Содержание

Введение 2
Система автоматического управления (САУ) вентиляторных установок 2
Шкаф САУ (ШСАУ) 3
Группа датчиков 5
1. Канальный датчик температуры QAM21.20 5
2. Универсальный термостат RAK-TW 5000S 6
3. Датчик-реле температуры TAM123 7
4. Дифференциальные датчики-реле давления OBM81 (-3, -5, -10) 7
Группа исполнительных механизмов 8
1. Двухходовой (R2...) и трехходовой (R3...) регулирующие шаровые клапаны Belimo 8
2. Электроприводы LR24A-SR, HR24-SR для водяных клапанов 9
3. Циркуляционный насос Wilo 10
4. Электроприводы для воздушных клапанов с пружинным и без пружинного возврата 10
Приложения 12
Таблица классификации стандартных схемных решений САУ ООО «ВЕЗА» 12
Краткое описание работы систем типа К-Ф-ТО-В (К-Ф-ТО-ФО-В).
Функциональная схема №1 14
Краткое описание работы систем типа К-Ф-ТО-АВ (К-Ф-ТО-ФО-АВ).
Функциональная схема №2 17
Краткое описание работы систем типа К-Ф-В.
Функциональная схема №3 20
Краткое описание работы систем типа В.
Функциональная схема №4 22
Краткое описание работы систем типа К-Ф-ТО-ХО-В.
Функциональная схема №5 24
Краткое описание работы систем типа КС-Ф-ТО-В.
Функциональная схема №6 27
Краткое описание работы систем типа К-Ф-АВ.
Функциональные схемы №9 30
Краткое описание работы систем типа КС-Ф-ТО-АВ.
Функциональная схема №10 32
Краткое описание работы систем типа К-Ф-ТО-ХО-АВ.
Функциональная схема №11 35

Система автоматического управления (САУ) вентиляторных установок

По требованию заказчика в комплект поставки, кроме шкафа включаются приборы автоматики и управления, обеспечивающие работу кондиционеров по заданным циклам и параметрам.

Система автоматического управления предусматривает следующие возможности:

- **обеспечение воздухозабора** (атмосферного или смешанного рециркуляционного воздуха). Осуществляется посредством управления соответствующими клапанами с помощью электроприводов;
- **управление прогревом клапана воздухозабора** (для клапанов с электроподогревом) — предварительный прогрев клапана перед его открытием;
- **контроль и регулирование температуры приточного воздуха** посредством управления клапанами водяного воздухонагревателя (ВНВ) и водяного воздухоохладителя (ВОВ). Температура контролируется по датчику, устанавливаемому обычно в воздуховоде на выходе из кондиционера или в обслуживаемом помещении;
- **защита водяного воздухонагревателя от замораживания.** Производится с помощью датчика-реле температуры обратной воды и датчика-реле температуры воздуха за воздухонагревателем;
- **управление многоступенчатым электрокалорифером** посредством включения и выключения его ступеней. Температура контролируется по датчику, устанавливаемому обычно в воздуховоде;
- **защита электрокалорифера от перегрева.** Защита осуществляется с помощью термореле аварийного перегрева. Для обеспечения электропожарной безопасности предусмотрена защита от перегрузки (К.З.), перегрева и блокировка при остановке электродвигателя вентилятора;
- **каскадное регулирование температуры приточного воздуха** (смещение температурных установок регулирования по комнатному и/или наружному датчику температуры);
- **индикация запыленности воздушного фильтра.** При увеличении запыленности воздушного фильтра происходит изменение перепада давления на фильтре, вследствие чего срабатывает датчик реле перепада давления фильтра, зажигается индикатор «Фильтр», как правило, без остановки работы системы;
- **управление пуском вентилятора** с предварительным прогревом водяного воздухонагревателя и воздухозаборного клапана в зимнее время;
- **контроль остановки или неисправности вентилятора.** При остановке или неисправности вентилятора (обрыв ремня и т.д.) происходит изменение разности давления, вследствие чего срабатывает датчик-реле давления вентилятора, выключается индикатор «Вентилятор», зажигается индикатор «Авария» и отключается кондиционер;
- **управление системами с резервным вентилятором** (аварийный вентилятор);
- **защита от коротких замыканий и перегрузок в электрических цепях.** Защита реализована стандартным образом с помощью автоматических выключателей и тепловых реле магнитных пускателей.

Шкаф САУ (ШСАУ)

Шкаф предназначен для автоматического управления системами вентиляции и кондиционирования воздуха, осуществляет управление работой блоков кондиционера в заданном режиме: производит прием и обработку сигналов, поступающих от контрольных датчиков, и выдачу соответствующих команд исполнительным механизмам. Шкаф автоматики и управления может эксплуатироваться в условиях умеренного климата (УХЛ) категории размещения 4 по ГОСТ 15150, а в экспортном исполнении — и в условиях тропического (Т) климата с той же категорией размещения.

Стандартный корпус шкафа имеет степень защиты IP54 по ГОСТ 14254.

Принята следующая система обозначения шкафов САУ:
«Шкаф управления ШСАУ-Ф1-Ф2-Фк -Т», где:

- **ШСАУ —** шкаф системы автоматического управления;
- **Ф1-Ф2-...-Фк —** обозначения функциональных блоков или устройств, управляемых шкафом , располагаемые по ходу движения воздушного потока.

Условные обозначения блоков:

К — клапан воздхоприемный с электроприводом;
КСр — клапан воздухоприемный в исполнении «Север» (КВУ-С) с электроприводом, р — максимальная мощность, потребляемая электрическим подогревателем клапана, кВт);
КР — клапан воздушный рециркуляционный с электроприводом.
Ф — фильтр.
ТО — водяной теплообменник-воздухонагреватель;
ХО — водяной теплообменник-воздухоохладитель;
ТПТр — теплообменник на промежут. теплоносителе, р—мощность двигателя насоса теплоносителя теплообменника;
ФО — фреоновый теплообменник-воздухоохладитель;
ПО — паровой теплообменник-воздухонагреватель;
ТРр — теплоутилизатор роторного типа, р — мощность двигателя теплоутилизатора;
ТП — теплоутилизатор перекресноточного типа;
ЖТУр — теплоутилизатор с промежуточным жидкосным теплоносителем, мощность двигателя насоса теплоносителя теплообменника.
nЭр — (**Э —** электрический воздухонагреватель, **n —** количество ступеней регулирования, **р —** максимальная мощность воздухонагревателя);
ФУр — (**ФУ —** форсуночное увлажнение, **р —** мощность электродвигателя насоса, кВт);
СУр — (**СУ —** сотовое увлажнение, **р —** мощность электродвигателя насоса, кВт;

ПУ — паровое увлажнение;
Вр — (**В —** вентилятор, **р —** мощность электродвигателя вентилятора, кВт);
АВр — АВ — рабочий и резервный вентиляторы с автоматическим переключением при аварии, **р —** мощность электродвигателя рабочего (резервного) вентилятора, кВт);
АВРр — АВ — рабочий и резервный вентиляторы с автоматическим переключением при аварии + резерв по питанию, **р —** мощность электродвигателя рабочего (резервного) вентилятора, кВт);
ХМр — воздухоохладитель компрессорно-испарительный, **р —** мощность компрессора, кВт. Исполняется всегда в отдельном шкафу.
Исполнение северное 2 формируется из:
КСр — nЭр–..., где **КСр —** клапан воздушный в исполнении «Север» (КВУ-С), **р —** максимальная мощность, потребляемая электрическим подогревателем клапана, кВт), **nЭр** (**Э —** электрический воздухонагреватель, **n —** количество ступеней регулирования, **р —** максимальная мощность воздухонагревателя).
Исполнение северное 3 формируется из:
КСр — ТПТр– ..., где **КСр —** клапан воздушный в исполнении «Север» (КВУ-С), **р —** максимальная мощность, потребляемая электрическим подогревателем клапана, кВт), теплообменник на промежуточном теплоносителе, **р —** мощность двигателя насоса теплоносителя теплообменника.
Т — только для климатического исполнения ТС4.

Габаритные размеры щитов автоматики зависят от установочной мощности шкафа, которая определяется суммарной мощностью коммутируемых элементов (вентиляторов, насосов и т.п.).

Устройство конструктивно изготавливается в виде настенного шкафа, совмещающего автоматику и силовую часть. Питание шкафов осуществляется от сети переменного трехфазного тока частотой 50 Гц, с номинальным напряжением 380 В. Внешний вид шкафа показан на рис. 1.

Сетевой фидер, силовые выходы вентилятора и внешние связи вводятся в шкаф через гермовводы, стандартно расположенные на его верхней стенке. Шкаф оснащен запираемой дверцей, на которой установлены органы управления и индикации.

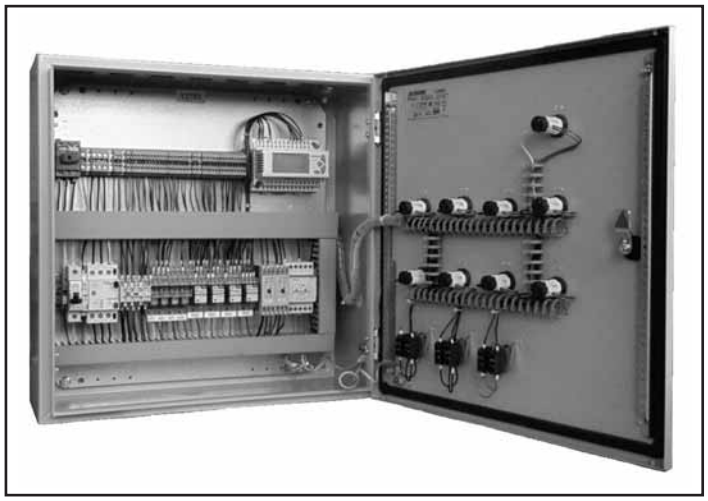


Рис. 1. Внешний вид шкафа САУ

Шкаф имеет три режима работы: дежурный, рабочий и аварийный.

В дежурном режиме включено питание шкафа при неработающем кондиционере. При этом функционирует защита от замораживания (в режиме «Зима» — по воде и по воздуху, а в режиме «Лето» — только по воздуху).

Рабочий режим — это режим нормальной эксплуатации кондиционера.

Аварийный режим возникает при угрозе замораживания теплообменника, при засоренности фильтра, в случае невозможности поддержания рабочего давления в кондиционере или при срабатывании защиты от перегрузок в электрических цепях.

Стандартно в системе предусмотрена возможность подключения пульта дистанционного управления (ПДУ), с помощью которого можно осуществлять дистанционный запуск кондиционера и контролировать его рабочее состояние. В качестве ПДУ используются кнопочные выключатели. Пульт поставляется по дополнительному заказу.

Шкаф имеет также вход пожарной сигнализации, что обеспечивает его связь с противопожарными системами. При размыкании цепи пожарной сигнализации немедленно происходит выключение вентилятора и закрытие воздушной заслонки.

Для двигателей мощностью 15 кВт и более применяется система мягкого пуска или переключение обмоток двигателя по типу «звезда-треугольник». Для управления трехфазными двигателями всех типов возможно применение частотных преобразователей.

Маркировка расположена в левом верхнем углу правой боковой стенки шкафа.

Каждый шкаф упакован в картонную тару. В комплект поставки к шкафу входят:

- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- функциональная схема;
- принципиальная электрическая схема;
- схема внешних подключений.

Набор датчиков и исполнительных механизмов заказывается отдельно при оформлении заказа.

Существует довольно много разнообразных схем качественного регулирования тепло – и холодопроизводительности. В каждом конкретном случае выбор схемы определяется заданным проектом, желаемым уровнем автоматизации процесса управления работой и защиты установки.

Схема «качественного регулирования» с принудительным подмесом наиболее предпочтительна и надежна при отсутствии на объекте собственного ИТП с подмесом или ИТП с «Альфа-Лавалем».

На рис.2 показана рекомендуемая ООО «Веза» схема «обвязки» водяных воздухонагревателей.

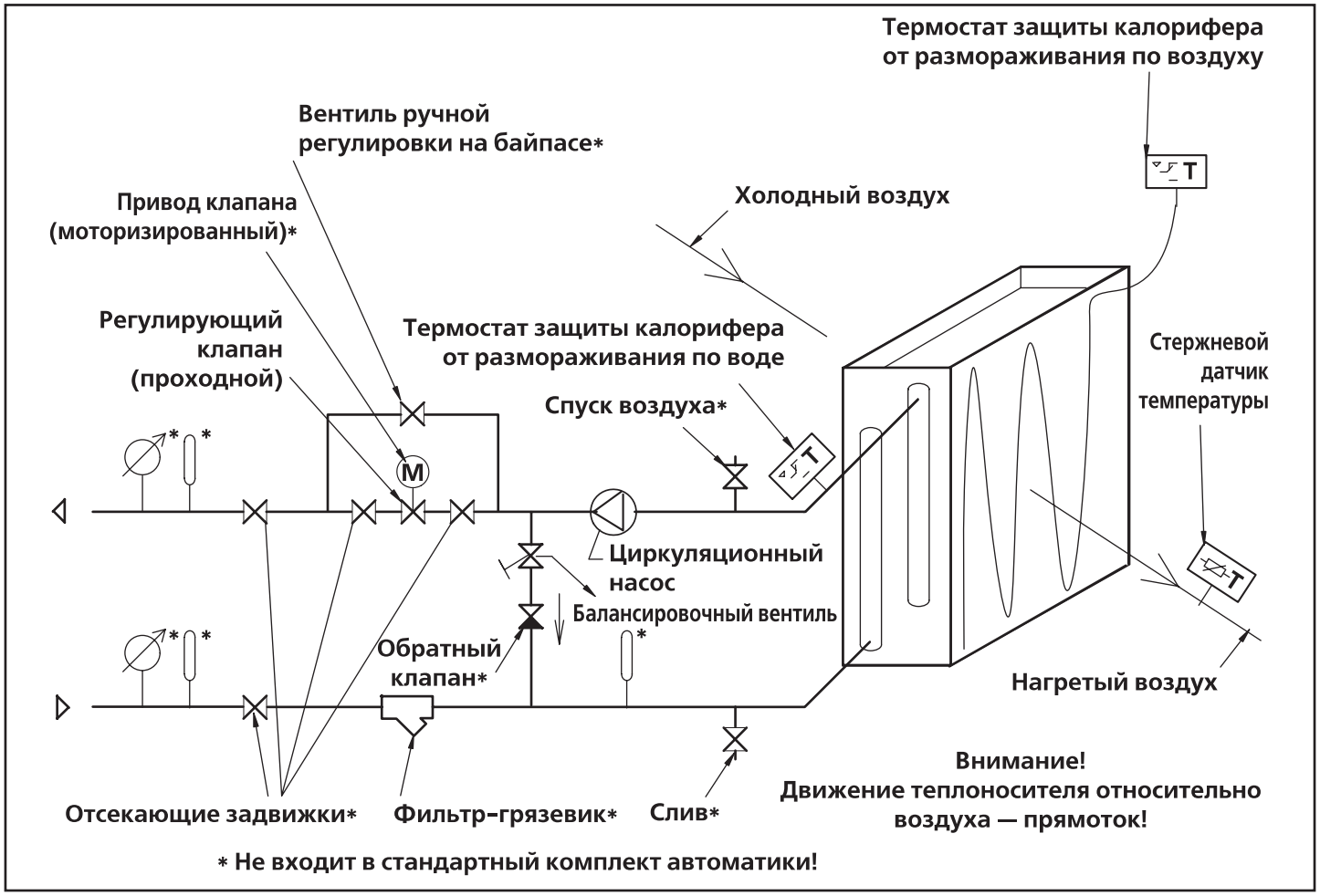


Рис. 2. Рекомендуемая ООО «Веза» схема «обвязки» калориферов приточной установки.

Таблица 1. Основные технологические параметры

Характеристика	Типовое значение	Чем задается
Порог срабатывания термостата по воздуху, °С	+8...+10	Уставка на шкале термостата по воздуху
Порог срабатывания термостата по воде, °С	+ 30...+35	Уставка на шкале термостата по воде
Поддерживаемая температура воздуха на выходе из системы, °С	+20	Уставка на шкале контроллера
Время прогрева калорифера в режиме «Зима», мин	0,5...5 (в зависимости от удаленности узла обвязки от калорифера)	Уставка на шкале реле времени прогрева (см. электр. схему)
Время на разгон вентилятора при старте системы, после которого измеряется перепад давления воздуха для оценки работоспособности вентилятора, с	10...180	Уставка на шкале реле времени вентилятора (см. электр. схему

Таблица 2. Оборудование, устанавливаемое по месту

Тип	Примечание
Циркуляционный насос	Производство фирмы Wilo
Двухходовой шаровой регулирующий клапан R2... с приводом HR или LR	Производство фирмы Belimo. Питание 24 В, управляющий сигнал 0-10 В
Датчик температуры воздуха канальный QAM2120	Производство фирмы Siemens «Landis & Staefa». Чувствительный элемент Ni 1000 Ом при 0 °С
Термостат капиллярный по воздуху TAM123	Производство фирмы «Орлекс»
Термостат накладной для воды RAK TW5000S	Производство фирмы Siemens «Landis & Staefa»

Система автоматического управления (САУ) имеет следующую структуру:

- шкаф САУ (ШСАУ) осуществляет управление работой функциональных блоков и/или устройств кондиционера в заданном режиме – производит прием и обработку сигналов, поступающих от контрольных датчиков и выдачу соответствующих команд исполнительным механизмам.
- группа датчиков осуществляет постоянный контроль параметров обрабатываемого воздуха и теплоносителей, циркулирующих по системам кондиционера, и выдачу информации для ШСАУ;
- группа исполнительных механизмов (электроприводы, клапаны, насосы, вентиляторы) по команде ШСАУ открывает и закрывает воздушные клапаны кондиционера, регулирует подачу и расход воды в блоках кондиционера, обеспечивает ее циркуляцию, создает и направляет воздушный поток.

Группа датчиков

Осуществляет постоянный контроль параметров обрабатываемого воздуха и теплоносителя, циркулирующего по системам кондиционера, и выдачу информации для ШСАУ. Ниже представлено описание наиболее часто используемых датчиков в САУ фирмы «Веза».

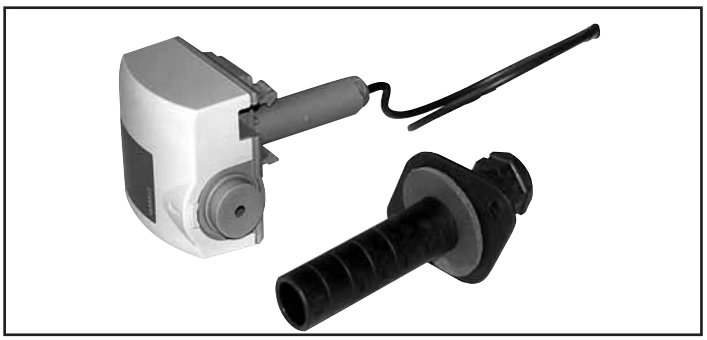
1. Канальный датчик температуры QAM21.20

Предназначен для измерения температуры приточного или вытяжного воздуха

Датчик состоит из выносного чувствительного элемента, всегда измеряющего среднее значение температуры, пластмассового корпуса с крышкой на «защелках» и установочного фланца. Модификации датчика отличаются длиной чувствительного элемента. Установочный фланец монтируется на стенке воздуховода на выходе кондиционера.

Датчик устанавливается на фланце, а его чувствительный элемент должен пересекать поперечное сечение воздушного канала (сгибается вручную), не касаясь при этом стенок канала.

Инструкция по установке поставляется вместе с датчиком.



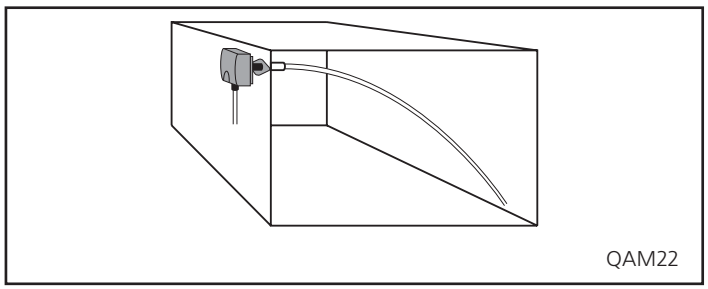


Рис. 3. Пример установки датчика

Диапазон измерения, °С . . . . . -30...+80
Чувствительный элемент . . . . . LG Ni 1000 Ом при 0 °С
Длина элемента, м 0,4
Допустимая длина кабеля 300 м Max (см. документацию на соответствующий контроллер
Рекомендуется использовать экранированный кабель
Соединительный разъем, мм^2 . . . . . 1×2,5 или 2×1,5
Уровень защиты . . . . . IP42 EN 60 529
Класс изоляции . . . . . III по EN 60 730
Вес, кг 0,16

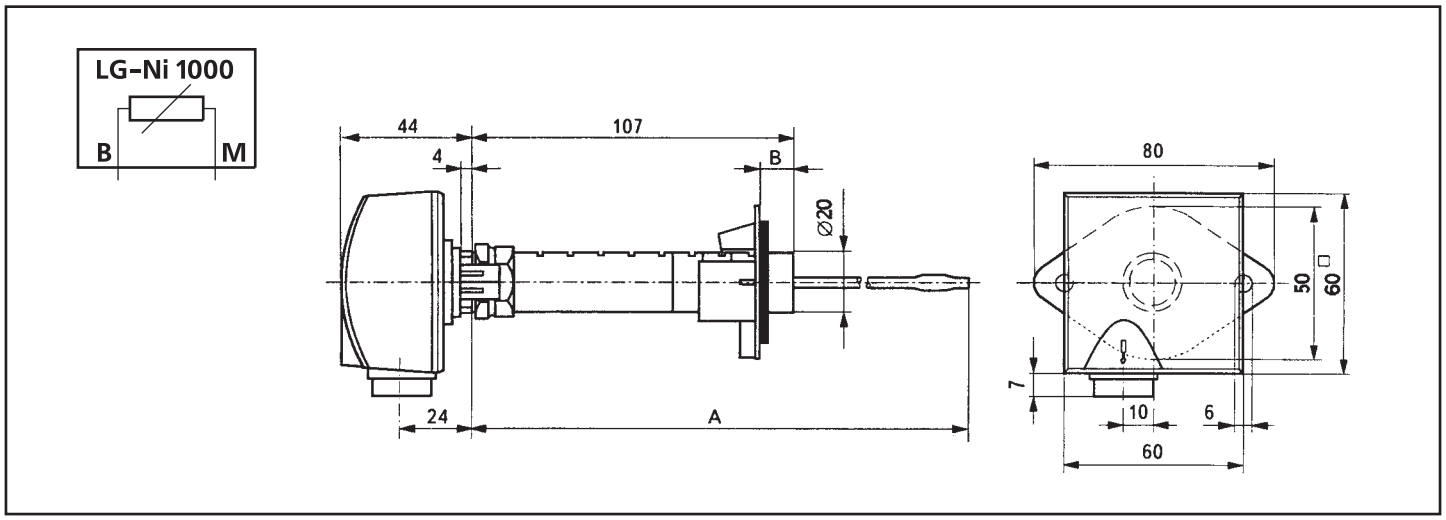


Рис. 4. Принципиальная схема и размеры (**A**=400 мм, $\mathbf{B_{max}}$= 70 мм, $\mathbf{B_{min}}$= 10 мм)

2. Универсальный термостат RAK–TW 5000S

Применяется в качестве термостата угрозы замораживания по воде водяного воздухонагревателя при температуре уставки 30...35 °С.

Основные технические характеристики:

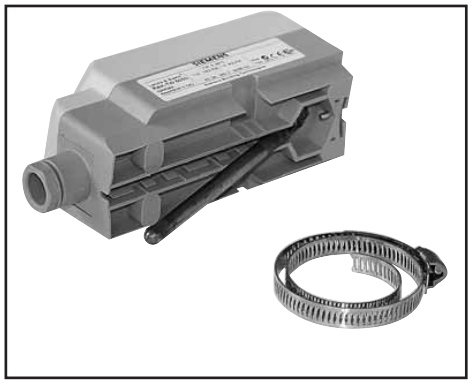
- диапазон контролируемых температур – 5...65 °С;
- диапазон рабочих напряжений – 24...250 В~;
- ток, макс – 10 А;
- ресурс в номинальном режиме – 10^5 циклов переключений.

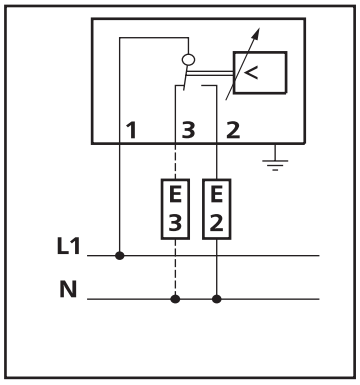
Термостат устанавливается непосредственно на трубе, отводящей воду от теплообменника, не далее 0,5 м от него. Должен быть обеспечен свободный доступ к прибору, возможность беспрепятственного обзора шкалы и установки требуемой температуры срабатывания. Не допускается наличие влаги на корпусе термостата.

Схема по установке и настройке поставляется вместе с термостатом.

В комплект поставки входит крепежный хомут.

Диапазон измерения, °С	+5...+65
Диапазон рабочих напряжений, В	~24...220
Номинальный ток, замыкание контакта 1 2, А	0,1...10 (2,5)
Номинальный ток, замыкание контакта 1 3, А	0,1...6 (2,5)
Ресурс в номинальном режиме	10^5 циклов переключений
Соединительный разъем	Винтовой зажим 2×1...1,5 мм^2
Уровень защиты	IP43 EN 60 529
Класс изоляции	I по EN 60 730
Вес, кг	0,27





Контакты «1-2» термостата замыкаются при температуре ниже температуры уставки

Рис. 5. Пример установки термостата и схема его подключения

3. Датчик–реле температуры ТАМ123

Применяется в качестве термостата угрозы замораживания по воздуху водяного воздухонагревателя при температуре уставки 6...10 °С (для модификаций, используемых в КЦКП).

В качестве выносного чувствительного элемента используется капилляр, заполненный газом, длиной 2,4,6м.

Комплект монтажных деталей поставляется вместе с прибором. При монтаже и настройке прибора следует руководствоваться паспортом на ТАМ123, входящим в комплект поставки.

Чувствительный элемент устанавливается в воздушном канале кондиционера сразу после водяного воздухонагревателя. На рисунке 7 показана схема установки чувствительного элемента:

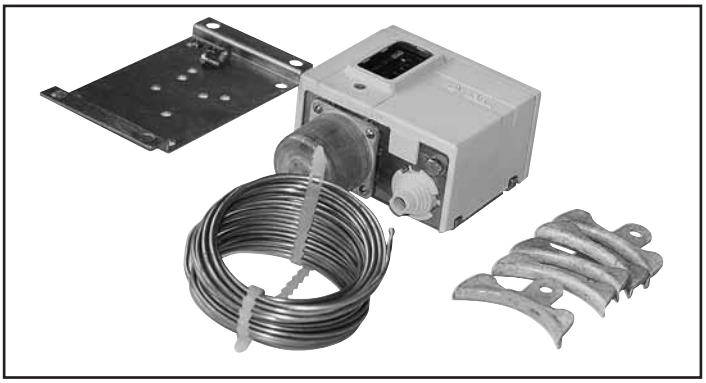


Рис. 6. Датчик-реле температуры ТАМ123

Диапазон измерения, °С	0...+20
Коммутационная износостойкость и циклопрочность (10^5 циклов срабатываний) при нагрузке	Постоянный ток 24...220В 12 Вт, переменный ток напряжением 380В/0,05...16 А
Уровень защиты	IP33
Вес, кг	Не более 0,5

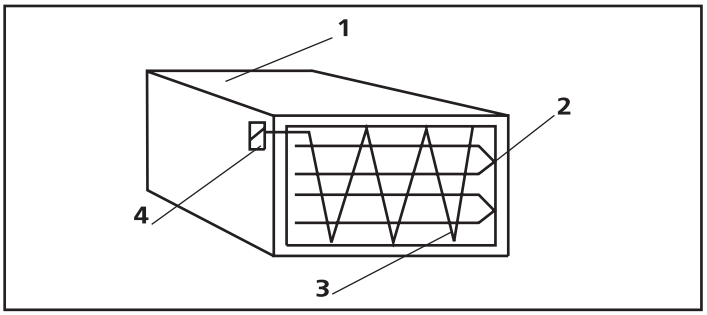


Рис. 7. Схема установки чувствительного элемента датчика-реле температуры

1 – блок воздухонагревателя;
2 – теплообменник;
3 – чувствительный элемент термостата;
4 – датчик-реле температуры воздуха (термостат).

4. Дифференциальные датчики–реле давления ОВМ81 (–3, –5, –10)

Используются для измерения перепада давления на фильтрах и вентиляторах с целью индикации или аварийного отключения.

Датчик состоит из пластикового корпуса, силиконовой диафрагмы, крышки, монтажной рамки, а также придаваемых в комплекте поливинилхлоридных трубок и крепежных элементов.

Принцип действия:.

Разность давлений, создаваемая между двумя полостями прибора, соединенными ПВХ трубками с выбранными зонами кондиционера, приводит к отклонению подпружиненной диафрагмы, разделяющей эти полости, и, как следствие, к переключению соответствующих электроконтактов.

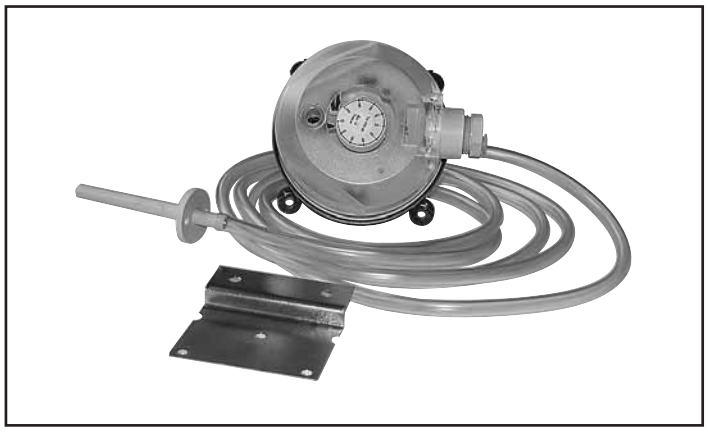


Рис. 8. Дифференциальный датчик-реле давления ОВМ81

Технические данные:

Диапазон измерения ОВМ81-3, Па	20...200
Диапазон измерения ОВМ81-5, Па	50...500
Диапазон измерения ОВМ81-10, Па	200...1000
Нагрузочная способность контакта – активная (индуктивная) нагрузка	1А (0,4А), 250 В пер. тока
Ресурс в номинальном режиме	10^6 циклов переключений
Максимальная перегрузка по давлению с любой стороны, мбар	50
Уровень защиты	IP54 EN 1854
Класс изоляции	I (VDE) 0630
Вес, кг	0,16

Настройка

Требуемый порог срабатывания реле устанавливается с помощью ручки, расположенной под крышкой.

На рис. 9 показаны точки подсоединения датчика к блокам фильтра и вентилятора и схема подключения.

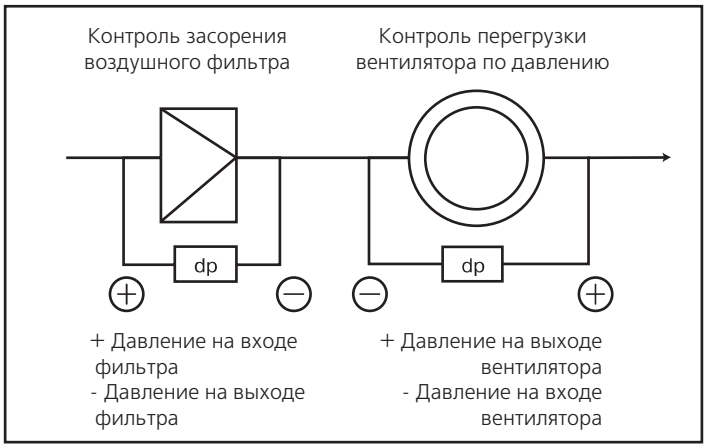
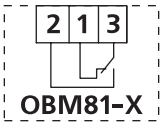


Рис. 9. Схема подключения датчика-реле давления

Рекомендации по установке и монтажу



Датчик-реле замыкает клеммы 1-2 при падении давления, и клеммы 1-3 при повышении давления.

Датчик приспособлен для установки на стены или воздуховоды. Рекомендуется вертикальная ориентация. При другой ориентации несколько меняется порог срабатывания, что следует учитывать при наст ройке реле. Трубки подвода воздуха присоединяются к штуцерам из ПВХ диаметром 6 мм, врезанным в корпус воздуховода в точках контроля давления, и могут иметь любую длину, однако при длине более 2 м увеличивается время срабатывания реле.

Датчик-реле давления должен устанавливаться выше точек отбора воздуха. Для предотвращения накопления конденсата трубки должны подключаться так, чтобы не образовывались петли и места, в которых может скапливаться вода.

Инструкция по установке поставляется вместе с датчиком.

Не рекомендуется врезка трубки «+» давления в кожух вентилятора на выходе вентилятора, а так же в другие зоны с высокой скоростью движения воздушного потока, так как при этом из-за «эффекта инжекции» возможны ложные срабатывания датчика.

Группа исполнительных механизмов

Электроприводы, клапаны, насосы, двигатели вентиляторов по команде ШСАУ открывают и закрывают воздушные клапаны кондиционера, регулируют подачу и расход воды в блоках кондиционера, обеспечивают ее циркуляцию, создают и направляют воздушный поток.

1. Двухходовой (R2...) и трехходовой (R3...) регулирующие шаровые клапаны Belimo

Регулирующие шаровые клапаны (табл. 3) предназначены для плавного регулирования потоков горячей и холодной воды.

Особенностью конструкции этих клапанов является равная (в процентах) по отношению к теплообменнику характеристика потока, что позволяет в конечном итоге получить линейную зависимость между тепловым выходом и открытием (углом поворота) клапана. Этот эффект достигается установкой во входном отверстии корректирующего диска, имеющего V образное пропускное отверстие.

Схема и основные размеры клапанов даны на рис. 10.

Таблица 3. Подбор регулирующих шаровых клапанов

K_{vs}, м³/ч	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	8,6	10	16	25	40
DN,мм	15	15	15	20	25	20	32	40	50	50
2 ход.	R210	R211	R212	R217	R222	R219	R229	R238	R248	R249
3 ход.	R310	R311	R312	R317	R322	–	R329	R338	R348	–
Привод 0...10 В=	LR24A-SR Номинальное напряжение 24 В~,=							HR24-SR Номинальное напряжение 24 В~,=		

Формула K_{vs}

$$K_{vs} = \frac{V_{100}}{\sqrt{\frac{\Delta p_{V_{100}}}{100}}},$$

$p_{V_{100}}$ – потеря давления при полностью открытом клапане;
V_{100} – номинальный расход воды при $p_{V_{100}}$.

Основные технические характеристики

Рабочая среда . . . . . .Холодная и горячая вода, содержание гликоля не более 50%
Температура среды, °С . . . . . .+5...+110
Номинальное давление, кПа . . . . . .R209...R229 4140 кПа
R231...R249 2760 кПа
Характеристика потока (R310) . . . . . .Байпас В АВ – 70% от величины Kvs
Величина утечки R2 . . . . . .А-АВ: герметичен при р<1400 кПа
Величина утечки R3 . . . . . .А-АВ: герметичен при р<1400 кПа
В-АВ: 1% от величины Kvs
Допустимый перепад давлений . . . . . .350 кПа (200 кПа – для бесшумной работы)
Угол поворота . . . . . .90°
Положения установки . . . . . .Вертикально или горизонтально
Тех. обслуживание . . . . . .Не требуется

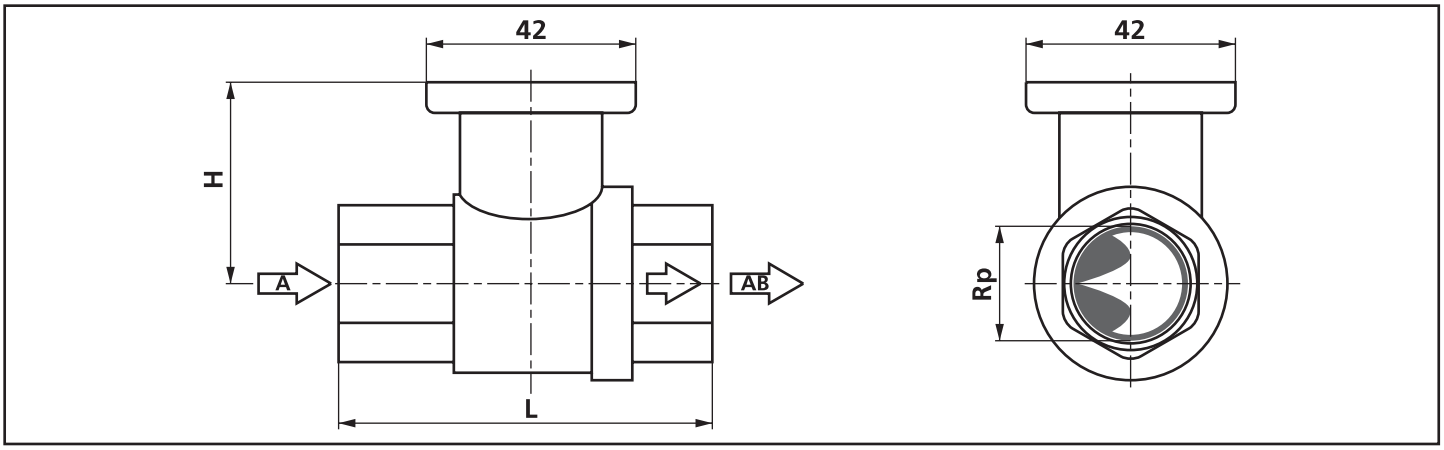


Рис. 10

DN, мм	DN Imp, "	L, мм	H, мм	Резьба, Rp	Глубина завинчивания, мм	Вес, кг
15	1/2	67	45,0	1/2	13	0,40
20	1	76	47,5	1	13	0,55
25	3/4	87	47,5	3/4	17	0,70
32	1 1/4	102	47,5	1 1/4	19	0,90
32	1 1/4	113	52,0	1 1/4	19	1,15
40	1 1/2	113	52,0	1 1/2	19	1,15
50	2	127	58,0	2	22	1,90

2. Электроприводы LR24-SR, HR24-SR-W для водяных клапанов

Предназначены для управления регулирующими шаровыми клапанами R2... (рис. 11) и R3...(рис. 12).

Плавная регулировка осуществляется посредством стандартного управляющего сигнала 0...10В=. Привод легко крепится на клапан при помощи одного винта, он защищен от перегрузки, остановка происходит автоматически при достижении крайних положений. Возможно ручное управление при помощи рычага. Шаровые клапаны могут управляться как вручную, так и посредством электроприводов Belimo, поставляемых вместе с клапанами.

К клапанам прилагаются установочные гайки для соединения с трубопроводом.

Рис.11. Регулирующий шаровой клапан R2...

Рис. 12. Регулирующий шаровой клапан R3...

Основные технические характеристики LR24A-SR/HR24-SR

Напряжение питания	24В, 50/60 Гц, 24 В=
Расчетная мощность, ВА	4/3
Потребляемая мощность, Вт	2/1,5
Соединительный кабель	Длина 1 м, 4×0,75 мм^2
Управляющий сигнал Y	0...10 В=, вх. сопр. 100 кОм
Рабочий диапазон Y	2...10 В= для углов 0...90°
Крутящий момент, Нм	мин. 4/10 (при ном. напр.)
Время полного поворота, с	80...110/140
Рабочая температура, °С	0...50
Тех. обслуживание	Не требуется
Масса, кг	0,55/0,5 (без клапана)

3. Циркуляционный насос Wilo

Насос предназначен для перекачки жидкостей в замкнутых промышленных циркуляционных системах.

Перекачиваемые среды: вода отопительной системы; водогликолевые смеси в соотношении 1:1 max. При добавлении гликоля повышается вязкость жидкости, поэтому в зависимости от его процентного содержания необходимо корректировать гидравлические характеристики насоса.

В табл. 4 приведены характеристики насосов (рис. 13), наиболее часто используемых в циркуляционных системах.

Указанные в табл. 4 насосы относятся к группе насосов с мокрым ротором, где все движущиеся части, в том числе и ротор двигателя, омываются перекачиваемой жидкостью. Нет необходимости в уплотнениях для валов. Жидкость омывает подшипники скольжения и охлаждает их и ротор. Насос не требует обслуживания

Насосы на расход жидкости более 7000 м^3/ч подбираются индивидуально, электропитание насосов 3~400-415 V, 50 Hz.

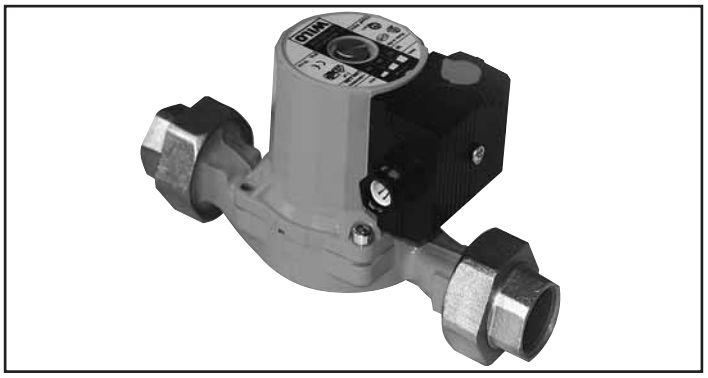


Рис.13.Циркуляционный насос Wilo

Насосы с неметаллическими рабочими колесами применимы до +110 °С и могут использоваться только в обратной линии

Все необходимые указания по технике безопасности и монтажу насоса приведены в «Инструкции по монтажу и эксплуатации», входящей в комплект поставки изделия.

Таблица 4

Марка насоса , Wilo	Star RS 25/4	Star RS 25/6	TOP RL 30/4,0	TOP RL 30/7,5	TOP RL 30/6,5
Расход воды, м³/ч	до 1000	до 2500	до 5500	до 5000	до 5000
Напор при Q=0, м	4	6	4	7,5	7,5
Потребляемая мощность, W	до 70	до 100	до 180	до 205	до 205
Электропитание	1-230 V, 50 Hz	1-230 V, 50 Hz	1-230 V, 50 Hz	1-230 V, 50 Hz	1-230 V, 50 Hz
Условный проход/ резьбовое соединение	Rp 1	Rp 1	Rp $1^1/_4$	Rp $1^1/_4$	Rp $1^1/_4$
Переключение частоты вращения	Ручное, 3 ступени				
Максимально допустимое рабочее давление, атм	10				
Температура перекачиваемой воды, °С	-10...+110				
Максимальная температура окружающей среды, °С	40				
Рабочее колесо	Полипропилен				

4. Электроприводы для воздушных клапанов с пружинным и без пружинного возврата

Предназначены для управления воздушными заслонками в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. Привод легко устанавливается непосредственно на вал клапана с помощью универсального крепежного хомута. Он также оборудован специальным фиксатором, предотвращающим его вращение. Привод защищен от перегрузок, не требует конечных выключателей. Остановка происходит автоматически при достижении конечных положений.

В табл. 5 даны основные технические характеристики наиболее часто используемых приводов.

В зависимости от площади клапана, наличия возвратной пружины, необходимости плавного регулирования возможно применение электроприводов с другими характеристиками.

Таблица 5

Тип привода / Характеристики	Без возвратной пружины (открыто/закрыто, трехпроводное управление)				С возвратной пружиной (открыто/закрыто, двухпроводное управление)	
	LM230A	NM230A	SM230A	GM230A	LF230	AF230
Крутящий момент, Нм	5	10	20	40	4	15
Площадь клапанов, м²	до 1	до 2	до 4	до 8	до 0,8	до 3,0
Потребляемая мощность, Вт	1,5	2,5	2,5	3,5	5	6,5
Напряжение питания	230 В 50 Гц					
Время поворота, с	150	150	150	150	Двигатель-40...75 пружина~20 при -20...50 °С	Двигатель-~150 пружина ~16

Изготовитель оставляет за собой право использовать датчики и исполнительные механизмы других типов при сохранении заданных функций.

Таблица классификации стандартных схемных решений САУ ООО «ВЕЗА»

Тип ШСАУ	Характеристики	Функ. схема	Мод. схемы	Габ. инд.	№ стр.
К-Ф-ТО-В К-Ф-ТО-ФО-В	Прямой пуск, 1-фазный насос	Ф1	6	11	888
	Прямой пуск, 3-фазный насос		7	11	
	Частотный преобразователь 1-фазный насос		8	11	
	Частотный преобразователь 3-фазный насос		9	11	
	Софт-стартер 1-фазный насос		10	**	
	Софт-стартер 3-фазный насос		11	**	
	Звезда/ треугольник 1-фазный насос		14	12	
	Звезда/ треугольник 3-фазный насос		15	12	
К-Ф-ТО-АВ К-Ф-ТО-ФО-АВ	Прямой пуск, 1-фазный насос	Ф2	5	12	
	Прямой пуск, 3-фазный насос		42	12	
	Звезда/ треугольник 1-фазный насос		43	17	
	Звезда/ треугольник 3-фазный насос		44	17	
	Софт-стартер 1-фазный насос		45	**	
	Софт-стартер 3-фазный насос		46	**	
	Частотный преобразователь 1-фазный насос		83	12	
	Частотный преобразователь 3-фазный насос		84	12	
К-Ф-В	Прямой пуск вентилятора	Ф3	4	03	
	С частотным преобразователем		13	03	
	Звезда/ треугольник		17	09	
	С софт-стартером		82	**	
В	Прямой пуск вентилятора	Ф4	1	03	
	С частотным преобразователем		12	03	
	Звезда/ треугольник		16	09	
	С софт-стартером		81	**	
К-Ф-ТО-ХО-В	Прямой пуск, 1-фазный насос	Ф5	32	11	
	Прямой пуск, 3-фазный насос		33	12	
	Частотный преобразователь 1-фазный насос		34	11	
	Частотный преобразователь 3-фазный насос		35	12	
	Звезда/ треугольник 1-фазный насос		36	12	
	Звезда/ треугольник 3-фазный насос		37	12	
	Софт-стартер 1-фазный насос		38	**	
	Софт-стартер 3-фазный насос		39	**	
КС-Ф-ТО-В КС-Ф-ТО-ФО-В	Прямой пуск, 1-фазный насос	Ф6	18	12	
	Прямой пуск, 3-фазный насос		19	12	
	Частотный преобразователь 1-фазный насос		20	12	
	Частотный преобразователь 3-фазный насос		21	12	
	Звезда/ треугольник 1-фазный насос		22	12	
	Звезда/ треугольник 3-фазный насос		23	12	
	Софт-стартер 1-фазный насос		24	**	
	Софт-стартер 3-фазный насос		25	**	
К-Ф-ЗЭ-В	Прямой пуск	Ф7	55	12	
	Частотный преобразователь		56	12	
КС-ЗЭ-Ф-ТО-В	Прямой пуск, 1-фазный насос	Ф8	47	17	
	Прямой пуск, 3-фазный насос		48	17	
	Звезда/ треугольник 1-фазный насос		53	22	
	Звезда/ треугольник 3-фазный насос		54	22	
	Софт-стартер 1-фазный насос		51	22	
	Софт-стартер 3-фазный насос		52	22	
	Частотный преобразователь 1-фазный насос		49	17	
	Частотный преобразователь 3-фазный насос		50	17	
К-Ф-АВ	Прямой пуск вентилятора	Ф9	77	11	
	С частотным преобразователем		78	11	
	Звезда/ треугольник		79	11	
	С софт-стартером		80	**	
КС-Ф-ТО-АВ	Прямой пуск, 1-фазный насос	Ф10	87	12	
	Прямой пуск, 3-фазный насос		88	12	
	Звезда/ треугольник 1-фазный насос		91	17	
	Звезда/ треугольник 3-фазный насос		92	17	
	Софт-стартер 1-фазный насос		93	**	
	Софт-стартер 3-фазный насос		94	**	
	Частотный преобразователь 1-фазный насос		89	12	
	Частотный преобразователь 3-фазный насос		90	12	

Тип ШСАУ	Характеристики	Функ. схема	Мод. схемы	Габ. инд.	№ стр.
К-Ф-ТО-ХО-АВ	Прямой пуск, 1-фазный насос	Ф11	95	12	
	Прямой пуск, 3-фазный насос		96	12	
	Частотный преобразователь 1-фазный насос		97	12	
	Частотный преобразователь 3-фазный насос		98	12	
	Звезда/ треугольник 1-фазный насос		99	12	
	Звезда/ треугольник 3-фазный насос		100	12	
	Софт-стартер 1-фазный насос		101	**	
	Софт-стартер 3-фазный насос		102	**	
К-Ф-3Э-АВ	Прямой пуск	Ф12	75	17	
	Частотный преобразователь		76	17	
КС-3Э-Ф-ТО-АВ	Прямой пуск, 1-фазный насос	Ф13	59	17	
	Прямой пуск, 3-фазный насос		60	17	
	Звезда/ треугольник 1-фазный насос		63	22	
	Звезда/ треугольник 3-фазный насос		64	22	
	Софт-стартер 1-фазный насос		65	**	
	Софт-стартер 3-фазный насос		66	**	
	Частотный преобразователь 1-фазный насос		61	17	
	Частотный преобразователь 3-фазный насос		62	17	
КС-Ф-ТО-ХО-В	Прямой пуск, 1-фазный насос	Ф14	26	12	
	Прямой пуск, 3-фазный насос		27	12	
	Частотный преобразователь 1-фазный насос		28	12	
	Частотный преобразователь 3-фазный насос		29	12	
	Софт-стартер 1-фазный насос		30	**	
	Софт-стартер 3-фазный насос		31	**	
	Звезда/ треугольник 1-фазный насос		40	17	
	Звезда/ треугольник 3-фазный насос		41	17	
КС-Ф-3Э-В	Прямой пуск	Ф15	67	12	
	Частотный преобразователь		68	12	
КС-Ф-3Э-АВ	Прямой пуск	Ф16	71	17	
	Частотный преобразователь		72	17	
К-Ф-6Э-В	Прямой пуск	Ф17	57	22	
	Частотный преобразователь		58	22	
К-Ф-6Э-АВ	Прямой пуск	Ф18	85	22	
	Частотный преобразователь		86	22	
КС-Ф-6Э-В	Прямой пуск	Ф19	69	22	
	Частотный преобразователь		70	22	
КС-Ф-6Э-АВ	Прямой пуск	Ф20	73	22	
	Частотный преобразователь		74	22	

Примечание:

- ** габаритный индекс зависит от мощности электродвигателя вентилятора.

Габаритный индекс	Высота, мм	Ширина, мм	Глубина, мм	Масса, кг, не более
03	400	300	200	15
09	500	400	250	25
11	500	500	250	30
12	700	500	250	39
17	800	600	350	59
22	1200	800	350	107

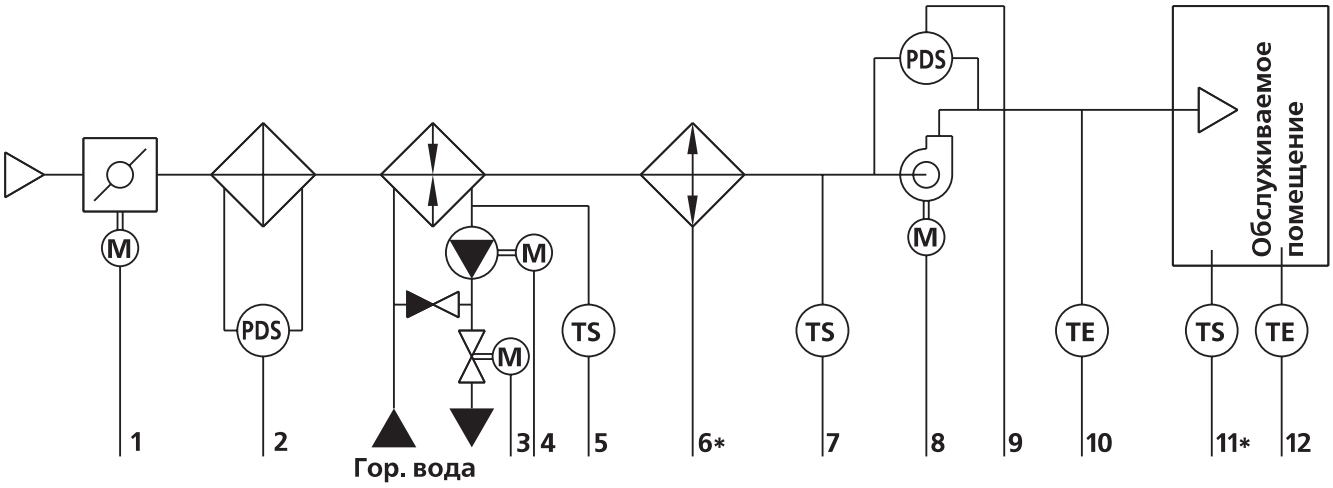
Приложение

В приложениях приведены схемы описания наиболее часто используемых функциональных схем САУ. При отсутствии в приложении необходимой для конкретного решения функциональной схемы и ее описания для корректного описания запрашиваемой САУ следует:

1. составить ее обозначения в соответствии со стр.3 каталога;
2. предоставить функциональную схему установки;
3. предоставить перечень датчиков и исполнительных механизмов с указанием их параметров;
4. привести описание алгоритма работы установки.

Краткое описание работы систем типа К-Ф-ТО-В (К-Ф-ТО-ФО-В). Функциональная схема №1

1. Система приточной вентиляции (функциональная схема Ф1)



▪ * При наличии в системе кондиционирования

Система приточной вентиляции содержит следующие элементы:
1 – привод воздушной заслонки;
2 – датчик-реле перепада давления на фильтре (PDS);
3 – регулирующий клапан;
4 – циркуляционный насос;
5 – термостат угрозы замерзания калорифера по воде (TS);
7 – термостат угрозы замерзания калорифера по воздуху (TS);
8 – вентилятор;
9 – датчик-реле перепада давления на вентиляторе (PDS);
10 – датчик температуры приточного воздуха (TE).

В схеме предусмотрена возможность подключения дополнительного (наружного или комнатного) датчика температуры 11* для реализации каскадного регулирования, или комнатного термостата 12* для управления включением холодильной машины 6*.

2. Принцип работы системы приточной вентиляции

2.1 Система имеет два режима запуска:

- **местный** (с электрического щита);
- **дистанционный** (по команде оператора из диспетчерской с выносного пульта управления).

Режим выбирается переключателем «Вкл/ Выкл/ ДУ» на лицевой панели щита.

2.2 Система предусматривает три режима работы:

- **летний режим,** когда воздух не нагревается в системе, при наличии в системе охладителя (ФО) воздух охлаждается;
- **зимний режим,** когда воздух нагревается в системе водяным калорифером;
- **дежурный режим,** когда переключатель «Пуск» в положении «Выкл» либо в положении «ДУ» при выключенной системе идет контроль от замораживания водяного калорифера.

Режим выбирается переключателем «Зима/Лето» на лицевой панели щита.

При срабатывании внешнего датчика сигнализации «Пожар» система переходит в дежурный режим.

2.3 Система предусматривает управление и контроль следующих параметров:

1) контроль температуры обратного теплоносителя по термостату;
2) контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;
3) контроль температуры приточного воздуха;
4) контроль засорения фильтра по датчику-реле перепада давления воздуха;
5) контроль работоспособности вентилятора по датчику-реле перепада давления воздуха;
6) контроль работоспособности вентилятора по токам короткого замыкания;
7) управление воздушной заслонкой электроприводом;
8) управление регулирующим клапаном на теплоносителе;
9) управление работой вентилятора;
10) управление работой насоса.

Обеспечивается защита калорифера от замораживания в зависимости от выбранного режима работы:

1) Режим «Зима» – контроль температуры обратного теплоносителя и температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;

2) Режим «Лето» – контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату.

В настоящее время все выпускаемые стандартно шкафы САУ типа К-Ф-ТО-В имеют сухие контакты для пуска вытяжной установки одновременно с запуском вентилятора приточной установки, а также сухие контакты для управления включением внешней холодильной машины, сблокированные с включением вентилятора и комнатным термостатом.

2.4 Описание работы системы

Запуск производится переключателем «Пуск» в положение «Вкл», загорается индикатор «Пуск».

Летний режим работы (переключатель на щите в положении «Лето»): запускается двигатель вентилятора **8,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», работает датчик-реле **2** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **9** перепада давления на вентиляторе. При выходе вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор». На протяжении всего времени работы системы в «Летнем» режиме происходит контроль по термостату **7** угрозы замерзания калорифера по воздуху (уставка термостата 6 – 10 °С). При сливе воды из системы рекомендуется отключить автомат защиты двигателя насоса или предохранитель во избежание пуска насоса с сухим ротором.

Зимний режим работы:

а) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Выкл.»): система переходит в дежурный режим.

б) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Вкл.»): открывается клапан по воде **3,** включается насос **4** – происходит прогрев калорифера; запускается двигатель вентилятора **8,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», работает датчик-реле **2** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **9** перепада давления на вентиляторе. При выходе вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор».

Наружный воздух, проходя через открытую воздушную заслонку, попадает на воздушный фильтр. Если перепад давления на фильтре слишком велик, что определяется по датчику-реле **2,** то на щите загорается индикатор «Фильтр». Отключение системы при этом не предусмотрено.

Датчик–реле 9 контролирует перепад давления воздуха на вентиляторе. Если при запуске системы через определенный интервал времени заданный перепад давления не появляется, система останавливается. То же происходит, если указанный перепад давления исчезает во время работы системы. При этом загорается индикатор «Авария», индикатор «Вентилятор» гаснет.

Датчик температуры приточного воздуха **10** предназначен для определения температуры воздуха в воздуховоде. Он передает электрический сигнал о температуре на контроллер, который, в свою очередь, управляет регулирующим клапаном **3** на теплоносителе калорифера. При уменьшении измеренной температуры клапан **3** открывается, при увеличении – закрывается, изменяя количество теплоносителя поступающего в калорифер и, следовательно, изменяется нагрев воздуха в системе.

Насос 4 обеспечивает циркуляцию теплоносителя в калорифере. Он работает в режиме «Зима» постоянно и автоматически запускается (если был выключен) по сигналу «Мороз». При работе насоса загорается индикатор «Насос».

Сигнал «Угроза замораживания калорифера» формируется при срабатывании одного из двух или обоих термостатов **5, 7** в режиме «Зима», в режиме «Лето» – только при срабатывании воздушного термостата **7.** При этом загорается индикатор «Мороз». Уставка замораживания по воздуху 6 – 10 °С, уставка замораживания по воде 30 – 40 °С

По сигналу угрозы замерзания происходит следующее:

1. Выключается электродвигатель вентилятора **8,** если он был включен.
2. Включается циркуляционный насос **4,** причем независимо от положения переключателя «Вкл./выкл.» насоса **4** и от положения переключателя «Зима/Лето».
3. Открывается на 100% регулирующий клапан **3** на теплоносителе.
4. Закрывается входная воздушная заслонка **1.**

2.5 Характеристики модификаций

Данный тип системы (К-Ф-ТО-В) имеет нескольких модификаций, в зависимости от типа пуска вентилятора и типа насоса:

Тип модификаций системы	Тип пуска электродвигателя вентилятора				Тип насоса		Габаритный индекс
	Прямой пуск	Частотный преобразователь	Софт–стартер	Звезда/ Треугольник	Одно фазный	Трех фазный	
Ф1 - 6							11
Ф1 - 7							11
Ф1 - 8							11
Ф1 - 9							11
Ф1 - 10							**
Ф1 - 11							**
Ф1 - 14							12
Ф1 - 15							12

Примечание:

- ** габаритный индекс зависит от мощности электродвигателя вентилятора.

3. Рекомендуемая комплектация

Для контроля и управления параметрами системы рекомендуется использовать следующее навесное оборудование:

- датчик-реле перепада давления на фильтре – ОВМ 81-3 – 1 шт.;
- датчик-реле перепада давления на вентиляторе – ОВМ 81-10 – 1 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воздуху – ТАМ123 – 1 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воде – универсальный термостат RAK-TW 5000S – 1 шт.;
- канальный датчик температуры приточного или вытяжного воздуха – QAM21.20 – 1 шт.;
- циркуляционный насос – WILO – 1 шт.;
- регулирующий клапан по воде – Belimo с приводом: питание 24В, управление 0-10В – 1 шт.;
- привод на воздушный клапан (комплектуется в КЦКП) – Belimo: LM 230-S, LF 230-S – 1 шт..

В качестве дополнительных опций возможно подключение:

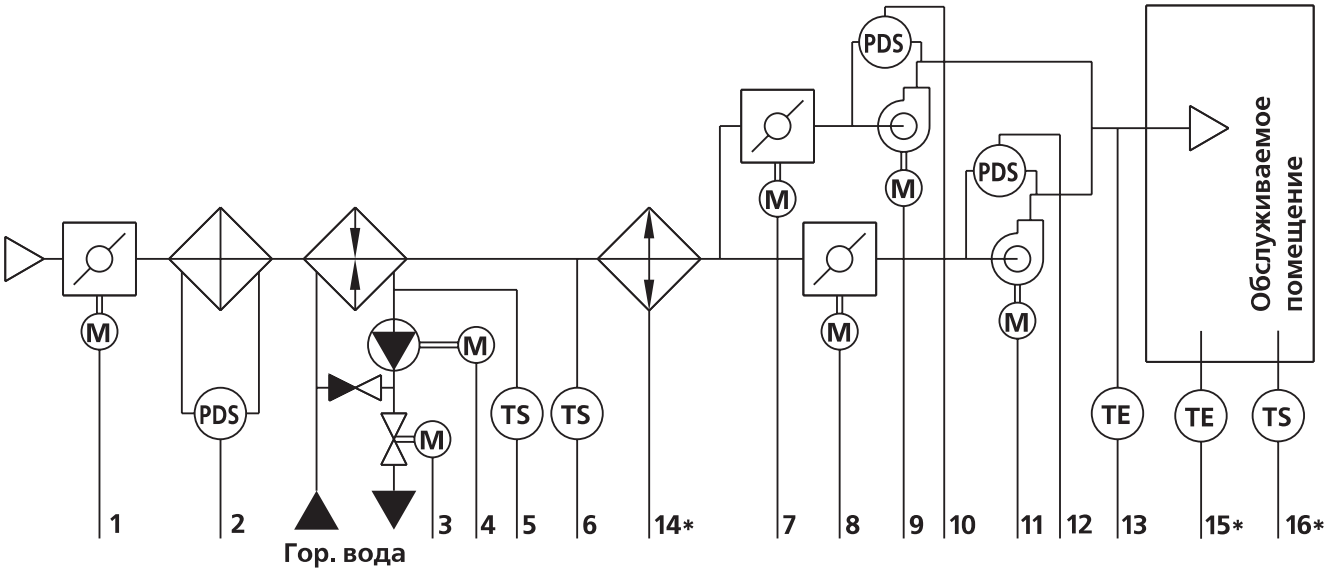
- комнатного или наружного датчика температуры, для реализации функции каскадного регулирования температуры;
- комнатного термостата для управления включением холодильной машины.

4. Пример записи при заказе

ШСАУ ТИП К–Ф–ТО–В2,2 модификация Ф1–6, где
В2,2 — мощность двигателя вентилятора
Ф1–6 — модификация схемы с прямым пуском вентилятора и однофазным насосом (см. таблицу п.2.5).

Краткое описание работы систем типа К-Ф-ТО-АВ (К-Ф-ТО-ФО-АВ). Функциональная схема №2

1. Система приточной вентиляции (функциональная схема Ф2)



▪ * При наличии в системе кондиционирования

Система приточной вентиляции содержит следующие элементы:
1 – привод воздушной заслонки;
2 – датчик-реле перепада давления на фильтре (PDS);
3 – регулирующий клапан;
4 – циркуляционный насос;
5 – термостат угрозы замерзания калорифера по воде (TS);
6 – термостат угрозы замерзания калорифера по воздуху (TS);
7 – привод воздушной заслонки резервного вентилятора;
8 – привод воздушной заслонки основного вентилятора;
9 – резервный вентилятор;
10 – датчик-реле перепада давления на резервном вентиляторе (PDS);
11 – основной вентилятор;
12 – датчик-реле перепада давления на основном вентиляторе (PDS);
13 – датчик температуры приточного воздуха (TE).

В схеме предусмотрена возможность подключения дополнительного (наружного или комнатного) датчика температуры 15* для реализации каскадного регулирования, или комнатного термостата 16* для управления включением холодильной машины 14*.

2. Принцип работы системы приточной вентиляции

2.1 Система имеет два режима запуска:

- **местный** (с электрического щита);
- **дистанционный** (по команде оператора из диспетчерской с выносного пульта управления).

Режим выбирается переключателем «Вкл/ Выкл/ ДУ» на лицевой панели щита.

2.2 Система предусматривает три режима работы:

- **летний режим,** когда воздух не нагревается в системе, при наличии в системе охладителя (ФО) воздух охлаждается;
- **зимний режим,** когда воздух нагревается в системе водяным калорифером;
- **дежурный режим,** когда переключатель «Пуск» в положении «Выкл» либо в положении «ДУ» при выключенной системе идет контроль от замораживания водяного калорифера.

Режим выбирается переключателем «Зима/Лето» на лицевой панели щита.

При срабатывании внешнего датчика сигнализации «Пожар» система переходит в дежурный режим.

2.3 Система предусматривает управление и контроль следующих параметров:

1) контроль температуры обратного теплоносителя по термостату;
2) контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;
3) контроль температуры приточного воздуха;
4) контроль засорения фильтра по датчику-реле перепада давления воздуха;
5) контроль работоспособности основного и резервного вентилятора по датчику-реле перепада давления воздуха;
6) контроль работоспособности основного и резервного вентилятора по токам короткого замыкания;

7) управление воздушной заслонкой электро. приводом;
8) управление регулирующим клапаном на теплоносителе;
9) управление работой вентилятора;
10) управление работой насоса.

Обеспечивается защита калорифера от замораживания в зависимости от выбранного режима работы:

1) Режим «Зима» – контроль температуры обратного теплоносителя и температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;
2) Режим «Лето» – контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату.

В настоящее время все выпускаемые стандартно шкафы САУ типа К-Ф-ТО-АВ имеют сухие контакты для пуска вытяжной установки одновременно с запуском вентилятора приточной установки, а также сухие контакты для управления включением внешней холодильной машины, сблокированные с включением вентилятора и комнатным термостатом.

2.4 Описание работы системы.

Запуск производится переключателем «Пуск» в положение «Вкл», загорается индикатор «Пуск».

Летний режим работы (переключатель на щите в положении «Лето»): запускается двигатель вентилятора **11,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», привод **8** открывает воздушную заслонку основного вентилятора, при открытии заслонки основного вентилятора загорается индикатор «Заслонка Основная», работает датчик-реле **2** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **12** перепада давления на основном вентиляторе. При выходе вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор Основной». На протяжении всего времени работы системы в «Летнем» режиме происходит контроль по термостату **6** угрозы замерзания калорифера по воздуху (уставка термостата 6 – 10 °С). При сливе воды из системы рекомендуется отключить автомат защиты двигателя насоса или предохранитель во избежание пуска насоса с сухим ротором.

Зимний режим работы:

а) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Выкл.»): система переходит в дежурный режим.

б) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Вкл.»): открывается клапан по воде **3,** включается насос **4** – происходит прогрев калорифера; запускается двигатель основного вентилятора **11,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», привод **8** открывает воздушную заслонку основного вентилятора, при открытии заслонки основного вентилятора загорается индикатор «Заслонка Основная», работает датчик-реле **2** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **12** перепада давления на основном вентиляторе. При выходе основного вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор Основной».

Наружный воздух, проходя через открытую воздушную заслонку, попадает на воздушный фильтр. Если перепад давления на фильтре слишком велик, что определяется по датчику-реле **2,** то на щите загорается индикатор «Фильтр». Отключение системы при этом не предусмотрено.

Датчик–реле 12 контролирует перепад давления воздуха на основном вентиляторе. Если при запуске системы через определенный интервал времени заданный перепад давления не появляется, система закрывает заслонку основного вентилятора и происходит запуск двигателя резервного вентилятора **9,** привод **7** открывает воздушную заслонку резервного вентилятора, при открытии заслонки резервного вентилятора загорается индикатор «Заслонка Резерв». Через определенный интервал времени включается датчик-реле **10** перепада давления на резервном вентиляторе. При выходе резервного вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор Резервный».

То же происходит, если указанный перепад давления исчезает, на основном вентиляторе, во время работы системы. При этом загорается индикатор «Авария», индикатор «Вентилятор Основной» гаснет, происходит запуск резервного вентилятора.

Датчик температуры приточного воздуха **10** предназначен для определения температуры воздуха в воздуховоде. Он передает электрический сигнал о температуре на контроллер, который, в свою очередь, управляет регулирующим клапаном **3** на теплоносителе калорифера. При уменьшении измеренной температуры клапан **3** открывается, при увеличении – закрывается, изменяя количество теплоносителя поступающего в калорифер и, следовательно, изменяется нагрев воздуха в системе.

Насос 4 обеспечивает циркуляцию теплоносителя в калорифере. Он работает в режиме «Зима» постоянно и автоматически запускается (если был выключен) по сигналу «Мороз». При работе насоса загорается индикатор «Насос».

Сигнал «Угроза замораживания калорифера» формируется при срабатывании одного из двух или обоих термостатов **5, 6** в режиме «Зима», в режиме «Лето» – только при срабатывании воздушного термостата **6.** При этом загорается индикатор «Мороз». Уставка замораживания по воздуху 6 – 10 °С, уставка замораживания по воде 30 – 40 °С

По сигналу угрозы замерзания происходит следующее:

5. Выключается электродвигатель основного **11** или резервного **9** вентилятора, если он был включен.
6. Включается циркуляционный насос **4,** причем независимо от положения переключателя «Вкл./выкл.» насоса **4** и от положения переключателя «Зима/Лето».
7. Открывается на 100% регулирующий клапан **3** на теплоносителе.
8. Закрывается входная воздушная заслонка **1** и воздушная заслонка **8** основного или заслонка **7** резервного вентилятора.

2.5 Характеристики модификаций

Данный тип системы (К-Ф-ТО-АВ) имеет нескольких модификаций, в зависимости от типа пуска вентилятора и типа насоса:

Тип модификаций системы	Тип пуска электродвигателя вентилятора				Тип насоса		Габаритный индекс
	Прямой пуск	Звезда/ Треугольник	Софт-стартер	Частотный преобразователь	Одно фазный	Трех фазный	
Ф2 - 5							12
Ф2 - 42							12
Ф2 - 43							17
Ф2 - 44							17
Ф2 - 45							**
Ф2 - 46							**
Ф2 - 83							12
Ф2 - 84							12

Примечание:

- ** габаритный индекс зависит от мощности электродвигателя вентилятора.

3. Рекомендуемая комплектация

Для контроля и управления параметрами системы рекомендуется использовать следующее навесное оборудование:

- датчик-реле перепада давления на фильтре – OBM 81-3 – 1 шт.;
- датчик-реле перепада давления на вентиляторе – OBM 81-10- 2 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воздуху – TAM123 – 1 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воде – универсальный термостат RAK-TW 5000S – 1 шт.;
- канальный датчик температуры приточного или вытяжного воздуха – QAM21.20 – 1 шт.;
- циркуляционный насос – WILO – 1 шт.;
- регулирующий клапан по воде – Belimo с приводом: питание 24В, управление 0-10В – 1 шт.;
- привод воздушного клапана на основного и резервного вентилятора – Belimo: LM 230A-S, NM 230A-S, AM 230A-S – 2 шт. (комплектуется в КЦКП);
- привод на воздухозаборный клапан (комплектуется в КЦКП) – Belimo: LM 230-S, LF 230-S- 1 шт.

В качестве дополнительных опций возможно подключение:

- комнатного или наружного датчика температуры, для реализации функции каскадного регулирования температуры;
- комнатного термостата для управления включением холодильной машины.

4. Пример записи при заказе

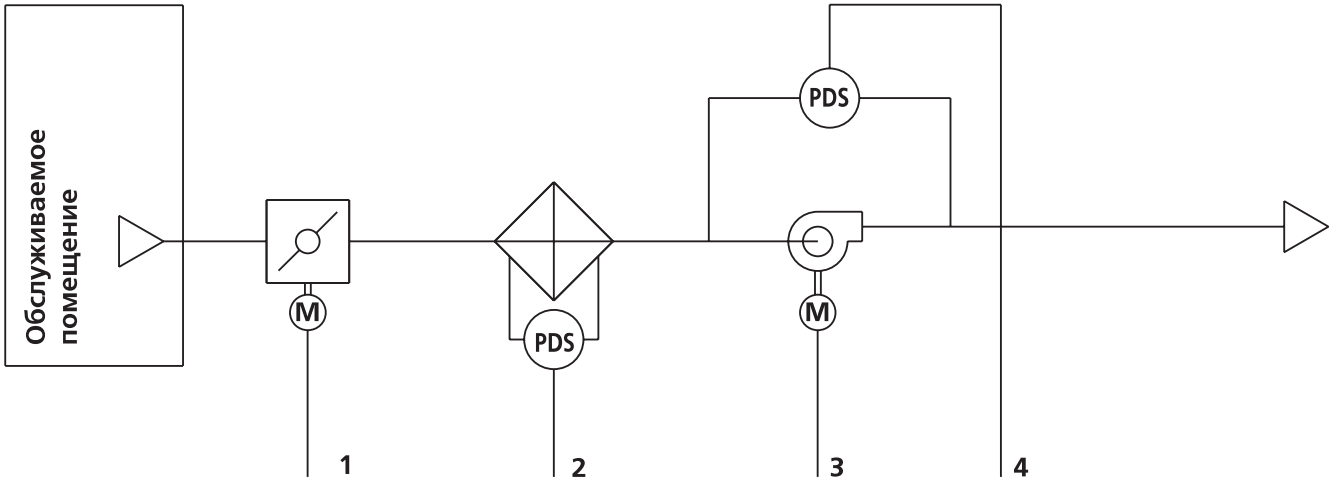
ШСАУ ТИП К–Ф–ТО–АВ2,2 модификация Ф2–5, где

АВ2,2 — мощность двигателя основного и резервного вентилятора

Ф2–5 — модификация схемы с прямым пуском вентиляторов и однофазным насосом (см. таблицу п.2.5).

Краткое описание работы систем типа К–Ф–В. Функциональная схема №3

1. Система вентиляции (вытяжки) (функциональная схема Ф3)



Система вентиляции (вытяжки) содержит следующие элементы:
1 – привод воздушной заслонки;
2 – датчик-реле перепада давления на фильтре (PDS);
3 – вентилятор;
4 – датчик-реле перепада давления на вентиляторе (PDS).

2. Принцип работы системы вентиляции (вытяжки)

2.1 Система имеет два режима запуска:

- **местный** (с электрического щита);
- **дистанционный** (по команде оператора из диспетчерской с выносного пульта управления).

Режим выбирается переключателем «Вкл / Выкл / ДУ» на лицевой панели щита.

2.2 Режимы работы вытяжной вентиляции:

- **автономный режим,** когда включение системы происходит непосредственно со щита;
- **сблокированный режим,** когда включение системы происходит от приточной вентиляции.

При срабатывании внешнего датчика сигнализации «Пожар» система выключается.

2.3 Система предусматривает управление и контроль следующих параметров:

1) контроль засорения фильтра по датчику-реле перепада давления воздуха;
2) контроль работоспособности вентилятора по датчику-реле перепада давления воздуха;
3) контроль работоспособности вентилятора по токам короткого замыкания;
4) управление воздушной заслонкой электроприводом.

2.4 Описание работы системы

Запуск производится переключателем «Пуск» в положение «Вкл», загорается индикатор «Пуск».

1) Если система настроена на автономную работу (на сухих контактах установлена перемычка), происходит запуск двигателя вентилятора **3,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», работает датчик-реле 2 перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **4** перепада давления на вентиляторе. При выходе вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор».
2) Если система сблокирована с включением приточной вентиляции, то она переходит в режим ожидания. При запуске приточной вентиляции происходит запуск и вытяжной вентиляции. Дальнейшая работа системы аналогична автономному режиму работы.

Воздух из обслуживаемого помещения, проходя через открытую воздушную заслонку, попадает на воздушный фильтр. Если перепад давления на фильтре слишком велик, что определяется по датчику-реле **2,** то на щите загорается индикатор «Фильтр». Отключение системы при этом не предусмотрено.

Датчик–реле 4 контролирует перепад давления воздуха на вентиляторе **3.** Если при запуске системы через определенный интервал времени заданный перепад давления не появляется, система останавливается. То же происходит, если указанный перепад давления исчезает во время работы системы. При этом загорается индикатор «Авария», индикатор «Вентилятор» гаснет.

2.5 Характеристики модификаций

Данный тип системы (К-Ф-В) имеет нескольких модификаций, в зависимости от типа пуска вентилятора:

Тип модификаций системы	Тип пуска электродвигателя вентилятора				Габаритный индекс
	Прямой пуск	Частотный преобразователь	Звезда/ Треугольник	Софт-стартер	
Ф3 - 4					03
Ф3 - 13					03
Ф3 - 17					09
Ф3 - 82					**

Примечание:

- ** габаритный индекс зависит от мощности электродвигателя вентилятора.

3. Рекомендуемая комплектация

Для контроля и управления параметрами системы рекомендуется использовать следующее навесное оборудование:

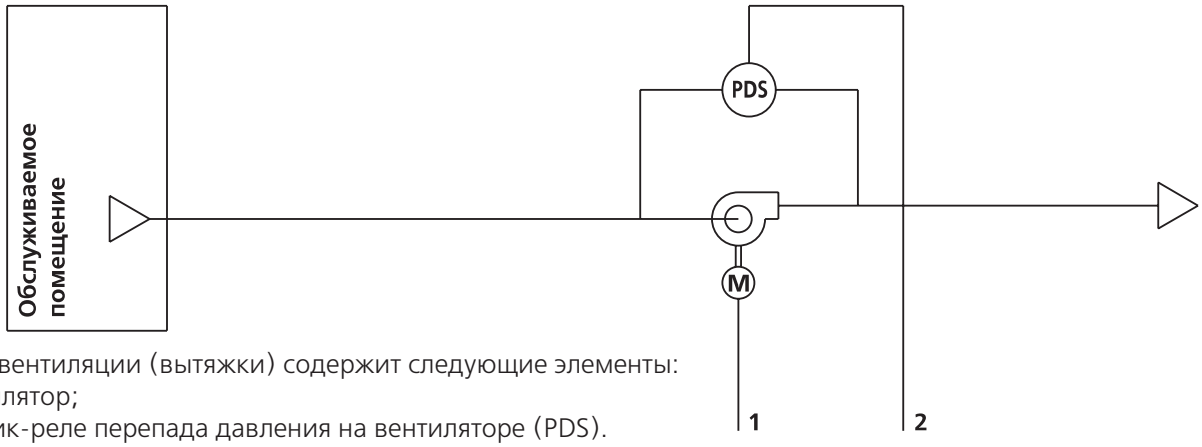
- датчик перепада давления на фильтре – ОВМ 81-3 – 1шт.;
- датчик перепада давления на вентиляторе – ОВМ 81-10 – 1шт.;
- привод на воздушный клапан (комплектуется в КЦКП) – Belimo: LM 230-S, LF 230-S.

4. Пример записи при заказе

ШСАУ ТИП К–Ф–В2,2 модификация Ф3–4, где
В2,2 — мощность двигателя вентилятора
Ф3–4 — модификация схемы с прямым пуском вентилятора (см. таблицу п.2.5).

Краткое описание работы систем типа В. Функциональная схема №4

1. Система вентиляции (вытяжки) (функциональная схема Ф4)



Система вентиляции (вытяжки) содержит следующие элементы:
1 – вентилятор;
2 – датчик-реле перепада давления на вентиляторе (PDS).

2. Принцип работы системы вентиляции (вытяжки)

2.1 Система имеет два режима запуска:

- **местный** (с электрического щита);
- **дистанционный** (по команде оператора из диспетчерской с выносного пульта управления).

Режим выбирается переключателем «Вкл / Выкл / ДУ» на лицевой панели щита.

2.2 Режимы работы вытяжной вентиляции:

- **автономный режим,** когда включение системы происходит непосредственно со щита;
- **сблокированный режим,** когда включение системы происходит от приточной вентиляции.

При срабатывании внешнего датчика сигнализации «Пожар» система выключается.

2.3 Система предусматривает управление и контроль следующих параметров:

1) контроль работоспособности вентилятора по датчику-реле перепада давления воздуха;
2) контроль работоспособности вентилятора по токам короткого замыкания;

2.4 Описание работы системы

Запуск производится переключателем «Пуск» в положение «Вкл», загорается индикатор «Пуск».

1) Если система настроена на автономную работу (на сухих контактах установлена перемычка), происходит запуск двигателя вентилятора **1.** Через определенный интервал времени включается датчик-реле **2** перепада давления на вентиляторе. При выходе вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор».
2) Если система сблокирована с включением приточной вентиляции, то она переходит в режим ожидания. При запуске приточной вентиляции происходит запуск и вытяжной вентиляции. Дальнейшая работа системы аналогична автономному режиму работы.

Датчик–реле 2 контролирует перепад давления воздуха на вентиляторе **1.** Если при запуске системы через определенный интервал времени заданный перепад давления не появляется, система останавливается. То же происходит, если указанный перепад давления исчезает во время работы системы. При этом загорается индикатор «Авария», индикатор «Вентилятор» гаснет.

2.5 Характеристики модификаций

Данный тип системы (В) имеет нескольких модификаций, в зависимости от типа пуска вентилятора:

Тип модификаций системы	Тип пуска электродвигателя вентилятора				Габаритный индекс
	Прямой пуск	Частотный преобразователь	Звезда/ Треугольник	Софт–стартер	
Ф4 - 1					03
Ф4 - 12					03
Ф4 - 16					09
Ф4 - 81					**

Примечание:

- ** габаритный индекс зависит от мощности электродвигателя вентилятора.

3. Рекомендуемая комплектация

Для контроля и управления параметрами системы рекомендуется использовать следующее навесное оборудование:

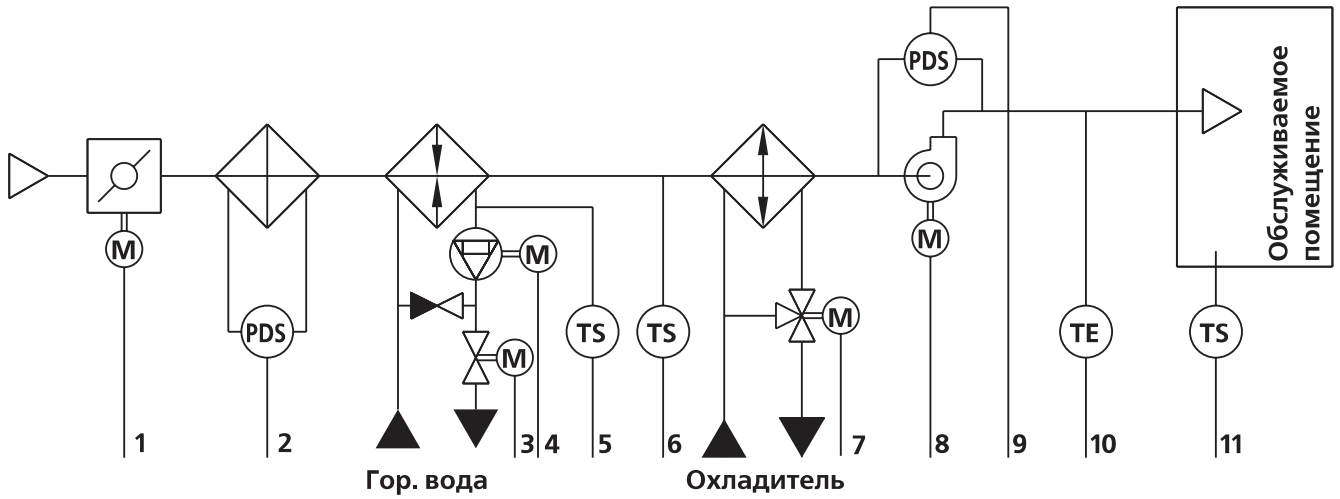
- датчик перепада давления на вентиляторе – ОВМ 81-10 – 1шт.;

4. Пример записи при заказе

ШСАУ ТИП В2,2 модификация Ф4–1, где
В2,2 — мощность двигателя вентилятора
Ф4–1 — модификация схемы с прямым пуском вентилятора (см. таблицу п.2.5).

Краткое описание работы систем типа К-Ф-ТО-ХО-В. Функциональная схема №5

1. Система приточной вентиляции (функциональная схема Ф5)



Система приточной вентиляции содержит следующие элементы:
1 – привод воздушной заслонки;
2 – датчик-реле перепада давления на фильтре (PDS);
3 – регулирующий клапан теплоносителя;
4 – циркуляционный насос;
5 – термостат угрозы замерзания калорифера по воде (TS);
6 – термостат угрозы замерзания калорифера по воздуху (TS);
7 – регулирующий клапан охладителя;
8 – вентилятор;
9 – датчик-реле перепада давления на вентиляторе (PDS);
10 – датчик температуры приточного воздуха (TE).

В схеме предусмотрена возможность подключения дополнительного (наружного или комнатного) датчика 11* температуры для реализации каскадного регулирования.

2. Принцип работы системы приточной вентиляции

2.1 Система имеет два режима запуска:

- **местный** (с электрического щита);
- **дистанционный** (по команде оператора из диспетчерской с выносного пульта управления).

Режим выбирается переключателем «Вкл/ Выкл/ ДУ» на лицевой панели щита.

2.2 Система предусматривает три режима работы:

- **летний режим,** когда воздух охлаждается в системе водяным охладителем;
- **зимний режим,** когда воздух нагревается в системе водяным калорифером;
- **дежурный режим,** когда переключатель «Пуск» в положении «Выкл» либо в положении «ДУ» при выключенной системе идет контроль от замораживания водяного калорифера.

При срабатывании внешнего датчика сигнализации «Пожар» система переходит в дежурный режим.

2.3 Система предусматривает управление и контроль следующих параметров:

1) контроль температуры обратного теплоносителя по термостату;
2) контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;
3) контроль температуры приточного воздуха;
4) контроль засорения фильтра по датчику-реле перепада давления воздуха;
5) контроль работоспособности вентилятора по датчику-реле перепада давления воздуха;
6) контроль работоспособности вентилятора по токам короткого замыкания;
7) управление воздушной заслонкой электроприводом;
8) управление регулирующим клапаном на теплоносителе;
9) управление регулирующим клапаном на охладителе;
9) управление работой вентилятора;
10) управление работой насоса.

Обеспечивается защита калорифера от замораживания в зависимости от выбранного режима работы:

1) Режим «Зима» – контроль температуры обратного теплоносителя и температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;
2) Режим «Лето» – контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату.

В настоящее время все выпускаемые стандартно шкафы САУ типа К-Ф-ТО-ХО-В имеют сухие контакты для пуска вытяжной установки одновременно с запуском вентилятора приточной установки.

2.4 Описание работы системы

Запуск производится переключателем «Пуск» в положение «Вкл», загорается индикатор «Пуск».

Летний режим работы (переключатель на щите в положении «Лето»): запускается двигатель вентилятора **8,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», работает датчик-реле **2** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **9** перепада давления на вентиляторе. При выходе вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор». Регулирующим клапаном **7** охладителя происходит регулирование температуры воздуха и контроль по канальному датчику **10** температуры приточного воздуха, при повышении температуры воздуха выше температуры уставки формируется сигнал на включение холодильной машины (сухой контакт). На протяжении всего времени работы системы в «Летнем» режиме происходит контроль по термостату **6** угрозы замерзания калорифера по воздуху (уставка термостата 6 – 10 °С). При сливе воды из системы рекомендуется отключить автомат защиты двигателя насоса или предохранитель во избежание пуска насоса с сухим ротором.

Зимний режим работы:

а) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Выкл.»): система переходит в дежурный режим.

б) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Вкл.»): открывается клапан по воде **3,** включается насос **4** – происходит прогрев калорифера; запускается двигатель вентилятора **8,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», работает датчик-реле **2** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **9** перепада давления на вентиляторе. При выходе вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор».

Наружный воздух, проходя через открытую воздушную заслонку, попадает на воздушный фильтр. Если перепад давления на фильтре слишком велик, что определяется по датчику-реле 2, то на щите загорается индикатор «Фильтр». Отключение системы при этом не предусмотрено.

Датчик–реле 9 контролирует перепад давления воздуха на вентиляторе. Если при запуске системы через определенный интервал времени заданный перепад давления не появляется, система останавливается. То же происходит, если указанный перепад давления исчезает во время работы системы. При этом загорается индикатор «Авария», индикатор «Вентилятор» гаснет.

Датчик температуры 10 приточного воздуха предназначен для определения температуры воздуха в воздуховоде. Он передает электрический сигнал о температуре на контроллер, который, в свою очередь, управляет регулирующим клапаном **3,** в режиме «Зима», на теплоносителе калорифера или клапаном **7,** в режиме «Лето», на охладителе. В режиме «Зима» при уменьшении измеренной температуры клапан **3** открывается, при увеличении – закрывается, изменяя количество теплоносителя поступающего в калорифер и, следовательно, изменяется нагрев воздуха в системе. В режиме «Лето» при уменьшении измеренной температуры клапан **7** закрывается, при увеличении – открывается, меня степень охлаждения воздуха.

Насос 4 обеспечивает циркуляцию теплоносителя в калорифере. Он работает в режиме «Зима» постоянно и автоматически запускается (если был выключен) по сигналу «Мороз». При работе насоса загорается индикатор «Насос».

Сигнал «Угроза замораживания калорифера» формируется при срабатывании одного из двух или обоих термостатов **5, 6** в режиме «Зима», в режиме «Лето» – только при срабатывании воздушного термостата **6.** При этом загорается индикатор «Мороз». Уставка замораживания по воздуху 6 – 10 °С, уставка замораживания по воде 30 – 40 °С

По сигналу угрозы замерзания происходит следующее:

9. Выключается электродвигатель вентилятора **8,** если он был включен.
10. Включается циркуляционный насос **4,** причем независимо от положения переключателя «Вкл. / Выкл.» насоса **4** и от положения переключателя «Зима / Лето».
11. Открывается на 100% регулирующий клапан **3** на теплоносителе.
12. Закрывается входная воздушная заслонка **1.**

2.5 Характеристики модификаций

Данный тип системы (К-Ф-ТО-ХО-В) имеет нескольких модификаций, в зависимости от типа пуска вентилятора и типа насоса:

Тип модификаций системы	Тип пуска электродвигателя вентилятора				Тип насоса		Габаритный индекс
	Прямой пуск	Частотный преобразователь	Звезда/ Треугольник	Софт-стартер	Одно фазный	Трех фазный	
Ф5 - 32							11
Ф5 - 33							12
Ф5 - 34							11
Ф5 - 35							12
Ф5 - 36							12
Ф5 - 37							12
Ф5 - 38							**
Ф5 - 39							**

Примечание:

** габаритный индекс зависит от мощности электродвигателя вентилятора.

3. Рекомендуемая комплектация

Для контроля и управления параметрами системы рекомендуется использовать следующее навесное оборудование:

- датчик-реле перепада давления на фильтре – ОВМ 81-3 – 1 шт.;
- датчик-реле перепада давления на вентиляторе – ОВМ 81-10 – 1 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воздуху – ТАМ123 – 1 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воде – универсальный термостат RAK-TW 5000S – 1 шт.;
- канальный датчик температуры приточного или вытяжного воздуха – QAM21.20 – 1 шт.;
- циркуляционный насос – WILO – 1 шт.;
- регулирующий клапан по воде – Belimo с приводом: питание 24В, управление 0-10В – 2 шт.;
- привод на воздушный клапан (комплектуется в КЦКП) – Belimo: LM 230-S, LF 230-S – 1 шт..

В качестве дополнительных опций возможно подключение:

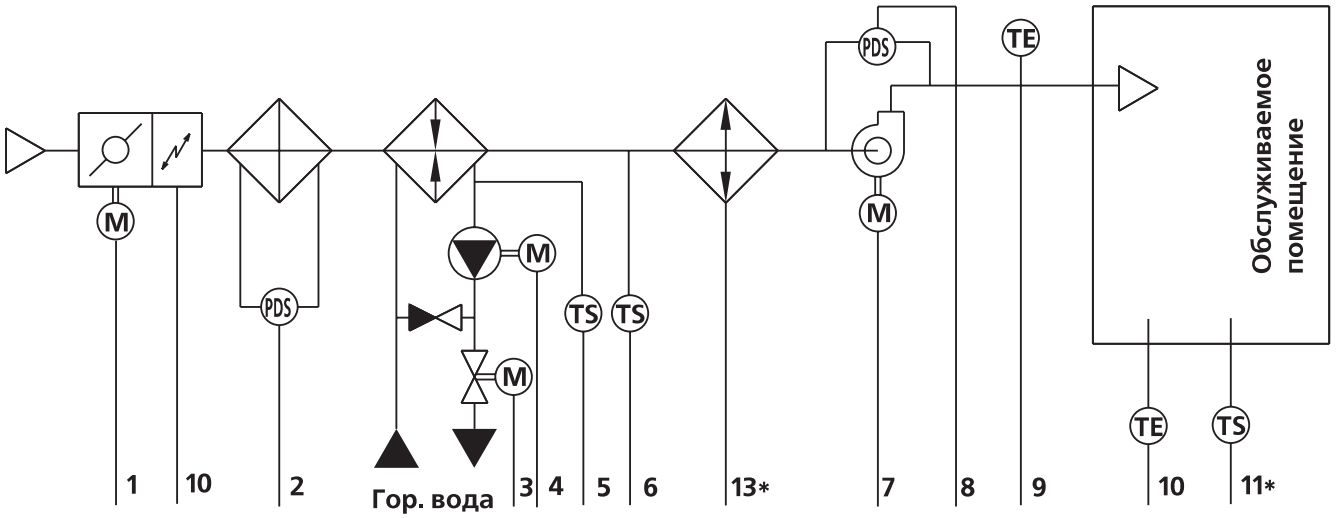
- комнатного или наружного датчика температуры, для реализации функции каскадного регулирования температуры.

4. Пример записи при заказе

ШСАУ ТИП К–Ф–ТО–ХО–В2,2 модификация Ф5–32, где
В2,2 — мощность двигателя вентилятора
Ф5–32 — модификация схемы с прямым пуском вентилятора и однофазным насосом (см. таблицу п.2.5).

Краткое описание работы систем типа КС–Ф–ТО–В. Функциональная схема №6

1. Система приточной вентиляции (функциональная схема Ф6)



▪ * При наличии в системе кондиционирования

Система приточной вентиляции содержит следующие элементы:
1 – привод воздушной заслонки (северное исполнение – с подогревом);
2 – датчик-реле перепада давления на фильтре (PDS);
3 – регулирующий клапан;
4 – циркуляционный насос;
5 – термостат угрозы замерзания калорифера по воде (TS);
6 – термостат угрозы замерзания калорифера по воздуху (TS);
7 – вентилятор;
8 – датчик-реле перепада давления на вентиляторе (PDS);
9 – датчик температуры приточного воздуха (TE);
10 – электронагреватели лопаток воздушного клапана (северное исполнение воздушного клапана).

В схеме предусмотрена возможность подключения дополнительного (наружного или комнатного) датчика 11* температуры для реализации каскадного регулирования, или управления холодильной машиной 13*.

2. Принцип работы системы приточной вентиляции

2.1 Система имеет два режима запуска:

- **местный** (с электрического щита);
- **дистанционный** (по команде оператора из диспетчерской с выносного пульта управления).

Режим выбирается переключателем «Вкл/ Выкл/ ДУ» на лицевой панели щита.

2.2 Система предусматривает три режима работы:

- **летний режим,** когда воздух не нагревается в системе, при наличии в системе охладителя (ФО) воздух охлаждается;
- **зимний режим,** когда воздух нагревается в системе водяным калорифером;
- **дежурный режим,** когда переключатель «Пуск» в положении «Выкл.» либо в положении «ДУ» при выключенной системе идет контроль от замораживания водяного калорифера и (или) температуре воздуха в зоне калорифера.

Режим выбирается переключателем «Зима/Лето» на лицевой панели щита.

При срабатывании внешнего датчика сигнализации «Пожар» система переходит в дежурный режим.

2.3 Система предусматривает управление и контроль следующих параметров:

1) контроль температуры обратного теплоносителя по термостату;
2) контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;
3) контроль температуры приточного воздуха;
4) контроль засорения фильтра по датчику-реле перепада давления воздуха;
5) контроль работоспособности вентилятора по датчику-реле перепада давления воздуха;
6) контроль работоспособности вентилятора по токам короткого замыкания;
7) управление воздушной заслонкой электроприводом;
8) управление регулирующим клапаном на теплоносителе;
9) управление работой вентилятора;
10) управление работой насоса.

Обеспечивается защита калорифера от замораживания в зависимости от выбранного режима работы:

1) Режим «Зима» — контроль температуры обратного теплоносителя и температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;
2) Режим «Лето» — контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату.

В настоящее время все выпускаемые стандартно шкафы САУ типа КС-Ф-ТО-В имеют сухие контакты для пуска вытяжной установки одновременно с запуском вентилятора приточной установки, а также сухие контакты для управления включением внешней холодильной машины, сблокированные с включением вентилятора и комнатным термостатом.

2.4 Описание работы системы

Запуск производится переключателем «Пуск» в положение «Вкл», загорается индикатор «Пуск».

Летний режим работы (переключатель на щите в положении «Лето»): запускается двигатель вентилятора **7,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», работает датчик-реле **2** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **8** перепада давления на вентиляторе. При выходе вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор». На протяжении всего времени работы системы в «Летнем» режиме происходит контроль по термостату 6 угрозы замерзания калорифера по воздуху (уставка термостата 6 — 10 °С). При сливе воды из системы рекомендуется отключить автомат защиты двигателя насоса или предохранитель во избежание пуска насоса с сухим ротором.

Зимний режим работы:

а) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Выкл.»): система переходит в дежурный режим.

б) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Вкл.»): включаются электронагреватели **10** лопаток и привода воздушной заслонки, одновременно открывается клапан по воде **3,** включается насос **4** — происходит прогрев калорифера. Через заданный интервал времени, после прогрева лопаток и привода воздушной заслонки, запускается двигатель вентилятора **7,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», работает датчик-реле **2** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **8** перепада давления на вентиляторе. При выходе вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор». В течении всего времени работы системы, происходит подогрев привода воздушной заслонки.

Наружный воздух, проходя через открытую воздушную заслонку, попадает на воздушный фильтр. Если перепад давления на фильтре слишком велик, что определяется по датчику-реле **2,** то на щите загорается индикатор «Фильтр». Отключение системы при этом не предусмотрено.

Датчик–реле 8 контролирует перепад давления воздуха на вентиляторе. Если при запуске системы через определенный интервал времени заданный перепад давления не появляется, система останавливается. То же происходит, если указанный перепад давления исчезает во время работы системы. При этом загорается индикатор «Авария», индикатор «Вентилятор» гаснет.

Датчик температуры 9 приточного воздуха предназначен для определения температуры воздуха в воздуховоде. Он передает электрический сигнал о температуре на контроллер, который, в свою очередь, управляет регулирующим клапаном **3** на теплоносителе калорифера. При уменьшении измеренной температуры клапан **3** открывается, при увеличении — закрывается, изменяя количество теплоносителя поступающего в калорифер и, следовательно, изменяется нагрев воздуха в системе.

Насос 4 обеспечивает циркуляцию теплоносителя в калорифере. Он работает в режиме «Зима» постоянно и автоматически запускается (если был выключен) по сигналу «Мороз». При работе насоса загорается индикатор «Насос».

Сигнал «Угроза замораживания калорифера» формируется при срабатывании одного из двух или обоих термостатов **5, 6** в режиме «Зима», в режиме «Лето» — только при срабатывании воздушного термостата **6.** При этом загорается индикатор «Мороз». Уставка замораживания по воздуху 6 — 10 °С, уставка замораживания по воде 30 — 40 °С

По сигналу угрозы замерзания происходит следующее:

13. Выключается электродвигатель вентилятора **7,** если он был включен.
14. Включается циркуляционный насос **4,** причем независимо от положения переключателя «Вкл./выкл.» насоса **4** и от положения переключателя «Зима/Лето».
15. Открывается на 100% регулирующий клапан **3** на теплоносителе.
16. Закрывается входная воздушная заслонка 1.

2.5 Характеристики модификаций

Данный тип системы (КС-Ф-ТО-В) имеет нескольких модификаций, в зависимости от типа пуска вентилятора и типа насоса:

Тип модификаций системы	Тип пуска электродвигателя вентилятора				Тип насоса		Габаритный индекс
	Прямой пуск	Частотный преобразователь	Звезда/ Треугольник	Софт-стартер	Одно фазный	Трех фазный	
Ф6 - 18							12
Ф6 - 19							12
Ф6 - 20							12
Ф6 - 21							12
Ф6 - 22							12
Ф6 - 23							12
Ф6 - 24							**
Ф6 - 25							**

Примечание:

- ** габаритный индекс зависит от мощности электродвигателя вентилятора.

3. Рекомендуемая комплектация

Для контроля и управления параметрами системы рекомендуется использовать следующее навесное оборудование:

- датчик-реле перепада давления на фильтре – ОВМ 81-3 – 1 шт.;
- датчик-реле перепада давления на вентиляторе – ОВМ 81-10 – 1 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воздуху – ТАМ123 – 1 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воде – универсальный термостат RAK-TW 5000S – 1 шт.;
- канальный датчик температуры приточного или вытяжного воздуха – QAM21.20 – 1 шт.;
- циркуляционный насос – WILO – 1 шт.;
- регулирующий клапан по воде – Belimo с приводом: питание 24В, управление 0-10В – 1 шт.;
- привод на воздушный клапан (комплектуется в КЦКП) – Belimo: LM 230-S, LF 230-S – 1 шт..

В качестве дополнительных опций возможно подключение:

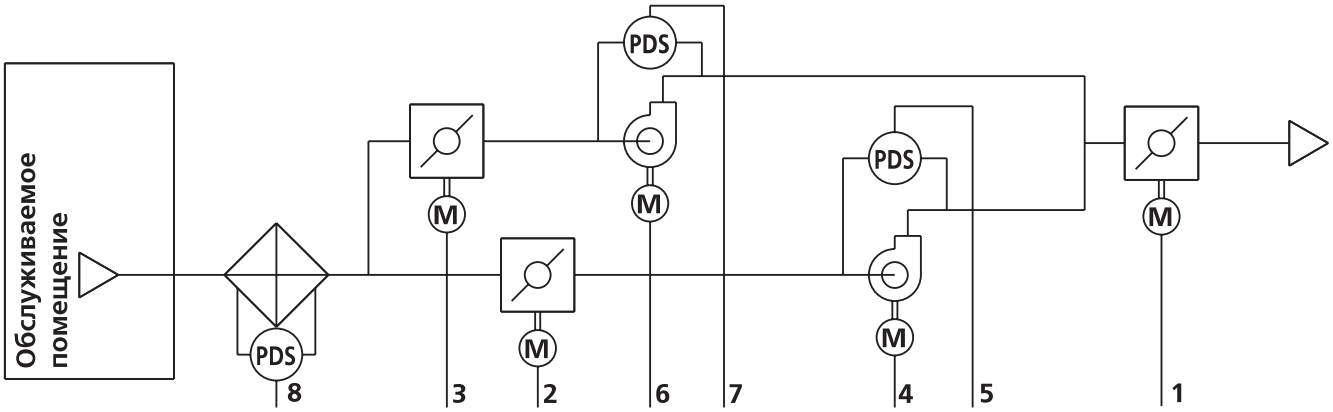
- комнатного или наружного датчика температуры, для реализации функции каскадного регулирования температуры;
- комнатного термостата для управления включением холодильной машины.

4. Пример записи при заказе

ШСАУ ТИП КС1,08–Ф–ТО–В0,75 модификация Ф6–18, где
КС1,08 — мощность ТЭНов клапана КВУ-С
Ф6–18 — модификация схемы с прямым пуском вентилятора и однофазным насосом (см. таблицу п.2.5)
В0,75 — мощность двигателя вентилятора

Краткое описание работы систем типа К–Ф–АВ. Функциональные схемы №9

1. Система вентиляции (вытяжки) (функциональная схема Ф9)



Система вентиляции (вытяжки) содержит следующие элементы:
1 – привод воздушной заслонки;
2 – привод воздушной заслонки основного вентилятора;
3 – привод воздушной заслонки резервного вентилятора;
4 – основной вентилятор;
5 – датчик-реле перепада давления на основном вентиляторе (PDS);
6 – резервный вентилятор;
7 – датчик-реле перепада давления на резервном вентиляторе (PDS);
8 – датчик-реле перепада давления на фильтре (PDS).

2. Принцип работы системы вентиляции (вытяжки)

2.1 Система имеет два режима запуска:

- **местный** (с электрического щита);
- **дистанционный** (по команде оператора из диспетчерской с выносного пульта управления).

Режим выбирается переключателем «Вкл / Выкл / ДУ» на лицевой панели щита.

2.2 Режимы работы вытяжной вентиляции:

- **автономный режим,** когда включение системы происходит непосредственно со щита;
- **сблокированный режим,** когда включение системы происходит от приточной вентиляции.

При срабатывании внешнего датчика сигнализации «Пожар» система выключается.

2.3 Система предусматривает управление и контроль следующих параметров:

1) контроль засорения фильтра по датчику-реле перепада давления воздуха;
2) контроль работоспособности основного и резервного вентилятора по датчику-реле перепада давления воздуха;
3) контроль работоспособности основного и резервного вентилятора по токам короткого замыкания;
4) управление воздушной заслонкой электроприводом.

2.4 Описание работы системы

Запуск производится переключателем «Пуск» в положение «Вкл», загорается индикатор «Пуск».

1) Если система настроена на автономную работу (на сухих контактах установлена перемычка), происходит запуск двигателя основного вентилятора **4,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», одновременно привод **2** открывает воздушную заслонку основного вентилятора, при открытии заслонки основного вентилятора загорается индикатор «Заслонка Основная», работает датчик-реле **8** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **5** перепада давления на основном вентиляторе. При выходе основного вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор Основной».
2) Если система сблокирована с включением приточной вентиляции, то она переходит в режим ожидания. При запуске приточной вентиляции происходит запуск и вытяжной вентиляции. Дальнейшая работа системы аналогична автономному режиму работы.

Воздух из обслуживаемого помещения, проходя через открытую воздушную заслонку, попадает на воздушный фильтр. Если перепад давления на фильтре слишком велик, что определяется по **датчику–реле 2,** то на щите загорается индикатор «Фильтр». Отключение системы при этом не предусмотрено.

Датчик–реле 5 контролирует перепад давления воздуха на основном вентиляторе. Если при запуске системы через определенный интервал времени заданный перепад давления не появляется, система закрывает заслонку **2** основного вентилятора и происходит запуск двигателя резервного вентилятора **6,** привод **3** открывает воздушную заслонку резервного вентилятора, при открытии заслонки резервного вентилятора загорается индикатор «Заслонка Резерв». Через определенный интервал времени включается **датчик–реле 7** перепада давления на резервном венти-

ляторе. При выходе резервного вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор Резервный». То же происходит, если указанный перепад давления исчезает, на основном вентиляторе, во время работы системы. При этом загорается индикатор «Авария», индикатор «Вентилятор Основной» гаснет, происходит запуск резервного вентилятора.

2.5 Характеристики модификаций

Данный тип системы (К-Ф-В) имеет нескольких модификаций, в зависимости от типа пуска вентилятора:

Тип модификаций системы	Тип пуска электродвигателя вентилятора				Габаритный индекс
	Прямой пуск	Частотный преобразователь	Звезда/ Треугольник	Софт-стартер	
Ф9 - 77					11
Ф9 - 78					11
Ф9 - 79					11
Ф9 - 80					**

Примечание:

- ** габаритный индекс зависит от мощности электродвигателя вентилятора.

3. Рекомендуемая комплектация

Для контроля и управления параметрами системы рекомендуется использовать следующее навесное оборудование:

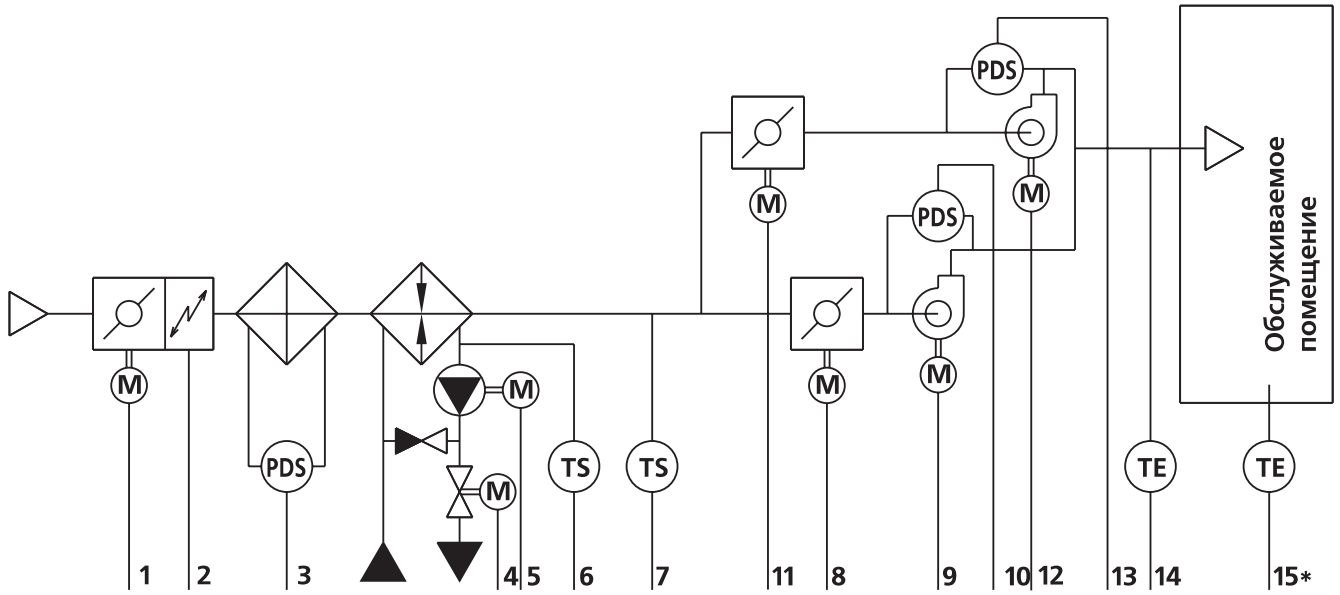
- датчик перепада давления на фильтре – ОВМ 81-3;
- датчик перепада давления на вентиляторе – ОВМ 81-10;
- привод на воздушный клапан (комплектуется в КЦКП) – Belimo: LM 230-S, LF 230-S.

4. Пример записи при заказе

ШСАУ ТИП К–Ф–АВ2,2 модификация Ф9–77, где
АВ2,2 — мощность двигателя основного и резервного вентилятора
Ф9–77 — модицикация схемы с прямым пуском вентилятора (см.таблицу п.2.5)

Краткое описание работы систем типа КС–Ф–ТО–АВ. Функциональная схема №10

1. Система приточной вентиляции (функциональная схема Ф10)



Система приточной вентиляции содержит следующие элементы:

1 – привод воздушной заслонки (северное исполнение – с подогревом);
2 – электронагреватели лопаток воздушного клапана (северное исполнение воздушного клапана);
3 – датчик-реле перепада давления на фильтре (PDS);
4 – регулирующий клапан;
5 – циркуляционный насос;
11 – привод воздушной заслонки резервного вентилятора;
12 – резервный вентилятор;
13 – датчик-реле перепада давления на резервном вентиляторе (PDS);
14 – датчик температуры приточного воздуха (TE).

В схеме предусмотрена возможность подключения дополнительного (наружного или комнатного) датчика 15* температуры для реализации каскадного регулирования.

2. Принцип работы системы приточной вентиляции

2.1 Система имеет два режима запуска:

- **местный** (с электрического щита);
- **дистанционный** (по команде оператора из диспетчерской с выносного пульта управления).

Режим выбирается переключателем «Вкл/ Выкл/ ДУ» на лицевой панели щита.

2.2 Система предусматривает три режима работы:

- **летний режим,** когда воздух не нагревается в системе;
- **зимний режим,** когда воздух нагревается в системе водяным калорифером;
- **дежурный режим,** когда переключатель «Пуск» в положении «Выкл.» либо в положении «ДУ» при выключенной системе идет контроль от замораживания водяного калорифера и (или) температуре воздуха в зоне калорифера.

Режим выбирается переключателем «Зима/Лето» на лицевой панели щита.

При срабатывании внешнего датчика сигнализации «Пожар» система переходит в дежурный режим.

2.3 Система предусматривает управление и контроль следующих параметров:

1) контроль температуры обратного теплоносителя по термостату;
2) контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;
3) контроль температуры приточного воздуха;
4) контроль засорения фильтра по датчику-реле перепада давления воздуха;
5) контроль работоспособности вентилятора по датчику-реле перепада давления воздуха;
6) контроль работоспособности вентилятора по токам короткого замыкания;
7) управление воздушной заслонкой электроприводом;
8) управление регулирующим клапаном на теплоносителе;
9) управление работой вентилятора;
10) управление работой насоса.

Обеспечивается защита калорифера от замораживания в зависимости от выбранного режима работы:

1) Режим «Зима» – контроль температуры обратного теплоносителя и температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;

2) Режим «Лето» – контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату.

В настоящее время все выпускаемые стандартно шкафы САУ типа КС-Ф-ТО-АВ имеют сухие контакты для пуска вытяжной установки одновременно с запуском вентилятора приточной установки, а также сухие контакты для управления включением внешней холодильной машины, сблокированные с включением вентилятора и комнатным термостатом.

2.4 Описание работы системы

Запуск производится переключателем «Пуск» в положение «Вкл», загорается индикатор «Пуск».

Летний режим работы (переключатель на щите в положении «Лето»): запускается двигатель основного вентилятора **9,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», привод **8** открывает воздушную заслонку основного вентилятора, при открытии заслонки основного вентилятора загорается индикатор «Заслонка Основная», работает датчик-реле **3** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **10** перепада давления на основном вентиляторе. При выходе основного вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор Основной». На протяжении всего времени работы системы в «Летнем» режиме происходит контроль по термостату **7** угрозы замерзания калорифера по воздуху (уставка термостата 6 – 10 °С). При сливе воды из системы рекомендуется отключить автомат защиты двигателя насоса или предохранитель во избежание пуска насоса с сухим ротором.

Зимний режим работы:

а) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Выкл.»): система переходит в дежурный режим.

б) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Вкл.»): включаются электронагреватели **2** лопаток и привода воздушной заслонки, одновременно открывается клапан по воде **4,** включается насос **5** – происходит прогрев калорифера. Через заданный интервал времени, после прогрева лопаток и привода воздушной заслонки, запускается двигатель основного вентилятора **9,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», привод **8** открывает воздушную заслонку основного вентилятора, при открытии заслонки основного вентилятора загорается индикатор «Заслонка Основная», работает датчик-реле **3** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **10** перепада давления на основном вентиляторе. При выходе основного вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор Основной». В течении всего времени работы системы, происходит подогрев привода воздушной заслонки.

Наружный воздух, проходя через открытую воздушную заслонку, попадает на воздушный фильтр. Если перепад давления на фильтре слишком велик, что определяется по **датчику-реле 3,** то на щите загорается индикатор «Фильтр». Отключение системы при этом не предусмотрено.

Датчик-реле 10 контролирует перепад давления воздуха на основном вентиляторе. Если при запуске системы через определенный интервал времени заданный перепад давления не появляется, система закрывает заслонку **8** основного вентилятора и происходит запуск двигателя резервного вентилятора **12,** привод **11** открывает воздушную заслонку резервного вентилятора, при открытии заслонки резервного вентилятора загорается индикатор «Заслонка Резерв». Через определенный интервал времени включается **датчик-реле 13** перепада давления на резервном вентиляторе. При выходе резервного вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор Резервный».

То же происходит, если указанный перепад давления исчезает, на основном вентиляторе, во время работы системы. При этом загорается индикатор «Авария», индикатор «Вентилятор Основной» гаснет, происходит запуск резервного вентилятора.

Датчик температуры 14 приточного воздуха предназначен для определения температуры воздуха в воздуховоде. Он передает электрический сигнал о температуре на контроллер, который, в свою очередь, управляет регулирующим клапаном **4** на теплоносителе калорифера. При уменьшении измеренной температуры клапан **4** открывается, при увеличении – закрывается, изменяя количество теплоносителя поступающего в калорифер и, следовательно, изменяется нагрев воздуха в системе.

Насос 5 обеспечивает циркуляцию теплоносителя в калорифере. Он работает в режиме «Зима» постоянно и автоматически запускается (если был выключен) по сигналу «Мороз». При работе насоса загорается индикатор «Насос».

Сигнал «Угроза замораживания калорифера» формируется при срабатывании одного из двух или обоих термостатов **6, 7** в режиме «Зима», в режиме «Лето» – только при срабатывании воздушного термостата **7.** При этом загорается индикатор «Мороз». Уставка замораживания по воздуху 6 – 10 °С, уставка замораживания по воде 30 – 40 °С

По сигналу угрозы замерзания происходит следующее:

17. Выключается электродвигатель основного **9** или резервного **12** вентилятора, если он был включен.
18. Включается циркуляционный насос **5,** причем независимо от положения переключателя «Вкл./выкл.» насоса и от положения переключателя «Зима/Лето».
19. Открывается на 100% регулирующий клапан **4** на теплоносителе.
20. Закрывается входная воздушная заслонка **1** и воздушная заслонка **8** основного или заслонка **11** резервного вентилятора.

2.5 Характеристики модификаций

Данный тип системы (КС-Ф-ТО-АВ) имеет нескольких модификаций, в зависимости от типа пуска вентилятора и типа насоса:

Тип модификаций системы	Тип пуска электродвигателя вентилятора				Тип насоса		Габаритный индекс
	Прямой пуск	Звезда/ Треугольник	Софт-стартер	Частотный преобразователь	Одно фазный	Трех фазный	
Ф10 - 87							12
Ф10 - 88							12
Ф10 - 91							17
Ф10 - 92							17
Ф10 - 93							**
Ф10 - 94							**
Ф10 - 89							12
Ф10 - 90							12

Примечание:

- ** габаритный индекс зависит от мощности электродвигателя вентилятора.

3. Рекомендуемая комплектация

Для контроля и управления параметрами системы рекомендуется использовать следующее навесное оборудование:

- датчик-реле перепада давления на фильтре – ОВМ 81-3 – 1 шт.;
- датчик-реле перепада давления на вентиляторе – ОВМ 81-10 – 2 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воздуху – ТАМ123 – 1 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воде – универсальный термостат RAK-TW 5000S – 1 шт.;
- канальный датчик температуры приточного или вытяжного воздуха – QAM21.20 – 1 шт.;
- циркуляционный насос – WILO – 1 шт.;
- регулирующий клапан по воде – Belimo с приводом: питание 24В, управление 0-10В – 1 шт.;
- привод на основной и резервный воздушный клапан – Belimo: SM 230A-S (+S1A), AM 230-S- 2 шт.;
- привод на воздушный клапан (комплектуется в КЦКП) – Belimo: LM 230-S, LF 230-S – 1 шт..

В качестве дополнительных опций возможно подключение:

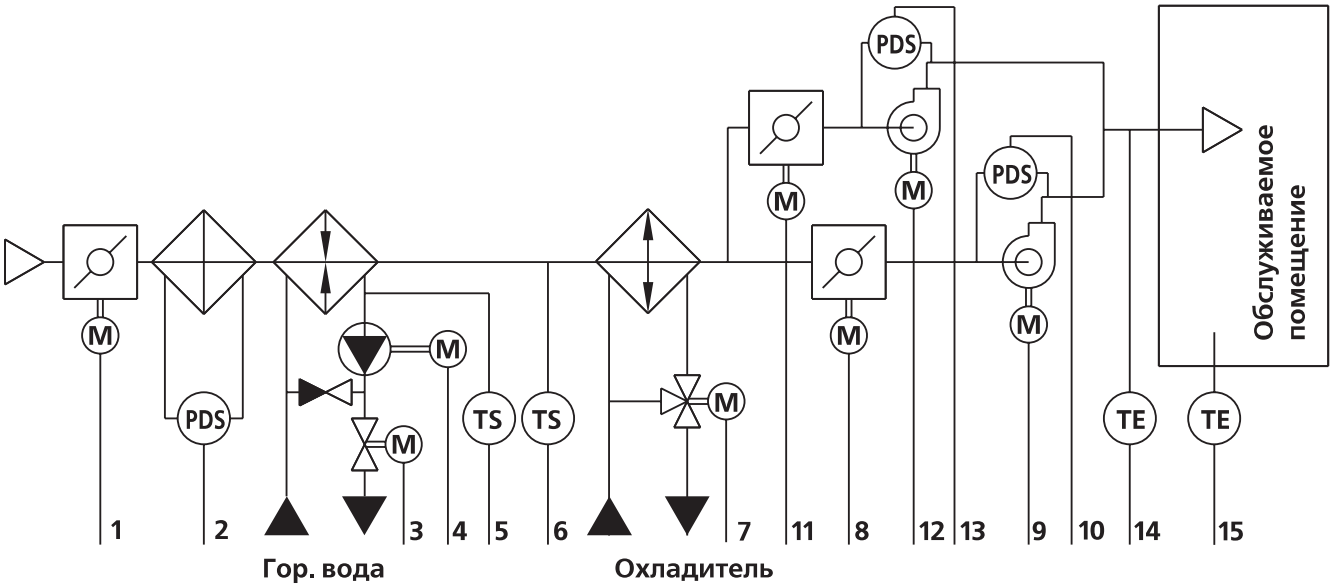
- комнатного или наружного датчика температуры, для реализации функции каскадного регулирования температуры;

4. Пример записи при заказе

ШСАУ ТИП КС1,08–Ф–ТО–АВ0,75 модификация Ф10–87, где
КС1,08 — мощность ТЭНов клапана КВУ-С
АВ0,75 — мощность двигателя основного и резервного вентилятора
Ф10–87 — модицикация схемы с прямым пуском вентилятора и однофазным насосом (см.таблицу п.2.5)

Краткое описание работы систем типа К-Ф-ТО-ХО-АВ. Функциональная схема №11

1. Система приточной вентиляции (функциональная схема Ф11)



Система приточной вентиляции содержит следующие элементы:
1 – привод воздушной заслонки;
2 – датчик-реле перепада давления на фильтре (PDS);
3 – регулирующий клапан теплоносителя;
4 – циркуляционный насос;
5 – термостат угрозы замерзания калорифера по воде (TS);
6 – термостат угрозы замерзания калорифера по воздуху (TS);
7 – регулирующий клапан охладителя;
8 – привод воздушной заслонки основного вентилятора;
9 – основной вентилятор;
10 – датчик-реле перепада давления на основном вентиляторе (PDS);
11 – привод воздушной заслонки резервного вентилятора;
12 – резервный вентилятор;
13 – датчик-реле перепада давления на резервном вентиляторе (PDS);
14 – датчик температуры приточного воздуха (TE).

В схеме предусмотрена возможность подключения дополнительного (наружного или комнатного) датчика 15* температуры для реализации каскадного регулирования.

2. Принцип работы системы приточной вентиляции

2.1 Система имеет два режима запуска:

- **местный** (с электрического щита);
- **дистанционный** (по команде оператора из диспетчерской с выносного пульта управления).

Режим выбирается переключателем «Вкл/ Выкл/ ДУ» на лицевой панели щита.

2.2 Система предусматривает три режима работы:

- **летний режим,** когда воздух охлаждается в системе водяным охладителем;
- **зимний режим,** когда воздух нагревается в системе водяным калорифером;
- **дежурный режим,** когда переключатель «Пуск» в положении «Выкл» либо в положении «ДУ» при выключенной системе идет контроль от замораживания водяного калорифера и (или) температуре воздуха в зоне калорифера.

Режим выбирается переключателем «Зима/Лето» на лицевой панели щита.

При срабатывании внешнего датчика сигнализации «Пожар» система переходит в дежурный режим.

2.3 Система предусматривает управление и контроль следующих параметров:

1) контроль температуры обратного теплоносителя по термостату;
2) контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;
3) контроль температуры приточного воздуха;
4) контроль засорения фильтра по датчику-реле перепада давления воздуха;
5) контроль работоспособности вентилятора по датчику-реле перепада давления воздуха;
6) контроль работоспособности вентилятора по токам короткого замыкания;
7) управление воздушной заслонкой электроприводом;

8) управление регулирующим клапаном на теплоносителе;
9) управление регулирующим клапаном на охладителе;
9) управление работой вентилятора;
10) управление работой насоса.

Обеспечивается защита калорифера от замораживания в зависимости от выбранного режима работы:

1) Режим «Зима» — контроль температуры обратного теплоносителя и температуры воздуха в зоне калорифера по термостату;
2) Режим «Лето» — контроль температуры воздуха в зоне калорифера по термостату.

В настоящее время все выпускаемые стандартно шкафы САУ типа К-Ф-ТО-ХО-АВ имеют сухие контакты для пуска вытяжной установки одновременно с запуском вентилятора приточной установки.

2.4 Описание работы системы

Запуск производится переключателем «Пуск» в положение «Вкл», загорается индикатор «Пуск».

Летний режим работы (переключатель на щите в положении «Лето»): запускается двигатель основного вентилятора **9,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», привод **8** открывает воздушную заслонку основного вентилятора, при открытии заслонки основного вентилятора загорается индикатор «Заслонка Основная», работает датчик-реле **2** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле **10** перепада давления на основном вентиляторе. При выходе основного вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор Основной». Регулирующим клапаном **7** охладителя происходит регулирование температуры воздуха и контроль по канальному датчику **14** температуры приточного воздуха. На протяжении всего времени работы системы в «Летнем» режиме происходит контроль по термостату 6 угрозы замерзания калорифера по воздуху (уставка термостата 6 — 10 °С). При сливе воды из системы рекомендуется отключить автомат защиты двигателя насоса или предохранитель во избежание пуска насоса с сухим ротором.

Зимний режим работы:

а) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Выкл.»): система переходит в дежурный режим.

б) (переключатель на щите в положении «Зима», переключатель «Насос» в положении «Вкл.»): открывается клапан по воде **3,** включается насос **4** — происходит прогрев калорифера; запускается двигатель основного вентилятора **9,** привод **1** открывает воздушную заслонку, при открытии заслонки загорается индикатор «Заслонка», привод **8** открывает воздушную заслонку основного вентилятора, при открытии заслонки основного вентилятора загорается индикатор «Заслонка Основная», работает датчик-реле **2** перепада давления на фильтре. Через определенный интервал времени включается датчик-реле 10 перепада давления на основном вентиляторе. При выходе основного вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор Основной».

Наружный воздух, проходя через открытую воздушную заслонку, попадает на воздушный фильтр. Если перепад давления на фильтре слишком велик, что определяется по **датчику–реле 2,** то на щите загорается индикатор «Фильтр». Отключение системы при этом не предусмотрено.

Датчик–реле 10 контролирует перепад давления воздуха на основном вентиляторе. Если при запуске системы через определенный интервал времени заданный перепад давления не появляется, система закрывает заслонку **8** основного вентилятора и происходит запуск двигателя резервного вентилятора **12,** привод **11** открывает воздушную заслонку резервного вентилятора, при открытии заслонки резервного вентилятора загорается индикатор «Заслонка Резерв». Через определенный интервал времени включается **датчик–реле 13** перепада давления на резервном вентиляторе. При выходе резервного вентилятора на рабочий режим загорается индикатор «Вентилятор Резервный».

То же происходит, если указанный перепад давления исчезает, на основном вентиляторе, во время работы системы. При этом загорается индикатор «Авария», индикатор «Вентилятор Основной» гаснет, происходит запуск резервного вентилятора.

Датчик температуры 14 приточного воздуха предназначен для определения температуры воздуха в воздуховоде. Он передает электрический сигнал о температуре на контроллер, который, в свою очередь, управляет регулирующим клапаном **3,** в режиме «Зима», на теплоносителе калорифера или клапаном **7,** в режиме «Лето», на охладителе. В режиме «Зима» при уменьшении измеренной температуры клапан **3** открывается, при увеличении — закрывается, изменяя количество теплоносителя поступающего в калорифер и, следовательно, изменяется нагрев воздуха в системе. В режиме «Лето» при уменьшении измеренной температуры клапан **7** закрывается, при увеличении — открывается, меня степень охлаждения воздуха.

Насос 4 обеспечивает циркуляцию теплоносителя в калорифере. Он работает в режиме «Зима» постоянно и автоматически запускается (если был выключен) по сигналу «Мороз». При работе насоса загорается индикатор «Насос».

Сигнал «Угроза замораживания калорифера» формируется при срабатывании одного из двух или обоих термостатов **5, 6** в режиме «Зима», в режиме «Лето» — только при срабатывании воздушного термостата **6.** При этом загорается индикатор «Мороз». Уставка замораживания по воздуху 6 — 10 °С, уставка замораживания по воде 30 — 40 °С

По сигналу угрозы замерзания происходит следующее:

21. Выключается электродвигатель основного **9** или резервного **12** вентилятора, если он был включен.
22. Включается циркуляционный насос **4,** причем независимо от положения переключателя «Вкл./выкл.» насоса и от положения переключателя «Зима/Лето».
23. Открывается на 100% регулирующий клапан **3** на теплоносителе.

24. Закрывается на 100% регулирующий клапан **7** на охладителе.
25. Закрывается входная воздушная заслонка **1** и воздушная заслонка **8** основного или заслонка **11** резервного вентилятора.

2.5 Характеристики модификаций

Данный тип системы (К-Ф-ТО-ХО-АВ) имеет нескольких модификаций, в зависимости от типа пуска вентилятора и типа насоса:

Тип модификаций системы	Тип пуска электродвигателя вентилятора				Тип насоса		Габаритный индекс
	Прямой пуск	Частотный преобразователь	Софт-стартер	Звезда/ Треугольник	Одно фазный	Трех фазный	
Ф11 - 95							12
Ф11 - 96							12
Ф11 - 97							12
Ф11 - 98							12
Ф11 - 99							12
Ф11 - 100							12
Ф11 - 101							**
Ф11 - 102							**

Примечание:

- ** габаритный индекс зависит от мощности электродвигателя вентилятора.

3. Рекомендуемая комплектация

Для контроля и управления параметрами системы рекомендуется использовать следующее навесное оборудование:

- датчик-реле перепада давления на фильтре – ОВМ 81-3 – 1 шт.;
- датчик-реле перепада давления на вентиляторе – ОВМ 81-10 – 2 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воздуху – ТАМ123 – 1 шт.;
- термостат угрозы замораживания по воде – универсальный термостат RAK-TW 5000S – 1 шт.;
- канальный датчик температуры приточного или вытяжного воздуха – QAM21.20 – 1 шт.;
- циркуляционный насос – WILO – 1 шт.;
- регулирующий клапан по воде – Belimo с приводом: питание 24В, управление 0-10В – 2 шт.;
- привод на основной и резервный воздушный клапан – Belimo: SM 230A-S (+S1A), AM 230-S- 2 шт.;
- привод на воздушный клапан (комплектуется в КЦКП) – Belimo: LM 230-S, LF 230-S – 1 шт..

В качестве дополнительных опций возможно подключение:

- комнатного или наружного датчика температуры, для реализации функции каскадного регулирования температуры.

4. Пример записи при заказе

ШСАУ ТИП К–Ф–ТО–ХО–АВ2,2 модификация Ф11–95, где
АВ2,2 — мощность двигателя основного и резервного вентилятора
Ф10–87 — модицикация схемы с прямым пуском вентилятора и однофазным насосом (см.таблицу п.2.5)

Назначение и область применения

Водосмесительные узлы УВС предназначены для обеспечения циркуляции и регулирования температуры теплоносителя, используемого в теплообменниках вентиляционных систем и приточных установок.

Водосмесительные узлы УВС представляют собой компактную арматуру, служащую для регулирования тепловой мощности и защиты от размораживания водяных теплообменников, что достигается посредством регулирования температуры подводимого теплоносителя при его постоянном расходе. В качестве теплоносителя могут выступать вода, водные растворы этиленгликоля, пропиленгликоля, солевые растворы и др.

Водосмесительные узлы УВС в комплекте со шкафом управления и другими компонентами системы автоматики надежно защищают теплообменник от размораживания и повреждения. При этом с помощью шкафа управления осуществляется постоянный контроль основных защитных функций системы вентиляции, в том числе, защиты от размораживания.

Водосмесительные узлы УВС используются для регулирования параметров работы как обособленных водяных теплообменников вентиляционных систем, так и теплообменников, встроенных в вентиляционные устройства: центральные каркасно-панельные кондиционеры и приточные камеры (КЦКП), компактные панельные кондиционеры (ККП); воздушные завесы (AeroWall, AeroBlast).

Водосмесительные узлы типа УВС 1 преимущественно применяются при подключении теплообменников к централизованной системе подачи теплоносителя. При этом работа водосмесительных узлов УВС 1 не зависит от уровня давления теплоносителя в основном трубопроводе.

Для обеспечения надежной бесперебойной работы местных систем отопления (с использованием индивидуальных котлов), которые требуют обеспечения постоянного расхода теплоносителя не только во внутреннем циркуляционном контуре, но и во внешнем, используются водосмесительные узлы типа УВС 2.

Условия эксплуатации

Теплоноситель, проходящий через водосмесительные узлы УВС, не должен содержать механических примесей и твердых частиц (песок, грязь и др.) или агрессивных химических соединений, способствующих коррозии или разложению меди, латуни, цинка, нержавеющей стали, пластмасс, резины.

Максимально допустимые эксплуатационные параметры теплоносителя:

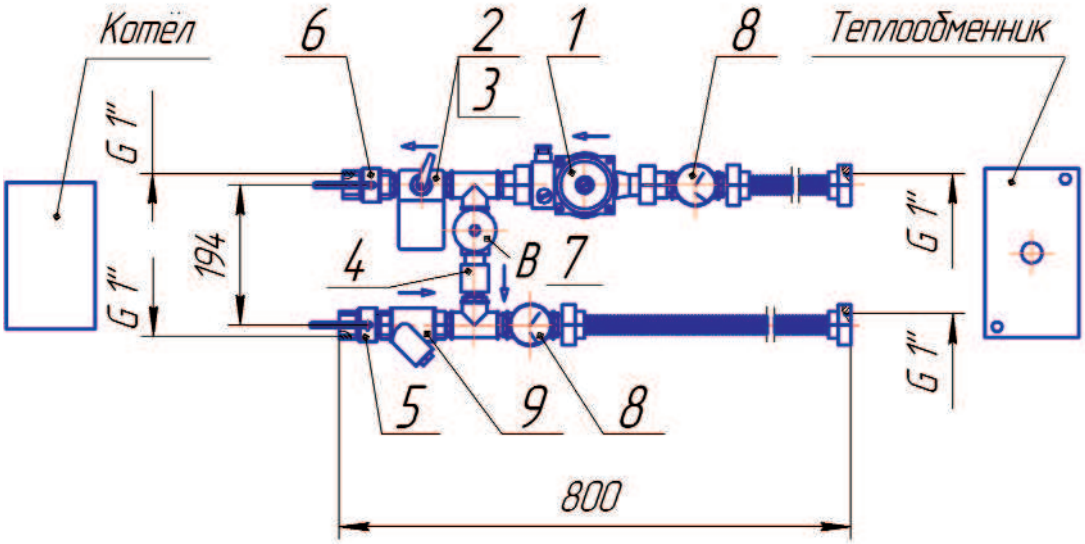
- максимальная температура теплоносителя на входе, ° С.....130;
- максимальная температура теплоносителя на выходе, ° С.....100;
- максимальное давление теплоносителя в траке УВС, МПа.....1,0.

Для недопущения конденсации влаги в обмотке двигателя циркуляционного насоса водосмесительного узла УВС рабочая температура теплоносителя при эксплуатации должна быть не ниже температуры окружающего воздуха.

Конструкция и описание работы

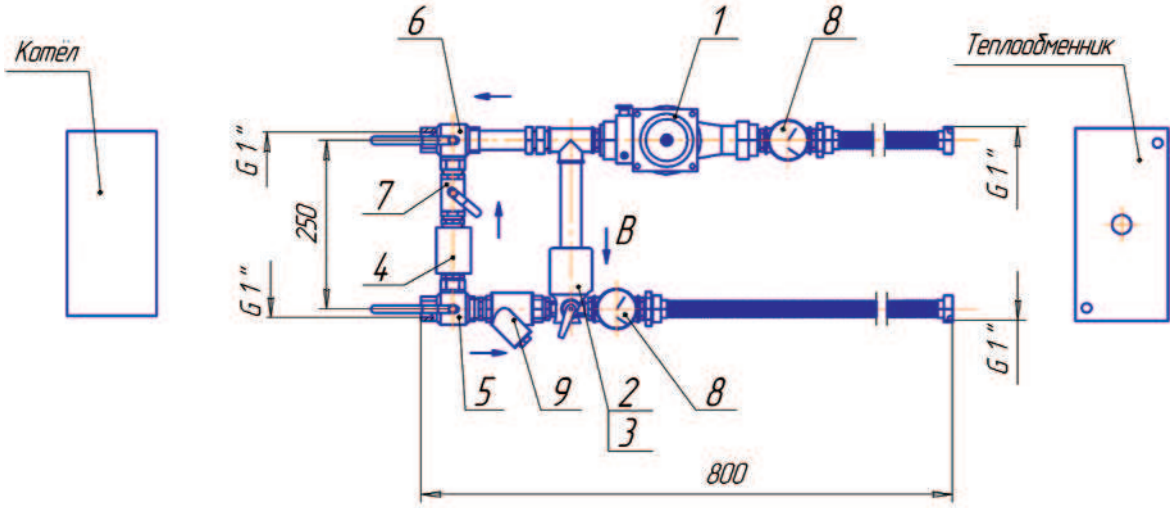
Конструкция водосмесительных узлов типа УВС 1 и УВС 2 представлена соответственно на рисунках. По требованию заказчика водосмесительные узлы поставляется в правом или левом исполнении. Правое исполнение: при взгляде со стороны привода двух(трех)ходового клапана и двигателя циркуляционного насоса поток теплоносителя во внутреннем контуре УВС движется против часовой стрелки. Левое исполнение: при взгляде со стороны привода двух(трех)ходового клапана и двигателя циркуляционного насоса поток теплоносителя во внутреннем контуре УВС движется по часовой стрелке. На рисунках 1 и 2 водосмесительные узлы УВС типа 1 и 2 представлены в правом исполнении.

Водосмесительные узлы типа УВС 1



1 - циркуляционный насос, 2 - двухходовой регулирующий шаровой клапан, 3 - электропривод, 4 - клапан обратный, 5,6 - шаровые краны, 7 - регулирующий вентиль, 8 - термоманометры, 9 - фильтр

Водосмесительные узлы типа УВС 2



1 - циркуляционный насос, 2 - трехходовой регулирующий шаровой клапан, 3 - электропривод, 4 - клапан обратный, 5,6 - шаровые краны, 7 - регулирующий вентиль, 8 - термоманометры, 9 - фильтр

В состав водосмесительного узла УВС входят следующие элементы:

- циркуляционный насос (**1**), обеспечивающий постоянную циркуляцию теплоносителя в теплообменнике, предотвращает тем самым потери давления в контуре теплообменника;
- двух-, трехходовой регулирующий шаровой клапан (**2**) с электроприводом (**3**), обеспечивающий регулирование мощности теплообменника посредством подмешивания отработанного теплоносителя, поступающего из теплообменника, к теплоносителю, подводимому в теплообменник;
- обратный клапан (**4**), предотвращающий переток теплоносителя между подающей и отводящей магистралью;

– шаровые краны (**5, 6**), перекрывающие отдельные участки системы циркуляции теплоносителя;

– регулирующий вентиль (**7**), предназначенный для регулирования перепада давления теплоносителя во внешнем контуре;

– термоманометры (**8**), обеспечивающие возможность визуального контроля давления и температуры теплоносителя на входе и выходе из теплообменника;

– фильтр (**9**), отсекающий механические примеси, содержащиеся в теплоносителе.

При необходимости обеспечения полной мощности теплообменника теплоноситель полностью циркулирует в большом контуре: входной патрубок водосмесительного узла УВС - фильтр - теплообменник - циркуляционный насос - двух-, трехходовой регулирующий шаровой клапан - выходной патрубок водосмесительного узла УВС.

При необходимости обеспечения частичной мощности теплообменника:

– при применении УВС 1: двухходовой регулирующий клапан, перекрывая выход теплоносителя из водосмесительного узла УВС, направляет часть теплоносителя в направлении В, плавно понижая его температуру на входе в теплообменник;

– при применении УВС 2: трехходовой регулирующий клапан пропускает часть теплоносителя в направлении В, плавно понижая его температуру на входе в теплообменник.

При нулевой отопительной мощности теплоноситель протекает только в контуре обогревателя, т.е. двух(трех)ходовой регулирующий клапан УВС 1 и УВС 2 пропускает теплоноситель только в направлении В. Во избежание полной остановки тока теплоносителя в котловом контуре во время регулирования, водосмесительный узел УВС 2 оборудован байпасом.

Сочетание элементов, входящих в состав водосмесительного узла УВС, определяет номенклатурный ряд и технические характеристики УВС.

Номенклатурный ряд и технические характеристики УВС 1

Тип УВС	Расход воды, $м^3/ч$	Напор, м вод.ст	K_{vs}* $м^3/ч$	Клапан Belimo	Насос Wilo-	Масса, кг, не более
УВС 1 - 1П (Л)	до 0,8	до 4	1	R 210	Star-RS 25/4	8
УВС 1 - 2П (Л)	0,81...1,3	до 6	1,6	R 211	Star-RS 25/6	8
УВС 1 - 3П (Л)	1,31...2,5	до 6	2,5	R 212	Star-RS 25/6	8
УВС 1 - 4П (Л)	2,51...3,6	до 4	4	R 217	Top RL 30/4	11
УВС 1 - 5П (Л)	3,61...6	до 6,5	6,3	R 222	Top RL 30/6,5	11

Номенклатурный ряд и технические характеристики УВС 2

Тип УВС	Расход воды, $м^3/ч$	Напор, м вод.ст	K_{vs}* $м^3/ч$	Клапан Belimo	Насос Wilo-	Масса, кг, не более
УВС 2 - 1П (Л)	до 0,8	до 4	1	R 310	Star-RS 25/4	8
УВС 2 - 2П (Л)	0,81...1,3	до 6	1,6	R 311	Star-RS 25/6	8
УВС 2 - 3П (Л)	1,31...2,5	до 6	2,5	R 312	Star-RS 25/6	8
УВС 2 - 4П (Л)	2,51...3,6	до 4	4	R 317	Top RL 30/4	11
УВС 2 - 5П (Л)	3,61...6	до 6,5	6,3	R 322	Top RL 30/6,5	11

П (Л) - правое (левое) исполнение УВС.

* коэффициент пропускания

$$K_{VS} = \frac{V_{100}}{\sqrt{\frac{\Delta p_{v100}}{100}}}$$

,где

Δp_{v100} - потеря давления при полностью открытом клапане;

V_{100} - номинальный расход теплоносителя при Δp_{v100}

Примечание: при изготовлении водосмесительных узлов УВС могут быть использованы комплектующие отличные от указанных в таблице. При этом не допускается ухудшение характеристик, приведенных в данной таблице.

Основные элементы УВС 1, УВС 2

Циркуляционный насос

Водосмесительные узлы УВС комплектуются циркуляционными насосами WILO с мокрым ротором (Германия).

Технические характеристики циркуляционных насосов WILO

Wilo-	Напряжение питания	Потребляемая мощность, max, Вт	Степень защиты
Star-RS 25/4	~ 230 В/ 50 Гц	68	IP 44
Star-RS 25/6	~ 230 В/ 50 Гц	100	IP 44
Top RL 30/4	~ 230 В/ 50 Гц	180	IP 44
Top RL 30/6,5	~ 230 В/ 50 Гц	245	IP 44

Регулирующий шаровой клапан с электроприводом

Для УВС1 применяются регулирующие двухходовые шаровые клапаны с электроприводом BELIMO (Швейцария).

Для УВС 2 применяются регулирующие трехходовые шаровые клапаны с электроприводом BELIMO (Швейцария).

Достоинством указанных клапанов является равнопроцентная характеристика потока, обеспечиваемая специальным корректирующим диском.

Технические характеристики электроприводов BELIMO

напряжение питания	~ 24 В, 50 Гц; 24 В=
потребляемая мощность	2 Вт
управляющий сигнал	0...10 В=, вх.сопр. =100 кОм
ручное управление	кнопка-рычаг (самовозврат)
время полного поворота	80...100 с
степень защиты	IP 52

Установка и подключение

Если в качестве теплоносителя используется вода, смесительный узел УВС должен устанавливаться исключительно внутри помещения, в котором поддерживается постоянная температура, не опускающаяся ниже 0°С. Наружное применение водосмесительного узла УВС возможно в случае, если в качестве теплоносителя используется незамерзающая смесь.

Для достижения тепловой мощности теплообменника необходимо осуществлять подключение водосмесительного узла УВС таким образом, чтобы теплообменник работал в противоточном режиме - направление потока теплоносителя, проходящего через теплообменник, должно быть противоположным направлению движения нагреваемого воздуха. Водосмесительный узел УВС устанавливается с учетом требований по сохранению горизонтального положения оси вала двигателя циркуляционного насоса.

Для обеспечения оперативного регулирования работы системы водосмесительные узлы УВС должны монтироваться максимально близко к обслуживаемому теплообменнику. Удовлетворяя этому требованию предусмотрено крепление водосмесительных узлов УВС с помощью нержавеющих гибких трубок с накидными гайками на концах с внутренней резьбой G 1" (DN 25), что позволяет закрепить узел на теплообменнике или в непосредственной близости от него. Для подключения водосмесительных узлов УВС к контуру подачи теплоносителя они оснащены сервисными перекрывающими шаровыми запорными вентилями с внутренней резьбой G 1" (DN 25).

Смесительные узлы крепятся при помощи самостоятельных хомутов на стену, воздуховод или вспомогательную конструкцию (см. рис. 1). При этом должно сохраняться горизонтальное положение вала двигателя циркуляционного насоса, обеспечиваться отвод воздуха, а также обеспечиваться положение фильтра отстойником вниз (см. рис. 2). Отступление от данных требований при монтаже может привести, в частности, к повышенному загрязнению сетки фильтра и его засорению, что влечет за собой значительное снижение мощности теплообменника, а в некоторых случаях приводит к его размораживанию.

При несовпадении присоединительных диаметров коллекторов теплообменника и патрубков водосмесительного узла УВС подключение осуществляется с помощью гибких шлангов с переходниками соответствующих диаметров. При этом должна обеспечиваться герметичность соединений. Течь теплоносителя не допускается.

Аналогично осуществляется подключение водосмесительного узла УВС к подводящему трубопроводу, если его присоединительный диаметр не совпадает с присоединительным диаметром водосмесительного узла УВС.

Передача механических нагрузок на водосмесительный узел УВС от подключаемых трубопроводов не допускается. В случае размещения водосмесительного узла УВС под потолком к нему необходимо обеспечить беспрепятственный доступ для осуществления электромонтажных и сервисных работ, в частности, для проведения регулярной проверки, профилактика и очистка фильтра.

Рисунок 1.

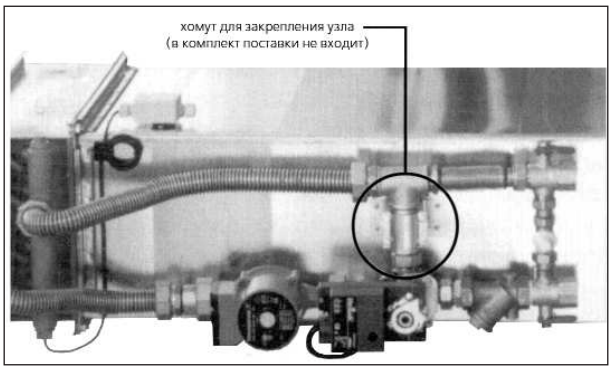
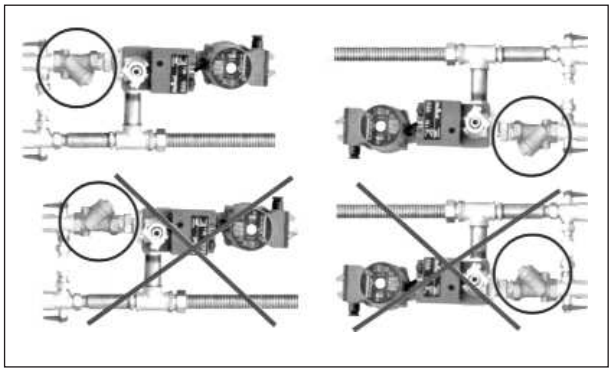


Рисунок 2.



Электрические подключения

Двигатель циркуляционного насоса и электропривод регулирующего шарового клапана питаются и управляются посредством шкафа управления.

После подключения водосмесительного узла УВС необходимо проверить правильность направления вращения электропривода регулирующего шарового клапана в зависимости от управляющего сигнала. При вращении электропривода в обратном направлении необходимо установить переключатель направления поворота в иное положение.

Схема подключения электродвигателя насоса

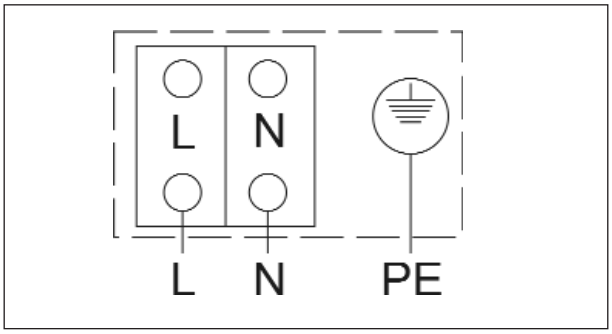
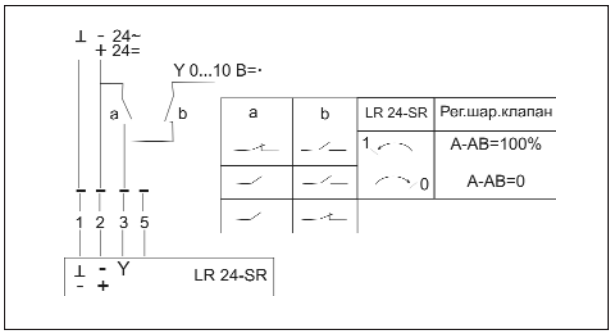


Схема подключения электропривода шарового клапана



Сервисное обслуживание

В процессе эксплуатации следует осуществлять сервисное обслуживание:

- не реже одного раза в год необходимо осуществлять очистку рабочей поверхности водосмесительного узла УВС;
- периодически (определяется условиями эксплуатации) необходимо осуществлять очистку фильтра водосмесительного узла УВС;
- для уменьшения солевых отложений рекомендуется использовать специально подготовленный теплоноситель. Электродвигатель циркуляционного насоса и электропривод регулирующего шарового клапана сервисного обслуживания не требуют.

В случае отключения вентиляционного оборудования при срабатывании защиты от размораживания необходимо установить и устранить причину срабатывания, а затем перезапустить систему.