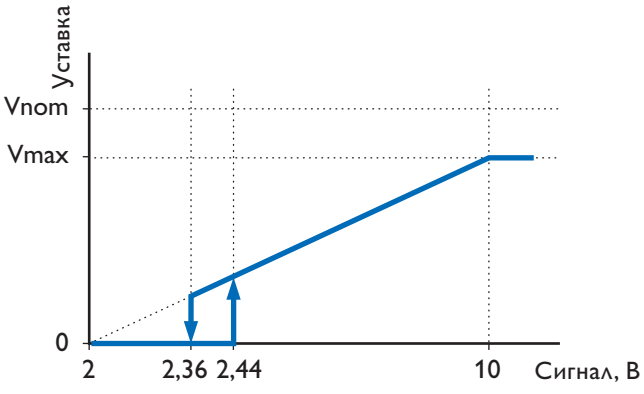
При падении сигнала управления ниже 2 В регулятор поддерживает расход $V_{мин}$, при падении ниже 0,1 В – клапан закрывается.

При необходимости уставку 0,1 В можно изменить на 0,5 В (не используйте уставку 0,5 В в режиме постоянного расхода воздуха CAV или при управлении по цифровой шине MP-Bus).



Настройки: Сигнал управления 0...10 В, $V_{мин}$ = 0.

При падении сигнала управления ниже 0,45 В клапан закрывается. После повышения сигнала до 0,55 В регулятор восстанавливается работу.



Настройки: Сигнал управления 2...10 В, $V_{мин}$ = 0.

При падении сигнала управления ниже 2,36 В клапан закрывается. После повышения сигнала до 2,44 В регулятор восстанавливается работу.

Подключение сигнала обратной связи U (клемма 5)

Аналоговый сигнал обратной связи может использоваться для контроля работы регулятора или управления другим оборудованием.

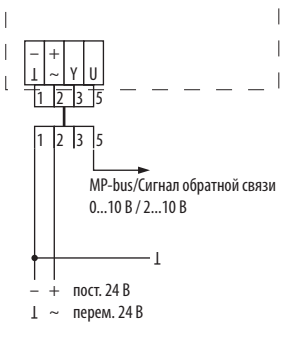
Тип сигнала обратной связи:

- Текущее положение заслонки клапана. Выходной аналоговый сигнал пропорционален адаптированному углу поворота заслонки, настройки: 0...10 В, 2...10 В или от 0...8 В до 2...10 В.
- Текущий расход воздуха. Выходной аналоговый сигнал пропорционален расходу воздуха в % от $V_{ном.}$ (см. технические характеристики), настройки: 0...10 В, 2...10 В или от 0...8 В до 2...10 В.
- Текущий перепад давления Δp. Выходной аналоговый сигнал пропорционален перепаду давления в % от Δp @ $V_{ном.}$ (см. технические характеристики), настройки: 0...10 В, 2...10 В или от 0...8 В до 2...10 В.

Внимание: при использовании цифровой шины MP-Bus, например, для подключения оптимизатора работы вентиляторов, системы диспетчеризации и пр., аналоговый сигнал обратной связи использоваться не может. Данные о текущем положении заслонки и расходе воздуха возможно получить только в цифровом виде по шине MP-Bus.

Пример

Сигнал обратной связи может использоваться совместно с любым типом сигнала управления (аналоговым, дискретным, комбинированным), за исключением использования управления по шине MP-Bus.



Подключение сигналов в приточно-вытяжных системах

Пример 1 (параллельное подключение)

В данном случае регуляторы подключены параллельно. Расход приточного и вытяжного воздуха будет изменяться в соответствии с общим внешним управляющим сигналом 0...10 В (или 2...10 В) от потенциометра, контроллера и пр.

Диапазон изменения расхода приточного воздуха:

$V1_{min}$ при сигнале 0 В

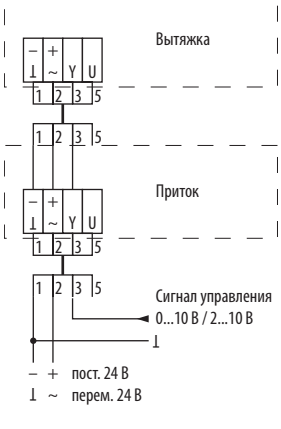
$V1_{max}$ при сигнале 10 В.

Диапазон изменения расхода вытяжного воздуха:

$V2_{min}$ при сигнале 0 В

$V2_{max}$ при сигнале 10 В.

Могут использоваться одинаковые настройки для приточного и вытяжного регуляторов, т.е. $V1_{min} = V2_{min}$, $V1_{max} = V2_{max}$.



Пример 2 (ведущий-ведомый)

Используется схема ведущий-ведомый, выходной сигнал расхода воздуха регулятора приточного воздуха используется как сигнал управления для регулятора вытяжного. Такую схему рекомендуется применять, если требуется синхронная работа приточного и вытяжного регулятора в любых условиях.

Используя настройки $V1_{min}$, $V2_{min}$, $V1_{max}$ и $V2_{max}$, возможно настроить избыточное давление в помещении или, наоборот, разрежение.

Пример 3 (упрощенная схема)

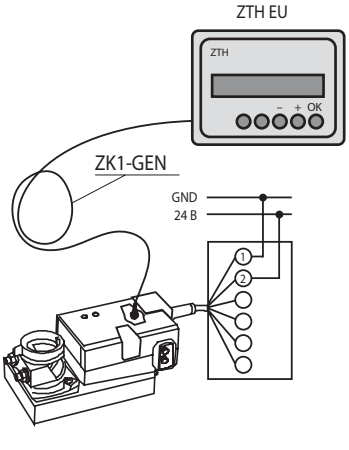
Может использоваться в системах с невысокими требованиями по точности регулирования и с одинаковой сетью воздуховодов приточного и вытяжного воздуха. Выходной сигнал положения заслонки регулятора приточного воздуха используется как сигнал для управления заслонкой клапана вытяжного воздуха.

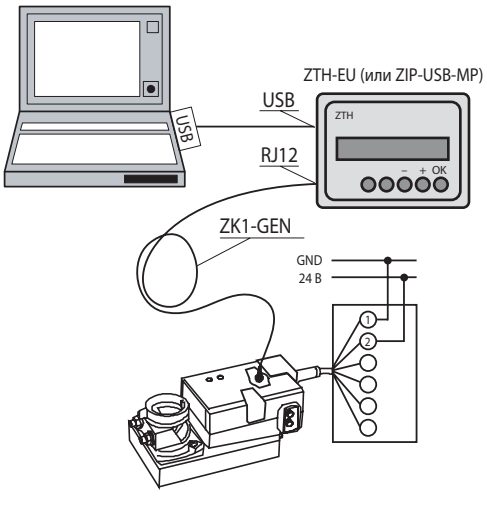
В этом случае вместо регулятора вытяжного воздуха используется обычный клапан с электроприводом. Положение заслонки не зависит от расхода вытяжного воздуха, а повторяет положение заслонки регулятора приточного воздуха.

Подключение к электроприводу для программирования

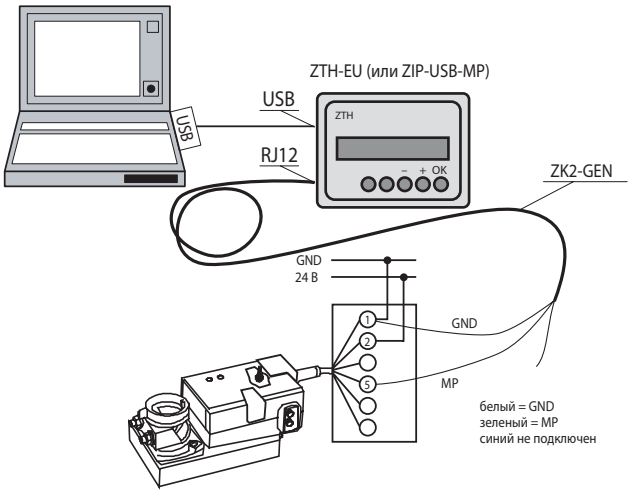
Непосредственное подключение к электроприводу

Программатор ZTH-EU является универсальным устройством, может использоваться как самостоятельно, так и в качестве адаптера для подключения компьютера.

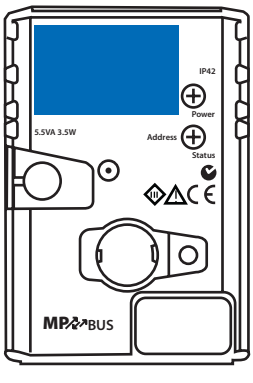




Подключение по сети MP-Bus



Подключение смартфона

Требования к смартфону – операционная система Android 4.1 и выше, наличие NFC-модуля и установленная программа Belimo Assistant. Программа загружается в Google Play так же, как и любое другое приложение для смартфонов.

Для подключения необходимо запустить программу и приложить смартфон к электроприводу. Обратите внимание, что в разных моделях смартфонов антенна NFC может быть расположена в различных местах корпуса, необходимо прикладывать антенну к зоне NFC на корпусе электропривода (отмечено синим прямоугольником на рисунке).