



# СВОК

Системы Вентиляции  
Отопления Кондиционирования

## Блок управления SVUP

.....

## Инструкция по эксплуатации



# Блок управления SBUP

## Инструкция по эксплуатации

Блок управления на основе программируемого контроллера PIXEL с модулями расширения производства компании «Segnetics», применяются для управления системами вентиляции. В корпусе блока управления объединены:

- силовая часть: предназначена для управления сервоприводами воздушных клапанов, вентиляторами и циркуляционными насосами.
- управляющая часть: предназначена для управления автоматикой и защиты силовой части.

Изготавливаются в навесном корпусе настенного исполнения:

- корпуса модульные пластиковые навесные с прозрачной крышкой компании TEKFOR. Степень защиты – IP65 при закрытой крышке и IP45 при открытой крышке, имеют следующие размеры 408x560x153 (54 модуля) или 300x560x153 (36 модулей).
- корпуса модульные металлические навесные. Степень защиты – IP31 (IP54) при закрытой крышке.

Все элементы управления и индикации расположены:

- за прозрачной крышкой (пластиковые корпуса).
- на передней дверце блока (металлические корпуса).

Силовая часть блока состоит из автоматических выключателей, контакторов, реле, светосигнальных индикаторов

и клемм. В зависимости от заказанной конфигурации системы вентиляции, мы можем реализовать любые проекты на свободно программируемом контроллере. В управления всеми системами вентиляции используются контроллеры компаний Segnetics (Pixel). Блоки управления SBUP собираются на элементной базе Schneider Electric, LS Industrial Systems (LG), IEK®. Питание шкафов управления – 220 В AC (+10%/-10%) 50 Гц с заземляющим проводом или 380В AC (+10%/-10%) 50 Гц с нейтралью и заземляющим проводом в зависимости от модификации. Диапазон рабочих температур окружающей среды – от +5°C до +40°C. Относительная влажность в помещении – 95%. Управляющие блоки предназначены для установки внутри помещений, в непыльной, сухой среде без химических веществ. Все блоки управления производства изготовлены на основе требований ТУ 4862-002-45687431-2013. Блоки управления SBUP предназначены для управления работой систем вентиляции (центральными кондиционерами, канальными приточными установками) применяются для комплексной защиты и управления системами вентиляции с водяным калорифером (нагрев), электрическим калорифером, водяным/фреоновым охлаждением или рециркуляцией и обеспечивают следующие функции.

### Стандартные функции

- Ручной пуск и остановка из управляющего блока;
- подключение датчика температуры наружного воздуха;
- подключение датчика температуры приточного воздуха;
- подключение датчика температуры обратного теплоносителя;
- контроль состояния термоконтактов двигателей приточного и вытяжного вентиляторов до 7,5 кВт;
- управление сервоприводом воздушного клапана (230 вольт);
- защита двигателя циркуляционного насоса от перегрузки и короткого замыкания;
- пропорционально – интегральное управление приводом клапана теплоносителя;
- защита водяного калорифера от замерзания по температуре приточного воздуха (капиллярный термостат);
- защита водяного калорифера от замерзания по температуре обратного теплоносителя;
- защита фреонового охладителя от замерзания по температуре приточного воздуха (капиллярный термостат);
- защита электрического калорифера от перегрева
- задержка отключения приточного вентилятора с электрическим калорифером (обдув);
- контроль загрязнения фильтров;
- отключение системы по сигналу пожарной сигнализации;
- индикация на жидкокристаллическом дисплее заданных и текущих параметров работы системы;
- световая индикация «работа»;
- ведение журнала аварийных событий;
- защита сервисного меню паролем.

### Расширенные функции

- Защита приточного и вытяжного вентиляторов реле перепада давления на вентиляторе (обрыв ремня);
- подключение вентиляторов мощностью от 7,5 до 15 кВт;
- работа вентиляторов с частотным преобразователем;
- подключение датчика температуры воздуха в помещении (каскадное регулирование);
- подключение датчика температуры вытяжного воздуха;
- световая индикация «авария»;
- управление сервоприводом воздушного клапана (24В);
- дистанционное управление блоком (устройство дистанционного управления RTF и т.д.);
- подключение дополнительных вентиляторов;
- двухступенчатое управление компрессорно-конденсаторным блоком;
- пятиступенчатое управление электрическим калорифером;
- управление камерой смешения;
- защита роторного регенератора или пластинчатого рекуператора от замерзания;

- управление поверхностным или паровым увлажнителем;
- работа по встроенному недельному таймеру;
- пропорционально – интегральное управление сервоприводом клапана охладителя;
- пропорционально – интегральное управление заслонками регулируемой рециркуляции;
- пропорционально – интегральное управление заслонками;
- снижение частоты вращения вентиляторов, в случаях нехватки производительности нагревательных приборов;
- энергонезависимая память;
- поддержка Modbus и SCADA;
- поддержание качества воздуха и CO<sub>2</sub>.

## Обозначения

Обозначение характеристик

**SBUP-W-3-R-3-R-F**

- Тип блока управления
- Вид нагревателя  
**W** – водяной, **E** – электрический.
- Подключение первого вентилятора/внешнего устройства управления  
**1** – однофазный, **3** – трехфазный.
- Управление внешним устройством первого вентилятора (может отсутствовать)
- Подключение второго вентилятора/внешнего устройства управления  
**1** – однофазный, **3** – трехфазный, **0** – отсутствует
- Управление внешним устройством второго вентилятора (может отсутствовать)
- Дополнительная опция  
**D** – роторный регенератор, **E** – электрокалорифер, **F** – фреоновый охладитель,  
**G** – гликолевый рекуператор, **N** – резервный вентилятор, **O** – увлажнение,  
**P\*** – пластинчатый рекуператор, **R** – частотный преобразователь, **Rez** – резервный двигатель, **RT** – частотное регулирование, **S** – камера смешения, **U** – увлажнение,  
**W** – водяной нагреватель, **Y** – водяной охладитель

\*P1 - Сервопривод 220В – 2 шт. Сервопривод 24В плавное регулирование 0-10В – 1 шт.  
\*P2 - Сервопривод 24В плавное регулирование 0-10В – 3 шт.

## Управление

Основные функции управления вентиляционной системой, такие как пуск, останов и деблокировка неисправности осуществляются при помощи кнопок блока управления. Изменение установленных значений температуры, а также изменение параметров производится при помощи кнопок контроллера. На дисплее контроллера выводятся показания

реальной температуры приточного воздуха, воздуха в помещении, наружного воздуха, температуры обратного теплоносителя, состояние выходных каналов, аварий. Дискретность показаний цифрового табло контроллера составляет 0,1 °С. Встроенный RS485 (протокол Modbus RTU).

## Пуск и остановка

Для запуска вентиляционной системы следует включить все автоматические выключатели в щите управления. При нали-

чии сетевого напряжения на дисплее контроллера, после загрузки, появятся показания температуры воздуха.

## Сигнализация неисправности

При возникновении аварийных ситуаций блок управления автоматически выключит установку и просигнализирует о причине неисправности. Информацию об аварийных сраба-

тываниях защит можно посмотреть по сигнальным лампам и на контроллере.

## Датчики

### Канальный датчик температуры

Для измерения температуры к управляющим блокам подключаются датчики на базе термочувствительных элементов с характеристикой RT1000. Применяется для контроля температуры в воздуховод. Можно использовать для измерения температуры приточного, вытяжного и наружного воздуха. Крепится в воздуховоде на прямом участке при помощи прилагаемого крепежного приспособления.

### Датчик температуры воды накладной

Применяется для контроля температуры воды на выходе из теплообменника. Крепится на коллекторе обратной воды при помощи специального хомута.

### Датчик температуры погружной

Применяется для контроля температуры воды на выходе из теплообменника. Устанавливается непосредственно в коллектор обратной воды. Имеет наружно резьбовое посадочное соединение диаметром R1.2 дюйма. По сравнению с накладным датчиком имеет меньшую временную константу, так как термочувствительный элемент контактирует непосредственно с теплоносителем.

### Датчик температуры наружного воздуха

При монтаже датчика наружной температуры, рекомендуется установка на северной или восточной стороне зданий, для исключения влияния солнечного света на точность показаний. Не рекомендуется установка над окнами, дверьми и т.п.

### Датчик температуры в помещении.

При монтаже датчика следует выбирать место расположения с таким расчетом, чтобы исключить влияние источников тепла (например, радиаторов отопления, прямого солнечного света) и избегать установки в местах с низкой естественной конвекцией (ниши, углы и т.п).

### Капиллярный термостат

К управляющим блокам для защиты от замерзания по воздуху подключается капиллярный термостат. Трубка капиллярного термостата крепится непосредственно за водяным нагревателем равномерно по всему периметру водяного воздухонагревателя. Термостаты имеют две модификации и различаются длиной капиллярной трубки (3 или 6 метров). Нормально-закрытый контакт. Уставка +70 С.

### Дифференциальные датчики давления

Датчики дифференциального давления подключаются к блокам управления для сигнализации засорения воздушного фильтра и перепада давления на вентиляторе. Датчик давления на фильтре, уставка 200 Па нормально-закрытый контакт. Датчик перепада давления на вентиляторе, уставка 50 Па нормально-закрытый контакт.

### Приводы заслонок

Сплавным регулированием (0-10 вольт) используются в установках с рециркуляцией (смещением приточного и вытяжного воздуха).

## Монтаж блоков управления

Во время монтажа необходимо обеспечивать свободный доступ обслуживающего персонала к блоку управления для проведения монтажных работ и последующего профилактического, сервисного обслуживания. Электромонтаж имеет право проводить только персонал с соответствующими полномочиями. Перед вводом в эксплуатацию необходимо провести ревизию электрооборудования. Внешний вид и расположение элементов внутри щита управления.

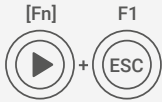
Внимание. Размеры корпусов могут незначительно отличаться.

Подвод кабеля осуществляется через вводы в верхней или нижней части блоков. Подключение силовых элементов, таких как вентиляторы и насосы, производится к клеммам в нижней части блока. Подключение датчиков и приводов смешанных узлов производится к клеммам в верхней части блока, а подключение приводов воздушных заслонок, термостата, противопожарной сигнализации и датчиков давления к клеммам в нижней части блок

## Контроллер







Одновременное нажатие эквивалентно кнопке F1, свободно используемой в проекте SMLogix



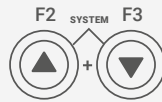
Одновременное нажатие эквивалентно кнопке F2, свободно используемой в проекте SMLogix



Одновременное нажатие эквивалентно кнопке F3, свободно используемой в проекте SMLogix



Одновременное нажатие эквивалентно кнопке F4, свободно используемой в проекте SMLogix



Одновременное нажатие вызывает меню сервисного режима

## Кнопки и их назначение

Кнопка	Назначение/Вызов режима
F1	Кнопка вызова меню; переход по пунктам осуществляется стрелками «Вверх», «Вниз»; вход (ввод) - кнопка «Enter», выход - «Escape»
ПУСК-СТОП	Флажок или кнопка на дверце Б.У. (дискретный вход контроллера)
F3	Просмотр состояния исполнительных устройств (в %)
F4	Просмотр вычисленных значений компенсации уставки
Ok	Ввод (подтверждение)
Esc	Отмена (выход из меню, сброс аварии)
В МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА	Переключение управления с местного на дистанционное и наоборот; текущий тип управления отображается на дисплее;
[Fn]	Функциональная - задействует верхний регистр кнопок контроллера

## Интерфейс пользователя



Экран контроллера разделён на информационные зоны.

#### Зона 1

Служит для вывода погодного режима работы вентустановки: Летний («Лето») или Зимний («Зима»).

#### Зона 2

Здесь отображаются режимы управления вентустановкой: Местный или Дистанционный («Мест» или «Дист») и работа расписания («- - -» или «Тайм»).

#### Зона 3

Мигающий «Звоночек» свидетельствует об активной аварии. Если аварии нет, то в этом месте ничего не выводится.

#### Зона 4

Вывод показаний датчиков. Смена показаний с эффектом «бегающая строка» для привлечения внимания оператора и предупреждения ошибки восприятия показаний.

#### Зона 5

Выделена для отображения режима работы вентустановки: «Останов», «Работа», «Блокировка» и другие.

#### Зона 6

Вывод сервисных сообщений: «Насос», «ТЭН», «Компрессор». Также в ней отображается факт засорения приточного или вытяжного фильтров: «Ф.вытяжки» и «Ф.притока».

## Включение установки в работу

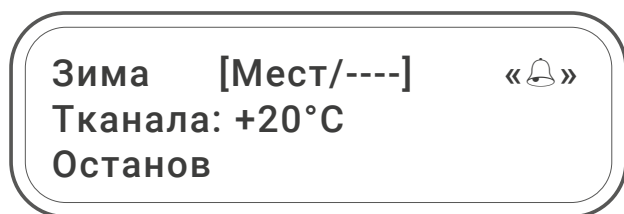
Для включения установки служит флажок-переключатель на панели щита управления, подключенный к дискретному входу контроллера. Изменение режима работы установки производится переключением флажка в положение:

- «Стоп» – безусловный переход в дежурный режим («Останов» в местном режиме управления, «Блокировка» в остальных режимах).

- «Пуск» – переход в рабочий режим.
- После подачи питания на щит управления вентустановка переходит в соответствующий положению переключателя режим.

Вентустановкой можно управлять дистанционно, от выносного терминала или системы диспетчеризации. Управление режимами работы производится с панели контроллера.

## Работа



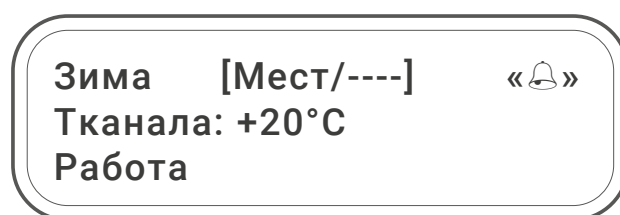
После подачи питания на щит управления, установка переходит в дежурный режим («Останов»). На дисплее отображается информация основного экрана.

## Последовательность запуска

Включение в рабочий режим («Работа») производится нажатием кнопки F2. После этого начинается процедура запуска установки, которая в общем случае включает следующие этапы:

- Ожидание возможности запуска. В это время на экране отображается надпись «Ожидание»
- Прогрев калориферов в зависимости от настроек и времени года. На экране отображается надпись «Прогрев»
- Прогрев, а затем открытие входного клапана (если прогрев кромки и осей жалюзи предусмотрен конструкцией). В это время на экране отображается надпись «Жалюзи»

В результате вентустановка запускается в режим «Работа», а основной экран принимает вид, изображенный на



## Последовательность останова

Для останова, необходимо нажать на кнопку F2 контроллера. При этом система перейдет в дежурный режим, выполнив следующие действия (в зависимости от параметров установки):

- Отключение устройств

- Продувка электрокалорифера
- Останов вентиляторов
- Повторный запуск после останова возможен не ранее, чем через 60 секунд (режим «Ожидание»).

## Режимы управления установкой

Контроллер оснащен коммуникационными интерфейсами, через которые он может быть связан с другими контроллерами, сетевыми устройствами или системой диспетчеризации.

Через эти интерфейсы предусмотрена возможность удаленного управления установкой, например, из центральной диспетчерской.

## Работа

Для включения/отключения дистанционного управления измените значение пункта «Режим управления» меню «Параметры»:

**== Редактирование ==**  
**Режим управления**  
**[Мест]**

Возможны следующие варианты:

- «Дист» – дистанционный, т.е. управление осуществляется из системы диспетчеризации
- «Мест» – местный, т.е. управление осуществляется со щита управления (кнопка F2, либо переключатель «Пуск/Стоп»)

Режим управления также изменяется нажатием на кнопку F5 контроллера. В режиме местного управления дистанционные команды запуска и останова вентустановки игнорируются.

## Блокировка установки

Если щит управления оборудован флажковым переключателем «Пуск-Стоп», то переключатель в положении «Стоп» блокирует дистанционное включение установки. В случае отсутствия переключателя заблокировать дистанционный запуск можно нажатием клавиши F2. При этом установка перейдет в режим «Блокировка», а на основном экране появится соответствующее сообщение.

**Лето [Дист/----]**  
**Тпомещения: +20°C**  
**Блокировка**

## Перевод на дистанционное управление

Существует следующие способы включения дистанционного управления:

- В случае местного управления кнопкой F2 на контроллере: при включении дистанционного управления вентустановка остаётся в режиме «Останов» и ждёт команды запуска от системы диспетчеризации.
- В случае местного управления переключателем «Пуск/Стоп»: из режима «Останов» при включении дистанционно-

го управления вентустановка переходит в режим «Блокировка». Далее нужно перевести переключатель «Пуск/Стоп» в положение «Пуск», разрешив тем самым работу. Вентустановка переходит в режим «Останов» и ждёт команды запуска от системы диспетчеризации.

- Если дистанционное управление включается в режиме «Работа», то вентустановка продолжает работать и ждёт команды останова от системы диспетчеризации.

## Журнал событий

Журнал событий предназначен для фиксации событий, происходящих в вентустановке. Информация о происходя-

щих событиях хранится в энергонезависимой памяти и не удаляется при отключении питания контроллера.

## Работа

Журнал можно открыть, войдя в главное меню нажатием F1 и выбрав пункт 3 «Журнал». На экран будет выведена информация о последнем произошедшем событии.

**Журнал**  
**\*\*\* F1 - очистка \*\*\***  
**0 06:36 01/01/2000**  
**\* Включение питания**

Информация изложена в двух нижних строках. Переход по списку событий осуществляется кнопками «вверх» и «вниз». Очистка журнала производится нажатием кнопки F1.

**Журнал**  
**\*\*\* F1 - очистка \*\*\***  
**№ события время/дата**  
**Информация о событии**

В крупных проектах, в которых используется два и более модуля расширения, применение дополнительного модуля памяти необходимо. На практике желательно всегда оборудовать контроллер Pixel дополнительным модулем памяти, если есть необходимость использования журнала.

## Аварии

При нехватки памяти под журнал, контроллер оповещает выводом сообщения. Журнал становится недоступным в

том случае, если планировалось использование модуля памяти, но на самом деле модуль памяти не установлен.



**Недостаточно EEPROM!  
0 журнал отключен**

Журнал снова станет доступен, как только в контроллер будет установлен модуль памяти.

## Коррекция времени

В контроллере установлены часы, необходимые для работы журнала событий и расписания. Для работы часов в контроллере необходимо наличие батареи питания.

**26/11/2009 13:\_\_\_**

Для выставления даты и времени в меню контроллера предусмотрен пункт «Коррекция времени».

Текущая позиция ввода отображается курсором - мигающими символами «\_ \_».

Перемещение курсора – клавишами «вправо» и «влево».

Для увеличения значения нажмите кнопку «вверх», для уменьшения «вниз».

По окончании настройки времени выйдите из меню нажатием клавиши ESC.

## Коррекция датчиков

На показания датчиков, подключенных к контроллеру, оказывают влияние сопротивление соединительных проводов, промежуточных клемм, погрешность характеристик самих датчиков и аналоговых входов контроллера. Складываясь, все эти факторы могут привести к весомым погрешностям измерения. Однако, эти погрешности носят постоянный характер, т.е. их величина не изменяется при изменении температуры контролируемой среды. Таким образом, для устранения погрешностей измеренное значе-

ние может быть откорректировано в большую или меньшую сторону с помощью меню «Коррекция датчиков».

Через меню «Настройки» главного меню, задаются величины корректирующих параметров (см. Табл.).

Заданные значения будут прибавлены к полученным с датчиков показаниям.

Откорректированные показания выводятся на дисплей контроллера и используются для регулирования

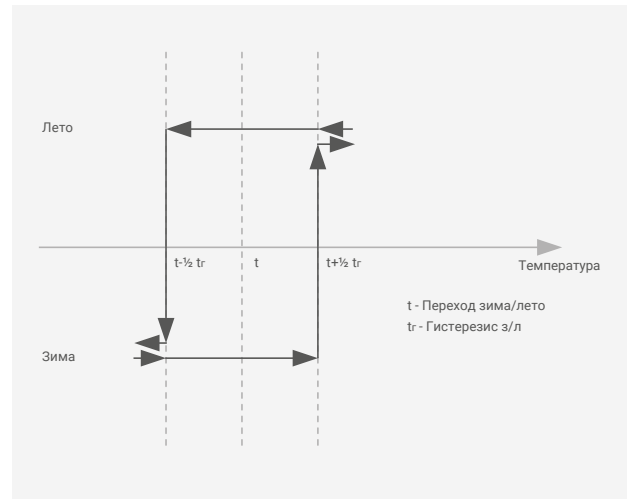
Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Тобр. воды. 2	°С	Коррекция показаний датчика температуры воды на выходе дополнительного водяного калорифера	0	-100...100
Тканала	°С	Коррекция показаний датчика температуры воздуха в приточном воздуховоде	0	-100...100
Тнаружная	°С	Коррекция показаний датчика температуры уличного (наружного) воздуха	0	-100...100
Тпомещения	°С	Коррекция показаний датчика температуры воздуха в помещении	0	-100...100
Твытяжки	°С	Коррекция показаний датчика температуры воздуха в вытяжном воздуховоде	0	-100...100
Влажность	%	Коррекция показаний датчика влажности	0	-100...100
Расх. приток		Коррекция показаний датчика расхода воздуха в приточном воздуховоде	0	-9999...9999
Расх. вытяжка		Коррекция показаний датчика расхода воздуха в вытяжном воздуховоде	0	-9999...9999
CO <sub>2</sub>		Коррекция показаний датчика качества воздуха или датчика давления	0	-9999...9999

## Гистерезис

Гистерезис перехода между зимним и летним режимом в случае автоматического переключения – параметр «Гистерезис з/л». Автоматический переход по температуре наружного воздуха осуществляется, если в пункте «Время года» меню «Параметры» выбран вариант «Авто». Для задания температуры перехода между зимним и летним режимом служит пункт «Переход зима/лето».

Границы переключения рассчитываются как: «Переход зима/лето»  $\pm \frac{1}{2}$  «Гистерезис з/л». Переключение из зимнего режима в летний произойдет по верхней границе, переключение из летнего в зимний – по нижней (см. рис).

Пример: Задана температура перехода 5°C и гистерезис 6°C. Это значит, что переключение из зимнего режима в летний произойдет при температуре наружного воздуха, равной 8°C ( $5 + (6/2)$ ), а переход из летнего режима в зимний при температуре наружного воздуха, равной 2° ( $5 - (6/2)$ ).



## Сигнал «Пожар»

Система вентиляции обычно тесно взаимодействует с системой пожарной сигнализации и пожаротушения.

При срабатывании пожарной сигнализации приток свежего воздуха в помещение должен прекращаться, поэтому вентиляционная установка должна останавливаться. Получение сигнала от внешней системы пожарной сигнализации происходит через один из дискретных входов контроллера.

При поступлении сигнала «Пожар» контроллер завершает работу вентиляционной установки, переводя ее в дежурный режим. При этом останов происходит сразу, без продувки электрокалорифера и других процедур остановки, а в журнал заносится событие «Пожарный датчик».

Данную аварию можно снять удержанием кнопки ESC в течение 5 сек, после чего вентустановка будет разблокирована.

## Воздушный клапан

Для управления воздушным клапаном (жалюзи) реализована функция задержки запуска вентиляторов притока и

вытяжки на время открытия жалюзи.

## Работа

При поступлении команды на запуск вентустановки вентиляторы притока и вытяжки не включаются до открытия жалюзи. Одновременно с началом открытия жалюзи начинается отсчет задержки перед запуском приточного и вытяжного вентиляторов. Запуск вентиляторов происходит

спустя время, заданное параметром «время реакции».

Резервирование вентилятора притока оказывает влияние на подключение жалюзи притока. Подробнее об этом можно прочитать в разделе «Резервирование».

## Настройки

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Время реакции	сек	Указанное здесь время будет использовано как задержка запуска вентилятора после выдачи сигнала на открывание заслонки	60	0...1600

## Воздушный клапан с предпусковым прогревом-EZ

Функции управления воздушным клапаном (жалюзи):

- Задержка запуска вентиляторов притока и вытяжки на время открытия жалюзи

- Прогрев кромок жалюзи перед их открыванием

При поступлении команды на запуск вентустановки вентиляторы притока и вытяжки не включаются до откры-

тия жалюзи, которое предваряется прогревом лопаток. Время предпускового прогрева лопаток жалюзи задается параметром «время прогрева». По окончании прогрева подается сигнал на открытие жалюзи и начинается отсчет

задержки перед запуском приточного и вытяжного вентиляторов. Запуск вентиляторов происходит спустя время, заданное параметром «время реакции». Прогрев производится только в зимнее время года (режим работы «Зима»).

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Время прогрева	сек	Перед открыванием кромки и оси заслонок будут прогреты в течение заданного времени	20	0...1600
Время реакции	сек	Указанное здесь время будет использовано как задержка запуска вентилятора после выдачи сигнала на открывание заслонок	60	0...1600

## Фильтр притока (вытяжки)

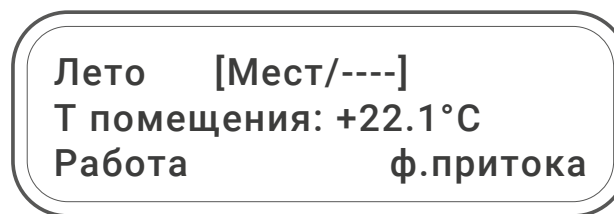
Воздушный фильтр служит для очистки приточного (и вытяжного, если используется рекуперация) воздуха от пыли. При загрязнении фильтра его сопротивление потоку воздуха вырастает настолько, что срабатывает дифференци-

альное реле давления, контролирующее работу фильтра. Контроллер оповещает пользователя о необходимости замены фильтрующего элемента.

### Аварии

В журнал заносится запись «Фильтр притока» («Фильтр вытяжки»). Вентустановка продолжает работу в штатном режиме, при этом на экран контроллера постоянно выводится сообщение о загрязнении фильтра.

Если производится также контроль засорения фильтра вытяжки, то сообщение о засорении фильтра притока будет иметь больший приоритет и выводиться поверх сообщения о засорении вытяжного фильтра.



## Одноступенчатый вентилятор

Вентиляторы обеспечивают подачу свежего воздуха с улицы в помещение и выброс отработанного воздуха за пределы помещения. Вентиляторы притока (вытяжки) запускаются при переходе установки в режим «Работа» и останавливаются в режиме «Останов» и «Блокировка». При запуске установки

вентилятор может запускаться одновременно с открытием жалюзи (воздушного клапана) или после открытия жалюзи приточного канала (см. раздел «Жалюзи»). Также возможно резервирование приточного вентилятора, подробнее см. раздел «Резервирование».

### Аварии

Для вентиляторов предусматриваются следующие виды защит:

- «Обрыв ремня» фиксируется по сигналу прессостата (дифференциальному реле давления), измеряющему перепад давления между всасом и нагнетанием вентилятора.
- Обработка сигнала перегрузки электродвигателя (термореле, УЗД или встроенный термоконттакт)

Последовательность обработки защиты «Обрыв ремня»:

- В состоянии «Останов», контроллер проверяет работоспособность прессостата, т.е. в течение промежутка времени «Время реакции» (задается в Настройках контроллера), прессостат не должен фиксировать никакого перепада давления. В случае неисправности, например, при обрыве кабеля прессостата, вентустановка переходит в дежурный режим и в журнал контроллера записывается событие «Обрыв ремня (приток)» или «Обрыв ремня (вытяжка)».

- При запуске вентустановки прессостат должен сработать после раскрутки вентилятора. Если этого не произойдет в течение промежутка времени «Время реакции» (задается в Настройках контроллера), вентустановка переходит в дежурный режим и в журнал контроллера записывается событие «Обрыв ремня (приток)» или «Обрыв ремня (вытяжка)».

Для отключения обработки этой аварии необходимо задать настройку «время реакции» равной 0.

При срабатывании защиты электродвигателя вентустановка переходит в дежурный режим и в журнал контроллера записывается событие «Перегрузка (приток)» или «Перегрузка (вытяжка)». Аварии можно снять удержанием кнопки ESC в течение 5 сек, после чего вентустановка будет разблокирована.

## Настройки

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
время реакции	сек	Время, за которое должен сработать датчик перепада давления (дифференциальный датчик давления, дифманометр), показывающий факт работы вентилятора. Если время истекло, а датчик не сработал, генерируется авария. Если задан ноль, то данная функция отключена.	20	0...1600

## Вентилятор с регулируемыми оборотами, с ограничением по недостатку теплоносителя

Вентиляторы обеспечивают подачу свежего воздуха с улицы в помещение и выброс отработанного воздуха за пределы помещения.

В состав вентустановки входит устройство плавного управления оборотами вентилятора – частотный преобразователь, благодаря чему пользователь получает следующие возможности:

- Плавный разгон и останов вентилятора (функция реализу-

ется средствами частотного преобразователя)

- Снижение частоты вращения вентиляторов, в случаях нехватки производительности нагревательных приборов

Сигнал на подачу питания к преобразователю частоты формируется на дискретном выходе контроллера. Управление частотой вращения вентилятора осуществляется через аналоговый выход 0-10В.

### Работа

Вентиляторы притока (вытяжки) запускаются при переходе установки в режим «Работа» и останавливаются в режиме «Останов» и «Блокировка».

Контроллер управляет частотным преобразователем двумя выходами:

- Дискретный выход контроллера посредством контактора подаёт питание на ПЧ в обычном состоянии и отключает ПЧ от сети при аварии вентилятора. Данную функцию можно не использовать при наличии внутренних защитных цепей в ПЧ
- Аналоговым выходом контроллер задаёт частоту вращения вентилятора. При этом в ПЧ должна быть задействована функция «автоматической остановки» (при задании частоты менее 5 Гц ПЧ входит в состояние «останов»)
- При запуске установки вентилятор может запускаться одновременно с открытием жалюзи (воздушного клапана)

или после открытия жалюзи приточного канала (см. раздел «Жалюзи»).

- Также возможно резервирование приточного вентилятора, подробнее см. раздел «Резервирование».
- Поддержание температуры

Если в процессе работы вентустановки возникает необходимость ограничить скорость вентилятора (при недостатке тепло- или холодоносителя), то происходит плавное понижение скорости. При этом минимальная скорость вращения ограничена значением, которое определено разработчиком на этапе проектирования системы в соответствии с рекомендациями производителя оборудования. Изменение скорости вращения вентиляторов в данном режиме происходит по ПИ-закону, и для настройки регулятора существуют два параметра: «Р(температура)» и «I(температура)».

### Аварии

Для вентилятора с ПЧ имеются следующие виды защит:

- «Обрыв ремня» фиксируется по сигналу прессостата (дифференциальному реле давления), измеряющему перепад давления между всасом и нагнетанием вентилятора
- «Отказ ПЧ», при этом контроль электрических параметров электродвигателя осуществляется встроенными функциями самого частотного преобразователя

Последовательность отработки защиты «Обрыв ремня» следующая. В состоянии «Останов», контроллер проверяет работоспособность прессостата, т.е. в течение промежутка времени «Время реакции», прессостат не должен фиксировать никакого перепада давления. В случае неисправности, например, при обрыве кабеля прессостата, в журнал записывается событие «Обрыв ремня (приток)» или «Обрыв ремня (вытяжка)».

При запуске вентустановки прессостат должен сработать после раскрутки вентилятора. Если этого не произойдет в течение промежутка времени «Время реакции» (задается в Настройках контроллера), вентустановка переходит в дежурный режим и в журнал контроллера записывается событие «Обрыв ремня (приток)» или «Обрыв ремня (вытяжка)».

Для отключения обработки этой аварии необходимо задать настройку «время реакции» равной 0.

При поступлении сигнала «Отказ ПЧ» установка переходит в дежурный режим, снимается сигнал подачи питания на преобразователь частоты, и в журнал контроллера записывается событие «Отказ ЧПР (приток)» или «Отказ ЧПР (вытяжка)».

Аварии можно снять удержанием кнопки ESC в течение 5 сек, после чего вентустановка будет разблокирована.

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P (температура)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора работы по температуре воздуха в притоке	1	1...9999
I (температура)	сек	Интегральный коэффициент регулятора работы по температуре воздуха в притоке	300	10...9999
Время реакции	сек	Время, за которое должен сработать датчик перепада давления (дифференциальный датчик давления, дифманометр), показывающий факт работы вентилятора. Если время истекло, а датчик не сработал, генерируется авария. Если задан ноль, то данная функция отключена. Если вентилятор остановлен, а датчик ложно показывает наличие разницы давлений, также будет сгенерирована авария	20	0...1600
Номинал прит	%	Начальная скорость приточного вентилятора при запуске вентустановки в работу. Нужно помнить, что 75% примерно соответствует вдвое меньшему расходу воздуха, чем при скорости 100%	85	0...100
Номинал выт	%	Начальная скорость вытяжного вентилятора при запуске вентустановки в работу. Нужно помнить, что 75% примерно соответствует вдвое меньшему расходу воздуха, чем при скорости 100%.	85	0...100

## Вентилятор с регулируемыми оборотами CO<sub>2</sub>

Вентиляторы обеспечивают подачу свежего воздуха с улицы в помещение и выброс отработанного воздуха за пределы помещения.

В состав вентустановки входит устройство плавного управления оборотами вентилятора – частотный преобразователь, благодаря чему пользователь получает следующие возможности:

- Плавный разгон и останов вентилятора (функция реализу-

ется средствами частотного преобразователя)

- Поддержание заданной концентрации CO<sub>2</sub> в обслуживаемом помещении при оптимальном энергопотреблении

Сигнал на подачу питания к преобразователю частоты формируется на дискретном выходе контроллера. Управление частотой вращения вентилятора осуществляется через аналоговый выход 0-10В.

### Работа

Вентиляторы притока (вытяжки) запускаются при переходе установки в режим «Работа» и останавливаются в режиме «Останов» и «Блокировка». Контроллер управляет частотным преобразователем двумя выходами:

- Дискретный выход контроллера посредством контактора подаёт питание на ПЧ в обычном состоянии и отключает ПЧ

от сети при аварии вентилятора. Данную функцию можно не использовать при наличии внутренних защитных цепей в ПЧ

- Аналоговым выходом контроллер задаёт частоту вращения вентилятора. При этом в ПЧ должна быть задействована функция «автоматической остановки» (при задании частоты менее 5 Гц ПЧ входит в состояние «останов»).

### Аварии

Для вентилятора с ПЧ предусматриваются следующие виды защит:

- «Обрыв ремня» фиксируется по сигналу прессостата (дифференциальному реле давления), измеряющему перепад давления между всасом и нагнетанием вентилятора
- «Отказ ПЧ», при этом контроль электрических параметров электродвигателя осуществляется встроенными функциями самого частотного преобразователя

Последовательность отработки защиты «Обрыв ремня» :

- В состоянии «Останов», контроллер проверяет работоспособность прессостата, т.е. в течение промежутка времени «Время реакции» (задается в Настройках контроллера),

прессостат не должен фиксировать никакого перепада давления. В случае неисправности, например, при обрыве кабеля прессостата, в журнал контроллера записывается событие «Обрыв ремня (приток)» или «Обрыв ремня (вытяжка)».

- При запуске вентустановки прессостат должен сработать после раскрутки вентилятора. Если этого не произойдет в течение промежутка времени «Время реакции» (задается в Настройках контроллера), вентустановка переходит в дежурный режим и в журнал контроллера записывается событие «Обрыв ремня (приток)» или «Обрыв ремня (вытяжка)». Для отключения обработки этой аварии необходимо задать настройку «время реакции» равной 0. При поступлении сиг-

нала «Отказ ПЧ» установка переходит в дежурный режим, снимается сигнал подачи питания на преобразователь частоты, и в журнал контроллера записывается событие «От-

каз ЧПР (приток)» или «Отказ ЧПР (вытяжка)». Аварии можно снять удержанием кнопки ESC в течение 5 сек, после чего вентиустановка будет разблокирована.

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P (CO <sub>2</sub> )	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора работы по качеству воздуха.	1	1...9999
I (CO <sub>2</sub> )	сек	Интегральный коэффициент регулятора работы по качеству воздуха.	5000	10...9999
Время реакции	сек	Время, за которое должен сработать датчик перепада давления (дифференциальный датчик давления, дифманометр), показывающий факт работы вентилятора. Если время истекло, а датчик не сработал, генерируется авария. Если задан ноль, то данная функция отключена. Если вентилятор остановлен, а датчик ложно показывает наличие разницы давлений, также будет сгенерирована авария.	20	0...1600
Номинал прит.	%	Начальная скорость приточного вентилятора при запуске вентиустановки в работу. Нужно помнить, что 75% примерно соответствует вдвое меньшему расходу воздуха, чем при скорости 100%	85	0...100
Номинал выт.	%	Начальная скорость приточного вентилятора при запуске вентиустановки в работу. Нужно помнить, что 75% примерно соответствует вдвое меньшему расходу воздуха, чем при скорости 100%	85	0...100

## Резервирование вентилятора притока

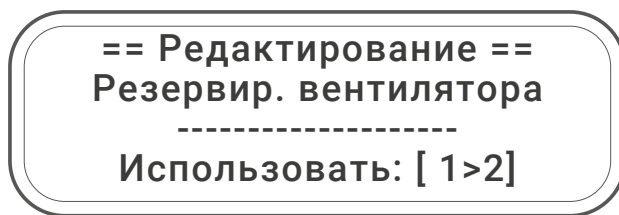
Функция резервирования позволяет продолжать работу вентиустановки, используя резервный вентилятор притока,

в случае если произошел отказ основного приточного вентилятора.

### Работа

Обычно при фиксации аварии вентилятора притока в процессе работы вентиляционной установки вентиустановка остановится, и перезапуск будет возможен только после подтверждения аварии и устранения ее причины. Если же в программу включена функция резервирования приточного вентилятора, существует возможность возобновить работу вентиляционной установки без участия пользователя, перейдя на использование резервного вентилятора и воздушного клапана (жалюзи) притока. Для выставления приоритета одного из двух вентиляторов над другим надо войти в пункт «Параметры» главного меню контроллера. Пролистав меню кнопкой «вниз» до пункта «Ре-

зервир.вентилятора», пользователь получает возможность изменить порядок включения вентиляторов.



Возможные варианты настройки резервирования и их расшифровки приведены в таблице.

Отображение в меню	Значение
1>2	Резервирование включено. Основной вентилятор – первый, второй включается в случае аварии первого.
2>1	Резервирование включено. Основной вентилятор – второй, первый включается в случае аварии второго.
1	Резервирование выключено, работает первый вентилятор
2	Резервирование выключено, работает второй вентилятор



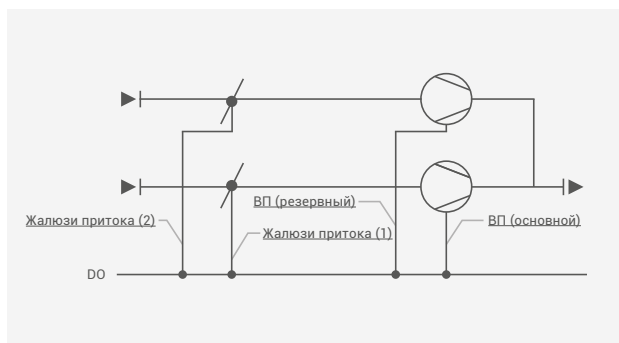
Автоматическое возобновление работы вентустановки возможно, только если выбран режим «1>2» или «2>1». В режимах «1» и «2» в случае аварии вентилятора притока вентустановка будет остановлена, как если бы функция резервирования не была включена в программу.

Если после возобновления работы произойдет отказ и второго вентилятора, вентиляционная установка остановится с сообщением об аварии вентилятора. Функция резервирования поддерживает только один резервный вентилятор притока, поэтому второго автоматического перезапуска не последует. Автоматическое возобновление работы происходит следующим образом:

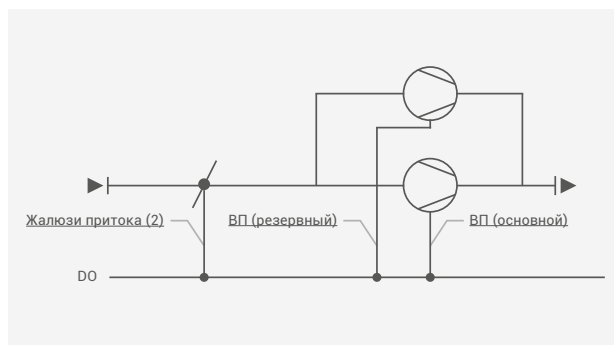
- Фиксируется авария приточного вентилятора, запись об этом заносится в журнал
- Вентустановка останавливается
- В журнал заносится запись «Переход на резерв»
- Выдерживается пауза 60 секунд
- Вентустановка перезапускается с использованием резервных вентилятора и жалюзи притока

В зависимости от конфигурации вентустановки, слегка меняется схема подключения заслонок и вентиляторов.

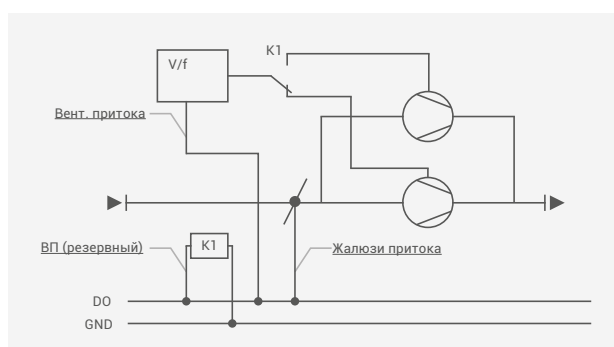
Если каждому вентилятору притока сопоставлены свои жалюзи и свой частотный преобразователь (или частотные преобразователи не используются вовсе), то открытие жалюзи происходит с выходов контроллера «Жалюзи притока (1)» и «Жалюзи притока (2)». Сигналы, отвечающие за запуск вентиляторов, подключаются к соответствующим выходам («ВП (основной)» и «ВП (резервный)»), как показано на рисунке.



Если жалюзи притока общие для двух вентиляторов, то они подключаются к одному выходу («Жалюзи притока»).



Если два вентилятора управляются одним частотным преобразователем, то ЧП включается сигналом с выхода «Вент. притока», а выход («ВП (основной)» или «ВП (резервный)» используется для управления контактором, переключающим выход ЧП с одного вентилятора на другой.



Активный сигнал «Вент. притока» означает, что требуется включение вентилятора (любого), аналогично сигнал «Жалюзи притока» отвечает за открытие любых жалюзи (активен, если надо открыть хотя бы одни жалюзи).

Концевые выключатели жалюзи (если они есть) подключаются параллельно к соответствующему выходу контроллера.

## Водяной калорифер - W

Возможности контроллера по управлению калорифером:

- Автоматическое поддержание заданной температуры обратной воды в дежурном режиме
- Автоматическое поддержание разрешённых теплосетью границ температуры обратной воды при работе вентустановки
- Автоматический контроль и предотвращение опасности обмерзания путём анализа температур обратной воды и в канале. Контролируется сигнал от капиллярного термостата.

- Несколько режимов «Мягкого пуска», позволяющих запустить установку даже в самых неблагоприятных условиях: «мягкий», «усиленный» и «перегрузочный»
- Возможность отключения контроля замерзания по температуре канала в дежурном режиме и первое время после включения вентилятора (функция продувки «холодного» канала)
- Управление циркуляционным насосом

## Работа

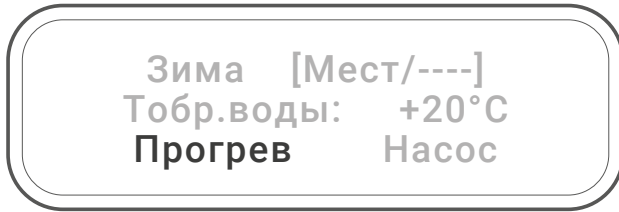
### Дежурный режим

В дежурном режиме контроллер производит управление краном калорифера, поддерживая температуру обратной воды равной значению, заданному параметром «Тобр-деж».

Стабилизирующий регулятор использует для работы коэффициенты, задаваемые параметрами «Р (дежурный)» и «I (дежурный)». Точность удержания температуры определяется геометрическими параметрами вентиляционной установки и точностью настройки регулятора.

### Запуск

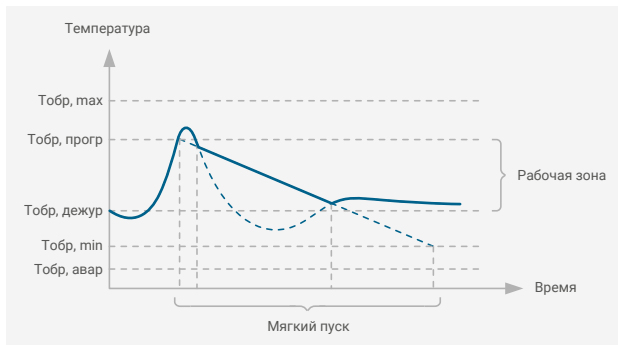
При переходе из режима «Останов» в режим «Работа», начинается прогрев калорифера до температуры обратной воды, определяемой параметром «Тобр.прогр». Этот режим называется «Прогрев».



### «Мягкий пуск»

После прогрева начинается процедура мягкого пуска. Если параметр «Время запуска,сек» равен нулю, то функция «Мягкого пуска» неактивна. В зависимости от выставленного в меню метода мягкого пуска («Метод запуска»), возможны следующие сценарии:

Метод «0» (мягкий): Ограничение скорости понижения температуры обратной воды. Величину ограничения можно задать, изменяя время запуска.



Метод «1» (усиленный): отличается от предыдущего исключительно тем, что кран калорифера в процессе запуска открывается на большую величину. Если нет ограничения от теплосети по верхней границе температуры обратной воды, то задав максимальную температуру обратной воды выше 100 °С, можно добиться запуска при значительно повышенной температуре обратной воды. Отрицательной стороной этого режима

### Работа

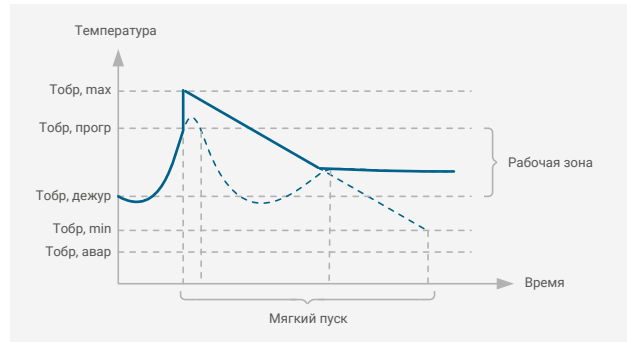
После прогрева и пуска начинается регулирование температуры воздуха в приточном канале по ПИ-закону регулирования. Параметры регулирования (коэффициенты «Р(работа)» и «I(работа)» задаются в настройках)

### Режим ограничения

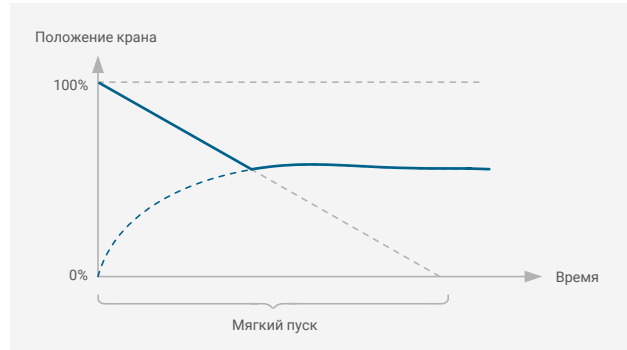
В целях предотвращения возврата в тепловую сеть слишком холодной или слишком горячей обратной воды, контроллер может в рабочем режиме самостоятельно перейти на поддержание «Тобр,min» или «Тобр,max». При этом возможный рост и, соответственно, падение температуры в канале будут игнорироваться (функцию поддержания температуры возьмут на себя другие устройства, задействованные в последовательном контуре регулирования температуры).

Возврат в режим поддержания температуры в канале проис-

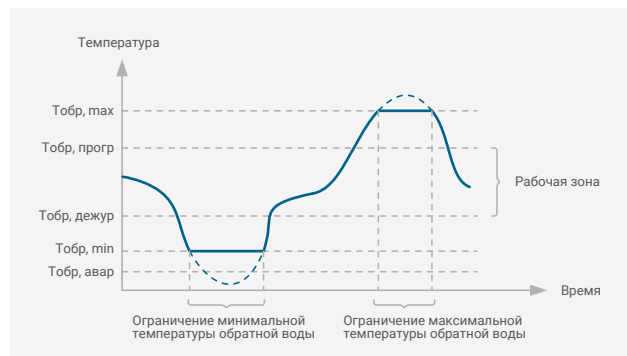
является появление вероятности сброса перегретой обратной воды в теплосеть и большой перегрев воздуха в канале при запуске установки.



Метод «2» (перегрузочный): кардинально отличается от режимов «0» и «1» тем, что не учитывает показания температурных датчиков при запуске вентустановки в работу. Разумеется, не затрагивая этим контроля заморозки калорифера. Данный способ запуска позволяет запуститься вентустановке даже в тех случаях, когда показания датчиков устаревают слишком быстро или гидроузел (кран) находится слишком далеко от самого калорифера. После начала работы функции «Мягкий пуск» внутренний регулятор ограничителя начинает работать не от температурного датчика, а от времязадающего контура. Результатом его работы является плавно спадающий от 100% до 0% в течение времени «Время запуска, сек» сигнал ограничения минимального открытия крана.



ходит автоматически, как только внешние условия позволят это сделать.



Функция ограничения автоматически блокируется, если задать параметры «Тобр,мах» = 999, «Тобр,мин» = -999, т.е. пол-

ностью перекрыть диапазон работы калорифера.

## Циркуляционный насос

Работает всегда, когда активен водяной калорифер (в том числе и в дежурном режиме). На время стоянки калорифера (например, в летний период), когда насос калорифера отключен, контроллером предусматривается функция проворачивания, запускающая насос на 5 секунд раз в сутки во избежание закисания ротора насоса.

Если необходимо прервать процедуру прогрева при запуске установки, то нужно нажать (при появлении на дисплее контроллера надписи «Прогрев») и удерживать в течение 5 секунд клавишу ESC.

Для калориферов, которым не требуется поддержание температуры обратной воды в дежурном режиме, можно отключить регулятор дежурного режима. Коэффициенты должны быть следующими: «P(дежурный)» = 0 и «I(дежурный)» = 0, температура «Тобр,дежур» = 0. В дежурном режиме кран будет закрыт. Калориферы, не подверженные заморозке (например, если рабочее тело – антифриз) и не имеющие ограничений по тем-

пературе возвращаемого обратного теплоносителя. Для отключения этих функций нужно задать максимально возможный рабочий диапазон, который точно перекроет диапазон температур работы калорифера. Например: «Тобр,мах» = 999, «Тобр,мин» = -999. Эти установки полностью отключат режим ограничения. Также нужно отключить режим плавного пуска, задав «Время запуска,сек» = 0. Теперь коэффициенты «P(ограничение)» и «I(ограничение)» могут быть любыми (рекомендуется P = 999, I = 1), т.к. регулятор ограничения отключен. Если нет надобности в прогреве перед запуском: «Тобр,прогрев» = «Тобр,авар», так отключается прогрев. Можно отключить и режим защиты от обмерзания: «Тобр,авар» = -999.

Чтобы в процессе работы не производился вход в режим ограничения, необходимо обнулить коэффициенты регулятора дежурного режима: «P(ограничение)» = 0 и «I(ограничение)» = 0. На время стоянки калорифера (например, в летний период) кран калорифера закрывается, а циркуляционный насос останавливается.

## Аварии

Основной вид аварии для водяного калорифера – «Угроза заморозки». Данная авария отрабатывается по любому из трёх датчиков:

- Датчик температуры в канале – уставка «Тпритока,авар»
- Датчик температуры обратной воды – уставка «Тобр,авария»
- Термостат защиты от замораживания

При возникновении опасности переохлаждения теплообменника калорифера в любое время года отрабатывается «Защита от заморозки»: вентиляторы останавливаются, жалюзи закрываются, шаровой кран калорифера открывается на 100%, а данное событие заносится в журнал как «Угроза

заморозки». Также в журнал заносится источник аварийного сигнала («Термостат калорифера», «Низкая Тобр.воды» или «Низкая Тпритока»). Когда угроза заморозки минует, происходит автоматическое возобновление работы в штатном режиме. Контроллер также отслеживает состояние циркуляционного насоса калорифера. Если поступает сигнал об аварии, насос отключается, установка переходит в дежурный режим, а в журнал событий заносится сообщение «Авария насоса ВоКал».

Аварии можно снять удержанием кнопки ESC в течение 5 сек, после чего вентустановка будет разблокирована.

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P (работа)	см. прим. 1	Пропорциональный коэффициент регулятора температуры воздуха в рабочем режиме	10	1...9999
I (работа)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры воздуха в рабочем режиме	300	10...9999
P (ограничение)	см. прим. 1	Пропорциональный коэффициент регулятора температуры обратной воды в режиме ограничения. Если задан ноль, то регулятор будет отключен, режим ограничения также будет отключен	10	1...9999
I (ограничение)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры обратной воды в режиме ограничения	300	10...9999
D (ограничение)	см. прим. 2	Дифференциальный коэффициент регулятора температуры обратной воды в режиме ограничения	0	0...9999
P (дежурный)	см. прим. 1	Пропорциональный коэффициент регулятора температуры обратной воды в дежурном режиме («Останов»/«Блокировка»). Если задан ноль, то регулятор будет отключен, и клапан закрыт	9999	1...9999

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
I (дежурный)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры обратной воды в дежурном режиме	2	0...9999
Тобр, max	°C	Максимально допустимая температура воды, сбрасываемой в теплотель. Если ограничений нет, то можно оставить заводскую уставку.	110	0...200
Тобр, прогрев	°C	Значение температуры, до которой будет прогрет калорифер перед запуском вентустановки в работу (если не используется прогрев по графику)	50	0...120
Тобр, дежурный	°C	Значение температуры, которая будет поддерживаться в дежурном режиме вентустановки («Останов»/«Блокировка»)	25	0...120
Тобр, min	°C	Минимально допустимая температура воды, сбрасываемой в теплотель. Если ограничений нет, то можно оставить заводскую уставку	15	-10...120
Тобр, авария	°C	Значение температуры воды на выходе из калорифера, при котором включится режим защиты от заморозки	7	0...120
Тпритока, авар	°C	Значение температуры воздуха в канале, при котором включится режим защиты от заморозки	7	0...100
Тк_блок, сек	сек	Если не равно нулю, то в дежурном режиме и заданное число секунд после запуска вентилятора контроль опасности заморозки по датчику притока не осуществляется. Данная функция используется при значительном удалении канального датчика от калорифера. В этой ситуации температура в канале может упасть ниже аварийной, но это не будет являться признаком аварии. Если задан ноль, то данная функция отключена.	0	0..1600
Время запуска	сек	Время работы функции «Мягкий пуск». Если равно нулю, функция «Мягкий пуск» отключена	300	0...1600
Метод запуска		Метод мягкого пуска калорифера: «0» – обычный (мягкий), по обратной воде «1» – усиленный, по обратной воде «2» – перегрузочный, по графику ограничения	«0»	«0» «1» «2»

Примечание 1: Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. В случае с водяным калорифером, например, если  $P(\text{работа})=1$ , то при изменении показаний датчика температуры на  $1^\circ\text{C}$  положение крана изменится на  $0.1\%$  (без учёта интегральной составляющей).

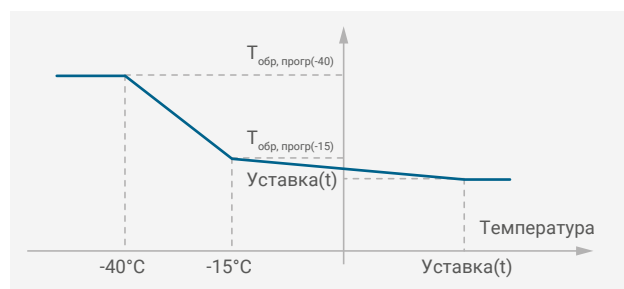
Примечание 2: Дифференциальный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика за секунду. В случае с водяным калорифе-

ром, например, если  $D(\text{ограничение})=1$ , то при изменении показаний датчика температуры на  $1^\circ\text{C}$  за 1 секунду положение крана изменится на  $0.1\%$  (без учёта интегральной и пропорциональной составляющих).

В летнем режиме работы происходит автоматическое понижение аварийных значений температуры обратной воды («Тобр, авария») и воздуха в притоке («Тпритока, авар») до  $2^\circ\text{C}$ . Циркуляционный насос во время стоянки калорифера отключен даже при отработке аварии «Угроза заморозки».

## Прогрев по графику

Функция «Прогрев по графику» позволяет водяному калориферу прогреваться до температуры, которая лучше всего подходит для наружных условий во время запуска вентустановки. Исходя из настроек, заданных в меню, и наружной температуры, подбирается необходимая температура обратной воды для прогрева калорифера перед запуском вентустановки. Настройки в меню определяют вид графика прогрева.



Настройки графика прогрева задаются из меню тремя параметрами: «Тобр,пр(-15)», «Тобр,пр(-40)» и «Уставкой (t)»:

- «Тобр,пр(-40)» – Температура прогрева обратной воды при наружной температуре, равной -40°C”
- «Тобр,пр(-15)» – Температура прогрева при наружной температуре, равной -15°C”
- «Уставка (t)» – уставка температуры ограничивает самую правую часть графика, задается в меню «Параметры»

Понятно, что при уличной температуре, равной уставке, водя-

ной калорифер прогревать не имеет смысла, поэтому график сходит к минимуму именно при этой температуре. Т.е., если наружная температура будет равна или больше заданной уставки температуры воздуха, то вентустановка будет запущена без прогрева водяного калорифера.

Можно отключить график прогрева, задав «Тобр,пр(-15)» = «Тобр,пр(-40)». Тогда температура прогрева будет постоянной вне зависимости от наружной температуры и от значения уставки. Отключить прогрев можно, задав «Тобр,пр(-40)» = 0

## Электрический калорифер - E

Контроллер позволяет управлять электрическим калорифером, обеспечивая следующие возможности:

- Поддержка от одной до пяти ступеней нагрева

- Первая ступень может быть как с аналоговым управлением, так и с дискретным (режим ШИМ).

### Работа

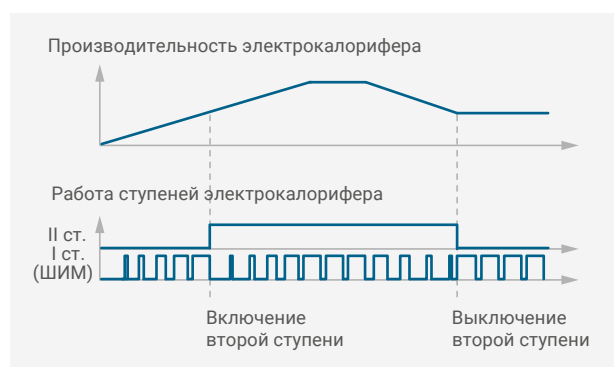
Управление электрокалорифером с целью поддержания температуры воздуха в канале производится контроллером в режиме «Работа».

Если требуется нагрев, сначала включается I ступень и, за счет возможности плавно изменять производительность, обеспечивает точное поддержание требуемой температуры. Если мощности I ступени не хватает, то включается II ступень, а производительность I ступени сбрасывается и начинает регулирование заново. Если не хватает мощности двух ступеней, то включается III ступень и т.д.

При необходимости снижать температуру, основное регулирование осуществляется с помощью I ступени, остальные ступени выключаются по мере надобности.

Работа калорифера представлена в виде графика (для двух ступеней) на рисунке.

Мощность электрокалорифера регулируется по ПИ-закону. Для настройки качества регулирования служат параметры «Р(ЭКал)» и «I(ЭКал)». Переход установки в дежурный режим сопровождается продувкой ТЭНов. Во время продувки, пита-



ние с электронагревателя снимается, но вентиляторы продолжают работать в течение времени, задаваемого параметром «продувка,сек». Продувка электрокалорифера принудительно отключается при пожаре. Подробнее см. главу «Пожар». Также продувка отключается при заморозке водяного калорифера. Отключение продувки может привести к выходу из строя электрического калорифера.

### Аварии

При прохождении сигнала от термостата перегрева, контроллер отключает электронагреватель. Вентиляторы и другие исполнительные устройства продолжают работать в штатном режиме. Сообщение об аварии «Перегрев ТЭН» заносится в журнал. Данную аварию можно снять удержанием кнопки ESC

в течение 5 сек, после чего работа калорифера возобновится. Если вам необходимо остановить вентустановку при аварии электрокалорифера, то такая возможность описана в документе «Принцип работы сконструированных программ» в главе «Обработка аварий».

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Р (Экал)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора режима «Работа».	10	1..9999
I (Экал)	сек	Интегральный коэффициент регулятора режима «Работа».	180	10..9999
Продувка	сек	Интервал времени, в течение которого вентиляторы работают после выключения установки, охлаждая электронагреватель	120	0..1600

## Водяной охладитель - Y

Для управления водяным охладителем реализованы следующие функции:

- Плавное управление трехходовым краном водяного охладителя

дителя

- Использование в контуре регулирования температуры и влажности

### Работа

Водяной охладитель служит для понижения температуры воздуха в приточном канале, регулирование производится с помощью трехходового клапана подачи холодоносителя. В сочетании с нагревателем может выполнять функции осушителя воздуха. Если температура в приточном канале ниже уставки, но есть необходимость осушения воздуха, кран водяного охладителя будет

открываться, одновременно с этим нагревательные приборы в вентиляционной установке будут нагревать воздух. Если все нагревательные приборы достигнут максимума производительности, водяной охладитель войдет в режим ограничения, и его кран будет закрываться, несмотря на то, достигла ли влажность воздуха уставки или нет.

### Циркуляционный насос

Водяной охладитель может иметь или не иметь в своем составе циркуляционный насос. В случае, если насос есть, он работает всегда, когда активен водяной охладитель и вентустановка запущена. На время стоянки охладителя (например, в зимний период),

когда насос калорифера отключен, контроллером предусматривается функция проворачивания, запускающая насос на 5 секунд раз в сутки и через 10 минут после включения установки.

### Аварии

Сам водяной охладитель не имеет аварийных ситуаций. Если в его состав входит насос, то обрабатывается внешняя авария насоса с соответствующего дискретного входа контроллера. Если поступает сигнал об аварии насоса, охладитель и сам насос отключаются, делая тем самым охлаждение и осушение воздуха невозможными, кран охладителя закрывается. В журнал событий заносится сообщение «Авария насоса ВоОхл».

Авария насоса водяного охладителя не затрагивает работы остальных устройств, входящих в состав вентустановки. Вентиляторы и другие исполнительные устройства продолжают работать в штатном режиме. Сбросить аварию можно длительным (5 сек) нажатием клавиши ESC, после чего работа охладителя возобновится.

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P (температура)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора работы по температуре	10	1...9999
I (температура)	сек	Интегральный коэффициент регулятора работы по температуре	300	10...9999
P (влажность)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора работы по влажности	20	1...9999
I (влажность)	сек	Интегральный коэффициент регулятора работы по влажности	1000	10...9999

## Тепловой насос – F

Для управления реверсируемым тепловым насосом (далее ТН) реализованы следующие функции:

- Ручной или автоматический выбора режима работы (охладитель/нагреватель/выключен)
- Возможность использования счетчика моточасов для вы-

равнивания ресурса ступеней ТН

- Регулирование температуры воздуха по каналу или по помещению. Разморозка по сигналу с термостата или превентивно, по времени.

### Работа

ТН может работать в режиме охладителя или нагревателя. ТН-охладитель используется в контуре регулирования темпе-

ратуры и/или влажности, а ТН-нагреватель – только в контуре регулирования температуры. Изменение режима работы осу-



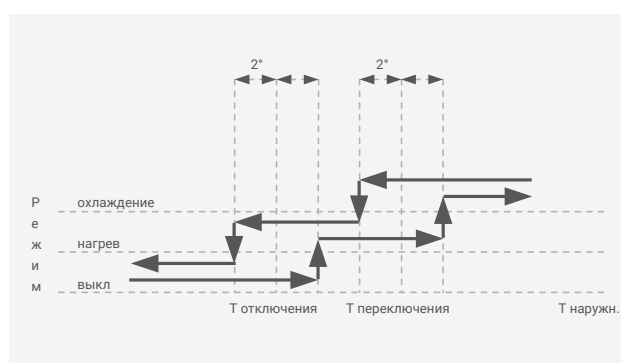
ществляется поворотом реверсивного клапана.

Подключение и отключение ступеней для регулирования температуры производится с задержкой, определяющейся параметром «Циклов в час».

При наличии датчика температуры в помещении ТН не будет отключаться до достижения воздухом в помещении температуры уставки. Если датчика температуры в помещении нет, ТН будет стремиться поддерживать среднюю температуру в приточном канале примерно равной уставке температуры.

При низких (в зависимости от модели ТН ниже  $-15^{\circ}\pm 20^{\circ}\text{C}$ ) температурах наружного воздуха использование ТН становится нецелесообразным и даже может повредить агрегат, поэтому в условиях очень низких температур целесообразно его отключение. Температура наружного воздуха, при которой агрегат будет выключен из работы, задается в пункте меню «Т откл». Выбор режима работы агрегата производится в меню «Настройки» («выкл»/«охл»/«нагр»/«авто»). В случае автоматического выбора режима работы переключение режима будет производиться в зависимости от наружной температуры. Температура, при которой будет произведено переключение режима, задается в пункте меню «Т перекл». Если выбран режим работы, отличный от «авто», этот параметр игнорируется. Следует помнить, что ТН может быть использован для осушения воздуха только в режиме охладителя, и перевод в режим нагрева, ручной или автоматический, сделает регулирование влажности с помощью теплового насоса невозможным. Из этого следует, что в том случае, когда регулирование влажности является необходимым, разумнее использовать ручное задание режима. Если датчика наружной температуры нет, функции автоматического выбора режима работы и отключения прибора по наружной температуре становятся недоступными.

Переключение режима работы и отключение устройства происходят с гистерезисом  $2^{\circ}\text{C}$  как показано на рисунке. Т переключения на графике равна параметру «Т перекл», если ТН используется для регулирования влажности, или уставке температуры, если ТН применяется только для регулирования температуры (в этом случае пункт «Т перекл» в меню отсутствует).



У теплового насоса в любом из режимов работы может произойти обледенение испарителя. Если ТН работает в режиме охладителя, его разморозка производится простым отключением компрессора с одновременным открыванием заслонки рециркуляции (если она есть). Если же ТН выполняет функции нагревателя, разморозка отключением может стать неэффективной, так как наружный воздух может и не растопить иней, образовавшийся при заморозке прибора. Для эффек-

тивного решения проблемы обледенения испарителя пользователю предлагается выбор из нескольких типов разморозки устройства, задаваемых в меню:

«Байп» – оптимальный вариант, применим, если существует канал байпаса в обход устройства с заслонкой. В этом случае при разморозке обходной канал открывается, а устройство меняет режим работы на охлаждение, тем самым нагревая обмерзший испаритель. На время разморозки открывается заслонка рециркуляции. По окончании разморозки ТН возвращается в изначальный режим работы, а обходной канал закрывается. Этот тип разморозки требует существенно меньшего времени для разморозки ТН, чем остановка устройства «Засл» – открытие заслонки рециркуляции без остановки вентустановки и реверса ТН. В точности повторяет процесс разморозки ТН в режиме охладителя.

«Стоп» – останавливает вентустановку, реверсирует устройство. По истечении времени разморозки снова запускает вентустановку. Во время разморозки устройства на экран выводится надпись «Разм ТН», показывающая, что вентустановка остановлена временно и без вмешательства пользователя будет вновь запущена в работу. Заслонка рециркуляции, если она есть, полностью открывается при разморозке независимо от режима работы устройства. Сигнал об обледенении испарителя поступает с термостата, установленного на испарителе. Так как испаритель и конденсатор меняются местами в зависимости от режима работы устройства, устанавливаются два термостата, подключаемых параллельно к одному дискретному входу контроллера. При поступлении сигнала о заморозке в журнал заносится запись «Обмерз.компрессора». Время разморозки по сигналу от термостата считается с момента пропадания сигнала с термостата. Также возможно осуществление периодических принудительных разморонок устройства. Подобные профилактические разморозки требуют меньше времени, чем вызванные реальным обледенением испарителя и могут снизить общее время простоя прибора, если обледенение испарителя происходит регулярно.

Длительность разморозки и интервал между разморозками задаются из меню отдельно для каждого режима работы устройства через пункты «t размор.1,мин.», «t размор.2,мин.», «инт.разм.1,мин.», «инт.разм.2,мин.», причем «1» соответствует режиму охлаждения, а «2» – режиму нагрева.

Для отключения периодических разморонок надо установить интервал между разморозками («инт.разм.») для соответствующего режима равным нулю. Разморозки не проводятся, если все ступени устройства выключены.

Интервалы включения компрессора рассчитываются следующим образом: 60 минут делятся на величину, заданную в «Циклов в час». Полученное время используется для задержки включения или выключения компрессора. Например, если величина «Циклов в час» задана равной 10, то это означает задержку в  $60/10 = 6$  минут. Если компрессор запускается, то отключиться раньше, чем через 6 минут, он не может. Если компрессор останавливается, то запуститься раньше, чем через 6 минут он не может. Нужно понимать, что величина «Циклов в час» ограничивает максимальное число включений компрессора. Компрессор может не выключаться часами, если это требуют условия регулирования климата.

## Аварии

Контроллер воспринимает от теплового насоса сигнал неисправности, свидетельствующий о невозможности работы. Эта авария выключает ТН из работы, но не останавливает всю вентустановку. Вентиляторы и другие исполнительные устройства продолжают работать в штатном режиме.

В журнал при поступлении сигнала о неисправности заносится запись «Авария компрессора». До сброса этой аварии дальнейшая работа ТН запрещается.

Сбросить аварию можно длительным (5 сек) нажатием клавиши ESC, после чего работа ТН возобновится.

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Режим работы		Режим работы теплового насоса: <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Выкл» – всегда выключен</li> <li>• «Охл» – охлаждение</li> <li>• «Нагр» – нагрев</li> <li>• «Авто» – автоматический выбор режима работы по температуре наружного воздуха</li> </ul>	охл	выкл/охл/ нагр/авто
Режим разм.		Режим разморозки теплового насоса в нагревательном режиме: <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Байп» – поворотом заслонки байпасного канала с временным переходом в режим охладителя</li> <li>• «Засл» – открытием заслонки рециркуляции без реверса устройства</li> <li>• «Стоп» – остановкой вентиляционной установки с реверсом устройства</li> </ul>	байп	байп/засл/ стоп
Циклов в час		Максимальное число включений компрессора за час	10	1...300
Разность T max	°C	Если разность между уставкой температуры и температурой в канале больше этого значения, калорифер включится в работу, не дожидаясь пока будут подключены все ступени ТН	5	0...100
T откл	°C	Наружная температура, ниже которой происходит отключение теплового насоса	0	-60...+60
T перекл	°C	Наружная температура, при которой происходит переключение режима работы теплового насоса из нагрева в охлаждение и обратно (с учетом гистерезиса 2°C). Переключение происходит только если установлен автоматический выбор режима работы	15	-60...+60
t размор. 1	мин.	Время разморозки теплового насоса в режиме охладителя. Если равно нулю, отключаются как периодические разморозки, так и разморозки по сигналу с термостата	4	0...9999
t размор. 2	мин.	Время разморозки теплового насоса в режиме нагревателя. Если равно нулю, отключаются как периодические разморозки, так и разморозки по сигналу с термостата	3	0...9999
инт.разм. 1	мин.	Интервал между периодическими разморозками теплового насоса в режиме охладителя. Если равен нулю, периодические разморозки в этом режиме отключены	60	0...9999
инт.разм. 2	мин.	Интервал между периодическими разморозками теплового насоса в режиме нагревателя. Если равен нулю, периодические разморозки в этом режиме отключены	60	0...9999
Сброс МЧ		Обнуление накопленных данных о наработке каждой из ступеней ТН. Перед началом пусконаладочных работ необходимо сбросить информацию о наработке ступеней для инициализации счетчика моточасов		

## Увлажнитель-ороситель - О

Для управления оросителем реализованы следующие функции:

- Управление средней производительностью оросителя пу-

тем периодического включения/выключения насоса

- Выдержка требуемого минимального интервала между запусками и остановками насоса.

### Работа

Ороситель работает в контуре управления влажностью. Производительность увлажнителя регулируется периодическим выключением насоса, причем количество выключений насоса

не превышает значения задаваемого в меню параметра «Циклов в час».

### Аварии

Контроллер принимает сигнал об аварии увлажнителя через соответствующий дискретный вход. В журнал заносится сообщение «Авария увлажнителя», а увлажнитель выключается из работы. Вентустановка продолжает работу без возможности повышения влажности.

Данную аварию можно снять удержанием кнопки ESC в течение 5 сек, после чего работа увлажнителя возобновится.

Авария увлажнителя не затрагивает работы других компонентов вентустановки.

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P(влажность)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора	1	1...9999
I(влажность)	сек	Интегральный коэффициент регулятора	1000	10...9999
Циклов в час		Максимальное число включений насоса оросителя за час	10	1..60

*Примечание: Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. В случае с оросителем, например, если*

*P(влажность)=1, то при изменении показаний датчика относительной влажности на 1% среднее время работы насоса изменится на 0,1% (без учёта интегральной составляющей).*

## Роторный рекуператор - D

Функции управления роторным рекуператором:

- Определение целесообразности включения рекуператора
- Рекуперация тепла и холода
- Плавное изменение числа оборотов привода рекуператора

для достижения наибольшего КПД его работы

- Защита от обмерзания рабочего колеса
- Периодический проворот рабочего колеса выключенного из работы рекуператора.

### Работа

Рекуператор включается в работу, если выполнены все следующие условия.

В данное время года разрешена работа рекуператора. Температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха ИЛИ температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рис). Разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении больше 4°C (при отсутствии датчика температуры в помещении, температура в помещении принимается равной 25°C).

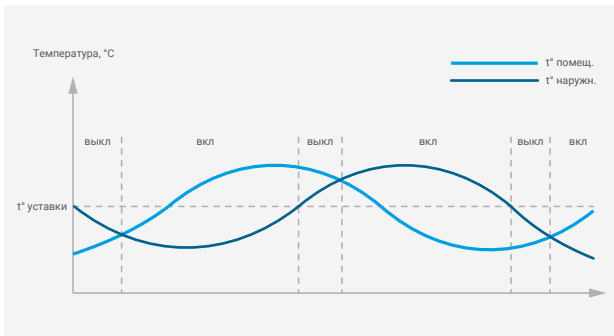
Температура вытяжки выше аварийной (0°C). Если эти условия выполнены, рекуператор включается в работу, но колесо роторного рекуператора будет вращаться лишь в том случае, если управляющее воздействие от регулятора будет больше параметра «Min скорость», задаваемого в меню. В дальнейшем обо-

роты рекуператора регулируются в соответствии с заданием от регулятора, причем P и I коэффициенты регулятора задаются из меню («P(рекуперации)» и «I(рекуперации)»).

Рекуператор выключается из работы, если выполнено любое из следующих условий:

- Изменилось время года, и работа рекуператора в наступившее время года запрещена.
- Температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха ИЛИ температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рис).
- Разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении меньше 2°C (при отсутствии датчика температуры в помещении, температура в помещении принимается равной 25°C).

Рекуператор аварийно остановлен из-за падения температуры в вытяжном канале.



Защита от обмерзания рабочего колеса

Кроме регулятора температуры приточного воздуха на реку-

ператор также влияет и температура вытяжки. При снижении температуры воздуха в вытяжном канале ниже заданной в уставке «Твыт, норма» возникает опасность обмерзания рабочего колеса, поэтому управление перехватывается ограничительным регулятором, который будет снижать производительность рекуператора до того момента, пока температура вытяжки не стабилизируется на заданной отметке. Коэффициенты регулятора для режима ограничения задаются в меню параметрами «Р(ограничение)» и «I(ограничение)».

Если работа рекуператора не требуется или невозможна, то контроллер будет осуществлять ежедневный проворот рабочего колеса для его очистки. В случае аварийного состояния рекуператора проворот не осуществляется.

## Аварии

Роторный рекуператор может инициировать две аварии:

Обмерзание рабочего колеса – срабатывает при падении температуры вытяжки ниже 0°C. Рекуператор останавливается, его работа возобновляется, когда температура вытяжки станет выше аварийной. В журнал заносится запись «Обмерз. рекуператора»

Защита двигателя – при этом контроль электрических параметров электродвигателя осуществляется встроенными функци-

ями самого частотного преобразователя. В журнал заносится запись «Авария рекуператора», рекуператор отключается.

Сбросить аварии вручную можно долгим (5 сек) нажатием кнопки ESC.

Обе аварии останавливают лишь рекуператор, не затрагивая работы остальных частей вентустановки, вентиляторы и другие исполнительные устройства продолжают работать в штатном режиме.

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Р (рекуперации)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора. Регулятор работает по температуре воздуха в притоке	1	1...9999
I (рекуперации)	сек	Интегральный коэффициент регулятора	50	10...9999
Р (ограничение)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора защиты от заморозки. Этот регулятор работает по температуре воздуха в вытяжке	1	1...9999
I (ограничение)	сек	Интегральный коэффициент регулятора	50	10...9999
Твыт, норма	°C	Уставка температуры воздуха в вытяжном канале, ниже которой включается ограничение производительности рекуператора. Если останов рекуператора по заморозке происходит слишком часто, имеет смысл увеличить значение этой уставки на 1-2°C	2	1...20
Min скорость	%	Минимально допустимая скорость вращения колеса роторного рекуператора. Применяется для тех случаев, когда электродвигатель привода рабочего колеса не имеет принудительного охлаждения (и при этом размещается не в потоке приточного воздуха в воздуховоде). В таких случаях низкая скорость работы электродвигателя создаст условия его перегрева, т.к. на низкой скорости встроенная в двигатель крыльчатка не создаст достаточного для охлаждения потока воздуха. Если требуемая скорость вращения рекуператора будет находиться ниже порога, заданного уставкой, рекуператор будет остановлен	0	0...100

Примечание: Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. В случае с роторным рекуператором, напри-

мер, если  $P(\text{рекуперации})=10$ , то при изменении показаний датчика температуры на 1°C скорость вращения рабочего колеса изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

## Пластинчатый рекуператор - P

Для управления пластинчатым рекуператором реализованы следующие функции:

- Определение целесообразности включения рекуператора
- Рекуперация тепла и холода

### Работа

Рекуператор включается в работу, если выполнены все следующие условия.

В данное время года разрешена работа рекуператора.

Температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха ИЛИ температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. Рис. 1) Разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении больше 4°C (при отсутствии датчика температуры в помещении, температура в помещении принимается равной 25°C) Температура вытяжки выше аварийной (0°C).

Если эти условия выполнены, рекуператор включается в работу. Закрытие байпасного клапана регулируется в соответствии с заданием от регулятора, причем P и I коэффициенты регулятора задаются из меню («P(рекуперации)» и «I(рекуперации)»). Максимальное закрытие байпасного клапана (верхняя граница производительности рекуператора) задается в пункте меню «Мах работа,%».

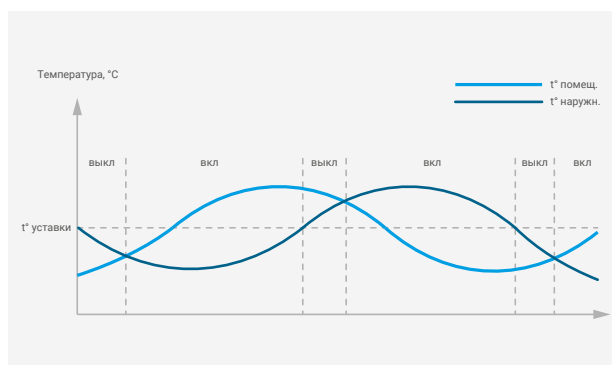
Рекуператор выключается из работы, если выполнено любое из следующих условий:

- Изменилось время года, и работа рекуператора в наступившее время года запрещена
- Температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха ИЛИ температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рис).
- Разность температур наружного воздуха и воздуха в по-

- Плавное закрытие клапана перепуска (байпаса) для изменения производительности рекуператора
- Защита от обмерзания

мещении меньше 2°C (при отсутствии датчика температуры в помещении, температура в помещении принимается равной 25°C)

- Рекуператор аварийно остановлен из-за падения температуры в вытяжном канале
- Защита от обмерзания
- Кроме регулятора температуры приточного воздуха на обороты рекуператора также влияет и ограничительный регулятор, работающий по температуре в вытяжном канале. При падении температуры в вытяжном канале ниже «Твыт, норма», управление перехватывается ограничительным регулятором, который будет постепенно открывать байпасный клапан до того момента, когда температура вытяжки станет выше «Твыт, норма». Коэффициенты регулятора для режима ограничения задаются в меню параметрами «P(ограничение)» и «I(ограничение)».



### Аварии

Пластинчатый рекуператор может инициировать только одну аварию: Защита от обмерзания – срабатывает при падении температуры вытяжки ниже 0°C. Байпасный канал полностью открывается, работа рекуператора возобновляется, когда температура вытяжки станет выше аварийной. Авария вы-

ключает из работы лишь рекуператор, не затрагивая работы остальных частей вентустановки, вентиляторы и другие исполнительные устройства продолжают работать в штатном режиме. При возникновении аварии в журнал заносится запись «Обмерз.рекуператора».

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P (рекуперации)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора. Регулятор работает по температуре воздуха в притоке	1	1...9999
I (рекуперации)	сек	Интегральный коэффициент регулятора	50	10...9999
P (ограничение)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора защиты от заморозки. Этот регулятор работает по температуре воздуха в вытяжке	1	1...9999
I (ограничение)	сек	Интегральный коэффициент регулятора	50	10...9999

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Твыт, норма	°C	Уставка температуры воздуха в вытяжном канале, ниже которой включается ограничение производительности рекуператора. Если останов рекуператора по заморозке происходит слишком часто, имеет смысл увеличить значение этой уставки на 1-2°C	2	1...20
Мах работа	%	Максимальный угол, на который может быть закрыта перепускная заслонка пластинчатого рекуператора. Другими словами, данная уставка является ограничением максимума рекуперации	0	0...100

Примечание: Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. В случае с пластинчатым рекуператором, на-

пример, если  $P(\text{рекуперации})=10$ , то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение клапана перепуска изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

## Гликолевый рекуператор – G

Для управления гликолевым рекуператором реализованы следующие функции:

- Определение целесообразности включения рекуператора

- Рекуперация тепла и холода
- Плавное изменение угла поворота регулировочного крана
- Защита от обмерзания

### Работа

Рекуператор включается в работу, если выполнены все следующие условия:

- В данное время года разрешена работа рекуператора
- Температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха ИЛИ температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рис).
- Разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении больше 4°C (при отсутствии датчика температуры в помещении, температура в помещении принимается равной 25°C)
- Температура вытяжки выше аварийной (0°C)

Если эти условия выполнены, рекуператор включается в работу, но кран гликолевого рекуператора будет поворачиваться лишь в том случае, если управляющее воздействие от регулятора будет больше параметра «Min скорость», задаваемого в меню (для гликолевого рекуператора этот параметр разумно выставлять равным нулю). В дальнейшем открытие крана рекуператора регулируется в соответствии с заданием от регулятора, причем P и I коэффициенты регулятора задаются из меню («P(рекуперации)» и «I(рекуперации)»)

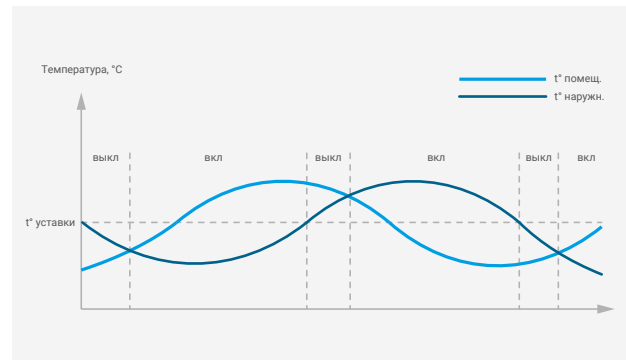
Рекуператор выключается из работы, если выполнено любое из следующих условий:

- Изменилось время года, и работа рекуператора в наступившее время года запрещена
- Температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха ИЛИ температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха

### Аварии

Гликолевый рекуператор может инициировать две аварии:

Защита от обмерзания – срабатывает при падении температуры



ха (см. рис).

- Разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении меньше 2°C (при отсутствии датчика температуры в помещении, температура в помещении принимается равной 25°C)
- Рекуператор аварийно остановлен из-за падения температуры в вытяжном канале
- Защита от обмерзания

Кроме регулятора температуры приточного воздуха на открытие крана также влияет и температура вытяжки. Если температура в вытяжном канале падает ниже «Твыт, норма», управление перехватывается ограничительным регулятором, который будет постепенно снижать производительность рекуператора до того момента, когда температура вытяжки станет выше «Твыт, норма». Коэффициенты регулятора для режима ограничения задаются в меню параметрами «P(ограничение)» и «I(ограничение)».

вытяжки ниже 0°C. Кран рекуператора принудительно закрывается, нормальная работа возобновляется, когда температура



вытяжки станет выше аварийной. При заморозке рекуператора в журнал заносится запись «Обмерз.рекуператора». Защита двигателя – при этом контроль электрических параметров циркуляционного насоса осуществляется встроенными функциями самого насоса, например, термореле. В журнал заносится запись «Ава-

рия рекуператора», рекуператор отключается. Сбросить аварии вручную можно долгим (5 сек) нажатием кнопки ESC. Обе аварии останавливают лишь рекуператор, не затрагивая работы остальных частей вентустановки, вентиляторы и другие исполнительные устройства продолжают работать в штатном режиме.

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P (рекуперации)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора. Регулятор работает по температуре воздуха в притоке	1	1...9999
I (рекуперации)	сек	Интегральный коэффициент регулятора	50	10...9999
P (ограничение)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора защиты от заморозки. Этот регулятор работает по температуре воздуха в вытяжке	1	1...9999
I (ограничение)	сек	Интегральный коэффициент регулятора	50	10...9999
Твыт, норма	°C	Уставка температуры воздуха в вытяжном канале, ниже которой включается ограничение производительности рекуператора. Если останов рекуператора по заморозке происходит слишком часто, имеет смысл увеличить значение этой уставки на 1-2°C	2	1...20
Min скорость	%	Минимальный процент открытия крана рекуператора	0	0...100

*Примечание: Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. В случае с водяным калорифером, напри-*

*мер, если P(рекуперации)=10, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение крана изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).*

## Камера смешения (заслонка рециркуляции) – S

Камера смешения позволяет подмешивать вытяжной воздух к приточному в случае, если суммарной мощности нагревательных приборов не хватает для достижения уставки.

Функции управления заслонкой реализации :

- Плавное регулирование подмеса вытяжного воздуха
- Ограничение максимального подмеса воздуха

### Работа

Когда вентустановка остановлена, заслонка полностью открыта. При открытии жалюзи притока заслонка закрывается. Если в процессе регулирования температуры для достижения уставки будет недостаточно максимальной производительности всех нагревательных приборов, контроллер будет постепенно открывать канал рециркуляции, тем самым подмешивая теплый вытяжной воздух к холодному приточному.

Максимальный угол открытия заслонки определяется значением, заданным в пункте меню «max угол». Заслонка не используется, если не хватает производительности охлаждающих устройств. Если в составе вентиляционной установки есть тепловой насос или фреоновый охладитель, при их заморозке заслонка рециркуляции будет полностью открываться. Значение параметра «max угол» при этом не учитывается.

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P (рекуперации)	см. прим.	Пропорциональный коэффициент регулятора. Регулятор работает по температуре воздуха в притоке	1	1...9999
I (рекуперации)	сек	Интегральный коэффициент регулятора	50	10...9999
Max угол	%	Максимальный угол, на который может быть открыта заслонка рециркуляции. Другими словами, данная уставка является ограничением максимума рециркуляции	0	0...100

*Примечание: Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. В случае с заслонкой рециркуляции, на-*

*пример, если P(смешивание)=10, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение заслонки изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).*

## Переменные MODBUS проекта SMConstructor

### Input Status (чтение функцией 02h)

Адрес (hex)	Наименование	Тип	Описание	Диапазон
3800	SCo_Зима/~Лето	bool	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 – вентустановка в летнем режиме</li> <li>1 – вентустановка в зимнем режиме</li> </ul>	0...1
3801	SCo_Дист/~Мест	bool	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 – местное управление запуском, т.е. управление осуществляется со щита</li> <li>1 – дистанционное управление запуском, т.е. управление осуществляется из системы диспетчеризации</li> </ul>	0...1
3802	SCo_Таймер	bool	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 – работа по расписанию</li> </ul>	0...1
3803	SCo_Блокировка	bool	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 – запуск вентустановки невозможен в силу какой-либо причины (принудительный запрет или авария)</li> </ul>	0...1
3804	SCo_Пуск/~Стоп	bool	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 – вентустановка остановлена</li> <li>1 – вентустановка запущена</li> </ul>	0...1
3805	SCo_Локальный _~Пуск/Стоп	bool	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 – выключатель «Работа/ Останов» в положении «Работа»</li> <li>1 – выключатель «Работа/ Останов» в положении «Останов»</li> </ul>	0...1

### Coil Status (запись функцией 05h или 0Fh)

Адрес (hex)	Наименование	Тип	Описание	Диапазон
3C00	SCi_Дист/Мест	bool	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 – нет операции</li> <li>1 – переключение режима управления вентустановкой (Местное/Дистанционное)</li> </ul>	0...1
3C01	SCi_Таймер	bool	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 – нет операции</li> <li>1 – переключение режима работы по расписанию</li> </ul>	0...1
3C02	SCi_Пуск	bool	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 – нет операции</li> <li>1 – запуск вентустановки</li> </ul>	0...1
3C03	SCi_Стоп	bool	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 – нет операции</li> <li>1 – запуск вентустановки</li> </ul>	0...1
3C04	SCi_Сброс_аварии	bool	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 – нет операции</li> <li>1 – сброс аварии</li> </ul>	0...1

### Input Registers (чтение функцией 04h)

Адрес (hex)	Наименование	Тип	Описание	Диапазон
A008	SCo_Код (Аварии)	long	Флаги аварийных состояний	код
A00C	SCo_Код (Состояние)	int	Текст режима работы вентустановки	код
A021	SCo_t_(наружная)	real	Показания датчика температуры наружного воздуха	-60...200
A023	SCo_t_(канала)	real	Показания датчика температуры воздуха на выходе из вентустановки	-60...200
A025	SCo_t_(обр_воды)	real	Показания датчика температуры обратного теплоносителя первичного водяного нагревателя	-60...200

Адрес (hex)	Наименование	Тип	Описание	Диапазон
A027	SCo_t_(помещения)	real	Показания датчика температуры воздуха в помещении	-60...200
A029	SCo_t_(вытяжки)	real	Показания датчика температуры воздуха, расположенном за рекуператором	-60...200
A02B	SCo_Влажность	real	Показания датчика влажности	0...100
A02D	SCo_Расход_Приток	real	Показания датчика расхода воздуха в притоке	0...9999
A02F	SCo_Расход_Вытяжка	real	Показания датчика расхода воздуха в вытяжке	0...9999
A031	SCo_CO2	real	Показания датчика CO2 или датчика давления	0...9999
A033	SCo_PDS_Рекуперат	real	Показания датчика перепада давления на рекуператоре	0...100
A035	SCo_t_(обр_воды2)	real	Показания датчика температуры обратного теплоносителя вторичного водяного нагревателя	-60...200
A03F	SCo_Уставка_t	real	Текущая уставка температуры	15...30
A041	SCo_Уставка_h	real	Текущая уставка влажности	0...100
A043	SCo_Уставка_CO2	real	Текущая уставка CO <sub>2</sub> , скорости вращения, расхода или давления – в зависимости от того, на какое регулирование рассчитана программа	0...9999
A045	SCo_Уставка_тэл	int	Текущая уставка температуры перехода с зимы на лето и обратно (уставка «Переход зима/лето»)	10...30
A046	SCo_Уставка_БГ	int	Текущее задание летнего и зимнего режимов (уставка «Время года»): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – принудительный зимний режим («Зима»)</li> <li>• 1 – принудительный летний режим («Лето»)</li> <li>• 2 – режим работы по датчику наружной температуры («Авто»)</li> </ul>	0...2
A047	SCo_Уставка_поправка(t)	real	Значение поправки, вычисленной функцией «Компенсация уставки температуры»	-99...99
A049	SCo_Уставка_итог(t)	real	Итоговое задание регулятору температуры воздуха в приточном канале	-99...99
A04B	SCo_Уставка_РЗВ	int	Текущая настройка функции резервирования приточного вентилятора (уставка «Резервир. вентилятора»): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – работает только первый вентилятор, резервирование отключено («1»)</li> <li>• 1 – работает только второй вентилятор, резервирование отключено («2»)</li> <li>• 2 – первый вентилятор является основным, при отказе автоматически запускается второй вентилятор («1&gt;2»)</li> <li>• 3 – второй вентилятор является основным, при отказе автоматически запускается первый вентилятор («2&gt;1»)</li> </ul>	0...3
A04C	SCo_Уставка_ВКЛ	int	Текущая настройка поведения вентустановки при включении питания (уставка «При сбое питания»): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – при включении питания шкафа вентустановка останется в дежурном режиме («Останов»)</li> <li>• 1 – при включении питания шкафа вентустановка перейдет в тот режим работы, который был на момент выключения питания («Авто»)</li> </ul>	0...1

Адрес (hex)	Наименование	Тип	Описание	Диапазон
A04D	SCo_Уставка_Задатчик	real	Значение смещения уставки температуры, принимаемое от датчика	-3...3
A079	SCo_Status_ЖП	int	Код состояния впускного клапана	код
A07A	SCo_Status_ЖВ	int	Код состояния выпускного клапана	код
A07B	SCo_Status_ВП	int	Код состояния вентилятора притока	код
A07C	SCo_Status_BB	int	Код состояния вентилятора вытяжки	код
A07D	SCo_Status_BoКал	int	Код состояния первичного нагревателя	код
A07E	SCo_Status_Насос	int	Код состояния насосов теплообменников	код
A07F	SCo_Status_ЭКал	int	Код состояния вторичного нагревателя	код
A080	SCo_Status_Рекуп	int	Код состояния контура рекуперации	код
A081	SCo_Status_СмЗасл	int	Код состояния контура рециркуляции	код
A082	SCo_Status_Увлаж	int	Код состояния увлажнителя	код
A083	SCo_Status_Охлад	int	Код состояния охладителя/теплового насоса	код
A08B	SCo_%BoКал	int	Проценты работы первичного нагревателя В случае применения крана с дискретным управлением – скорость перемещения штока крана. Отрицательная величина – закрытие	0...100 -100...100
A08C	SCo_%ЭКал	int	Проценты работы вторичного нагревателя В случае применения крана с дискретным управлением – скорость перемещения штока крана. Отрицательная величина – закрытие	0...100 -100...100
A08D	SCo_СтЭКал	int	В случае применения электрокалорифера – отображение включенных ступеней	код
A08E	SCo_%Рекуп	int	Проценты степени рекуперации	0...100
A08F	SCo_%СмЗасл	int	Проценты количества рециркуляции	0...100
A090	SCo_%Охл	int	Проценты работы охладителя	0...100
A091	SCo_%Увл	int	Проценты степени увлажнения	0...100
A092	SCo_%ВП	int	Проценты скорости вентилятора притока	0...100
A093	SCo_%ВВ	int	Проценты скорости вентилятора вытяжки	0...100

## Holding Registers (запись функцией 06h или 10h)

Адрес (hex)	Наименование	Тип	Описание	Диапазон
A400	SCi_Уставка_t	real	Задание уставки температуры	15...30
A402	SCi_Уставка_h	real	Задание уставки влажности	0...100
A404	SCi_Уставка_CO2	real	Задание уставки CO <sub>2</sub> , скорости вращения, расхода или давления – в зависимости от того, на какое регулирование рассчитана программа	0...9999
A406	SCi_Уставка_tзл	int	Задание температуры перехода с зимы на лето и обратно (уставка «Переход зима/лето»)	10...30

Адрес (hex)	Наименование	Тип	Описание	Диапазон
A407	SCi_Уставка_ВГ	int	Задание летнего и зимнего режимов (уставка «Время года»): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – принудительный перевод вентустановки в летний режим («Лето»)</li> <li>• 1 – принудительный перевод вентустановки в зимний режим («Зима»)</li> <li>• 2 – вентустановка автоматически выбирает режим работы по датчику наружной температуры («Авто»)</li> </ul>	0..2
A408	SCi_Уставка_ВКЛ	int	Поведение вентустановки при включении питания (уставка «При сбое питания»): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – при включении питания шкафа вентустановка останется в дежурном режиме («Останов»)</li> <li>• 1 – при включении питания шкафа вентустановка перейдёт в тот режим работы, который был на момент выключения питания («Авто»)</li> </ul>	0...1
A409	SCi_Уставка_РЗВ	int	Настройка функции резервирования приточного вентилятора (уставка «Резервир. вентилятора»): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – работает только первый вентилятор, резервирование отключено («1»)</li> <li>• 1 – работает только второй вентилятор, резервирование отключено («2»)</li> <li>• 2 – первый вентилятор является основным, при отказе автоматически запускается второй вентилятор («1&gt;2»)</li> <li>• 3 – второй вентилятор является основным, при отказе автоматически запускается первый вентилятор («2&gt;1»)</li> </ul>	0..3

*Внимание!!! В зависимости от состава оборудования вентустановки доступны не все переменные, описанные в данной таблице! Например, если вентустановка не имеет наружного датчика, то нельзя задать и считать температуру перехода зима/лето, равно как и показания самого датчика. Аналогичным образом доступны режимы работы вентустановки так-*

*же зависят от состава оборудования! Если у вентустановки отсутствует расписание, то включить его будет невозможно. А задание автоматического выбора зимнего и летнего режимов работы при отсутствии датчика наружной температуры приведёт к непредсказуемым результатам.*

## Чтение и запись переменных MODBUS

Все переменные сосредоточены в четырёх областях памяти, соответствующих:

- Input status (адреса 3800h..38FFh) – чтение функцией 02h
- Coil status (адреса 3C00h..3CFFh) – чтение функцией 01h, запись функцией 05h и/или 0Fh
- Input registers (адреса A000h..A0FFh) – чтение функцией 04h
- Holding registers (адреса A400h..A4FFh) – чтение функцией 03h, запись функцией 06h и/или 10h

Переменные типа «long» и «real» представляют собой два последовательно расположенных регистра, переменная типа «int» соответствует переменной-регистру modbus, переменная типа «bool» соответствует переменной-статусу.

Т.к. в modbus используется два вида адресации, нужно помнить, что все адреса, указанные в таблице, соответствуют реальной адресации, т.е. именно той, которая «бежит по проводам» от контроллера к контроллеру.

Многие OPC серверы имеют возможность переключения между реальной адресацией и логической. Многие, но не все. В этом случае нужно вооружиться калькулятором и произвести следующие расчёты:

- Первая цифра «адреса» логической адресации указывает на тип данных. 0 – для Coil status; 1 – для Input status; 3 – для Input registers; 4 – для Holding registers
- Все адреса в логической адресации начинаются с единицы. Поэтому при переводе адресов к реальному адресу нужно добавить единицу, ведь в реальной адресации все адреса начинаются правильно, т.е. с нуля
- В результате расчёт получается такой: чтобы прочесть переменную «SCo\_Пуск/~Стоп», расположенную в области памяти Input status по адресу 3804h, нужно 3804h перевести в десятичный вид, т.е. 14340, добавить единицу, получив 14341 и добавить первую цифру, соответствующую типу данных, т.е. 1. В результате получается логический адрес 114341. Иногда его записывают как 1x14341, иногда как 1:14341 – это уже до чего добралась фантазия инженеров той или иной компании
- Соответственно, переменная «SCi\_Пуск» имеет логический адрес 015363 (или 0x15363)
- Соответственно, переменная «SCo\_t\_(наружная)» имеет логический адрес 340994 (или 3x40994)

- Соответственно, переменная «SCi\_Уставка\_БГ» имеет логический адрес 441992 (или 4x41992)

Формат кадра MODBUS-RTU или формат кадра MODBUS-TCP можно легко найти на сайте владельца протокола ([www.modbus.org](http://www.modbus.org)) или в англоязычной или русскоязычной википедии.

Внимание!!! Т.к. стандарт существует с 1979 года, в интернете есть множество примеров, алгоритмов, функций, серверов,

отдельных библиотек для множества языков программирования и множество ответов на все вопросы, которые могут появиться – придумать такой вопрос, который не смогли придумать до вас более, чем за 30 лет существования протокола, невозможно.

Внимание!!! Контроллеры Segnetics HE поддерживают протокол MODBUS-ASCII.

## Расшифровка кода аварии

Бит	Значение	На экране
0	Авария насоса ВоКал2	Авария насоса ВоКал2
1	Авария жалюзи притока!	Авария жалюзи(прит.)
2	Авария жалюзи вытяжки!	Авария жалюзи(выт.)
3	Авария вентилятора притока!	Авария вент.(прит.)
4	Авария вентилятора вытяжки!	Авария вент.(вытяж.)
5	Защита от заморозки!	Угроза заморозки
6	Перегруз насоса ВоКал!	Авария насоса ВоКал
7	Перегрев ТЭН!	Перегрев ТЭН
8	Авария компрессора!	Авария компрессора
9	Авария рекуператора!	Авария рекуператора
10	Авария увлажнителя!	Авария увлажнителя
11	Авария насоса ВоОхл	Авария насоса ВоОхл
12	Угроза пожара!	Пожарный датчик
13	Обрыв датчика!	Обрыв датчика
14	Обрыв связи!	Обрыв связи
15	Нет воды!	Нет воды в системе
16	Фильтр притока	Замените ф.притока!
17	Фильтр вытяжки	Замените ф.вытяжки!
18	Ошибка версии!	Ошибка версии!
19	Авария датчика рекуператора (Твытяж или PDS)	Авар.датч.рекуперат.
29	Невозможность регулировки влажности	Обрыв датчика h
30	Невозможность регулировки CO <sub>2</sub> или Расхода	Обрыв датчика CO <sub>2</sub>

## Расшифровка режима работы вентустановки

Бит	Значение	Бит	Значение	Бит	Значение
0	Останов	4	Прогрев	10	Работа
1	Ожидание	5	Жалюзи	12	<< СБРОС >>
2	Блокировка	6	Вентилятор		
3	Продувка	9	Перезапуск		



## Расшифровка статуса устройств

Бит	Значение	Расшифровка статуса
0	Работа	Устройство в работе (может влиять на параметры воздуха в канале)
1	Авария	Зафиксирован отказ устройства
2	Переход	Устройство в переходном состоянии (прогрев, продувка)
3	Ограничение	Устройство ограничивает свою производительность
4	Проворот	Фактическая работа устройства
5	Инверсия	Устройство работает в инверсном режиме (охладитель греет)
6	b6	
7	b7	
8	Перегрев	Зафиксирован перегрев устройства
9	Заморозка	Зафиксировано переохлаждение устройства
10	Ош. внешняя	Устройство сообщает об ошибке
11	Ош. выполнения	Реакция устройства не соответствует ожидаемой
12	b12	
13	b13	
14	b14	
15	Не использовать	

0..7 — Основные биты

8..15 — Информационные биты, предназначены для уточнения информации из основных битов

В коде насосов информация о трёх насосах:

b0..b2 — насос VoКал (Работа/Авария)

b6..b8 — насос VoКал2 (Работа/Авария)

b12..b14 — насос VoОхл (Работа/Авария)

## Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует нормальную работу изделия при условии соблюдения правил эксплуатации и хранения. Гарантийный срок эксплуатации 1 год со дня продажи потребителю. Изготовитель не принимает претензии: за комплектность и механические повреждения изделия после его продажи; не соблюдение требований руководства по эксплуатации; при наличии следов самостоятельного ремонта или доработок; стихийных бедствий, пожаров и тп.

Свидетельство о приемке. изделие признано годной к эксплуатации. Сведения о рекламациях В случае отказа в работе изделия в период гарантийного срока, необходимо составить технически обоснованный акт и направить один экземпляр акта на предприятие-изготовитель. В акте необходимо указать дату выпуска и приобретения изделия .

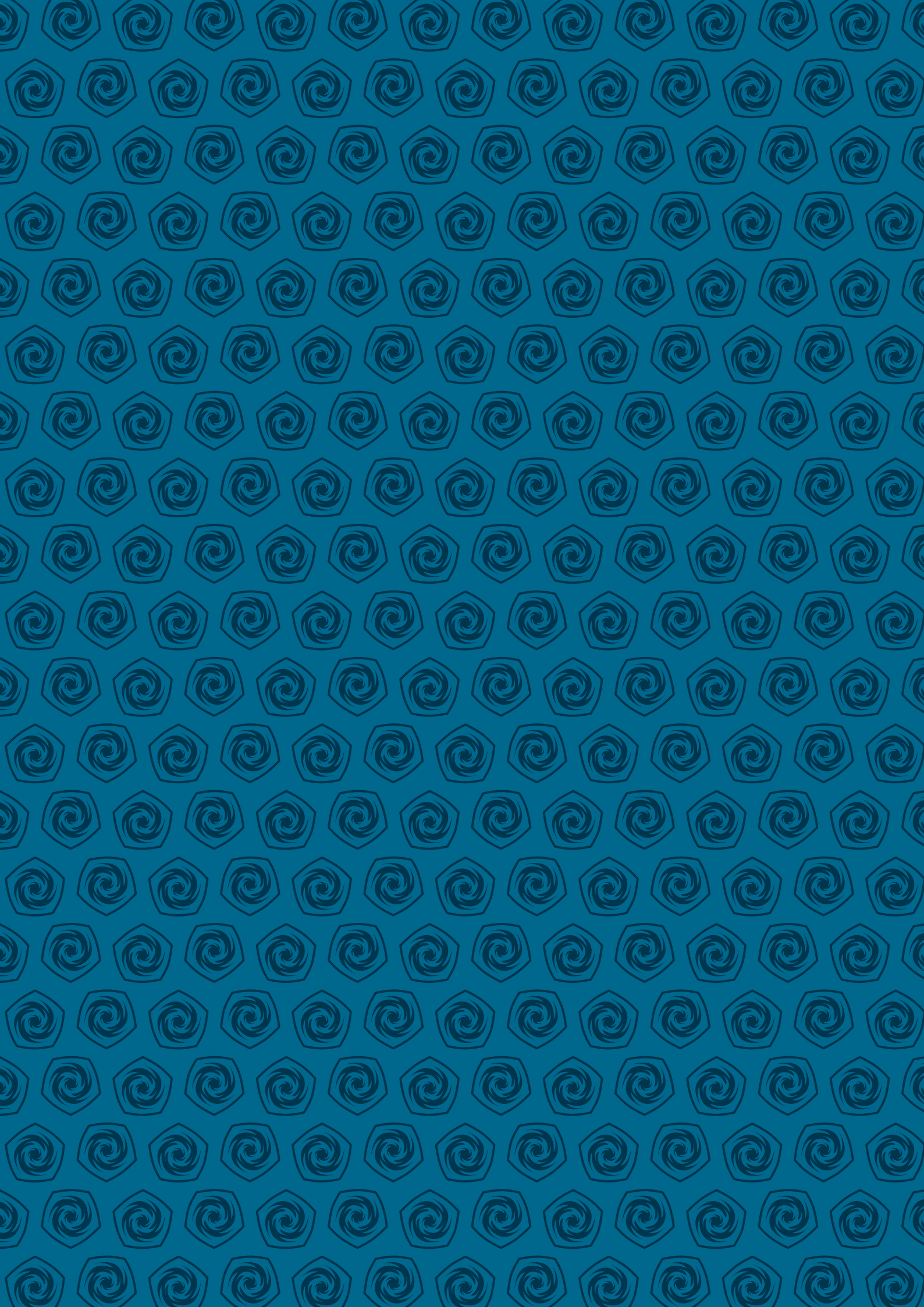
Завод-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в схему изделия, не ухудшающие его параметры.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Блок управления предназначен для круглогодичной непрерывной работы, для этого предусмотрены режимы, обеспечивающие защиту системы. ЗАПРЕЩАЕТСЯ выключение вентустановки в зимнее время во избежание замораживания калорифера**

## Для заметок

Blank area for notes, consisting of 20 horizontal grey lines.





**СВОК**



ул. Литейная, вл. 12,  
г. Чехов, Московская область, 142301,  
тел.: +7 499 642-55-45,  
эл. почта: 6425545@mail.ru,  
svok.com | свок.рф