



VENTPULT

Руководство пользователя
ЩУВ на базе контроллера Pixel2

Оглавление

1. Экраны контроллера	4
1.1 Основной экран.....	4
1.2 Экран агрегатов	5
1.3 Экран секвенсора.....	5
2. Вентилятор с регулируемыми оборотами	6
2.1 Общее описание.....	6
2.2 Работа.....	6
2.3 Аварии	6
2.4 Настройки	8
3. Учёт ресурса.....	9
3.1 Общее описание.....	9
4. Водяной калорифер	10
4.1 Общее описание.....	10
4.2 Работа.....	10
4.3 Особенности.....	13
4.4 Аварии	13
4.5 Настройка	14
5. Тепловой насос	16
5.1 Общее описание.....	16
5.2 Работа.....	16
5.3 Особенности.....	17
5.4 Аварии	18
5.5 Ротация ступеней.....	19
5.6 Настройки	19
6. Фреоновый охладитель.....	21
6.1 Общее описание.....	21
6.2 Работа.....	21
6.3 Особенности.....	21
6.4 Аварии	22
6.5 Ротация ступеней.....	23
6.6 Настройки	23
7. Прочие настройки	24
7.1 Коррекция датчиков	24



7.2 Гистерезис	25
8. Тренды	26
8.1 Общее описание	26
8.2 Внешний вид экрана трендов	26
8.3 Панель инструментов	26
8.4 Создание отчёта	27

1. Экраны контроллера

1.1 Основной экран

Основной экран контроллера разделён на информационные зоны:



Зона 1 служит для вывода:

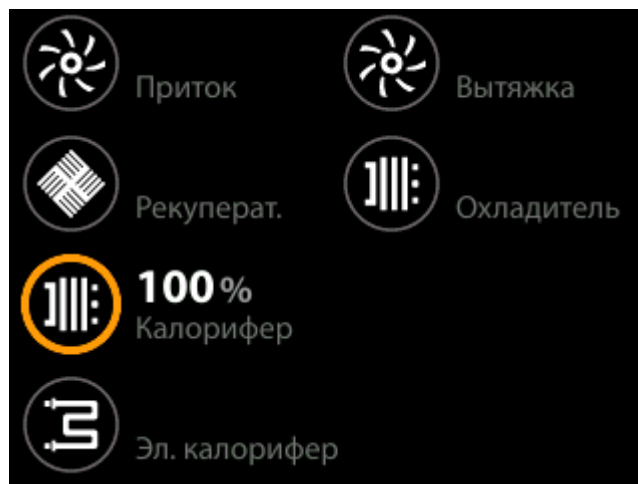
- погодного режима: Летний («Солнышко») или Зимний («Снежинка»)
- режима управления Местный или Дистанционный («Мест» или «Дист»)
- при активации режима работы по расписанию выводится иконка «Часы»
- режима работы вентустановки: «Работа», «Авария», «Прогрева калорифера» и других

Зона 2 отведена для вывода иконок состояния некоторых агрегатов: фильтров и насоса водяного калорифера. Работа насоса отображается зелёным цветом, засорение фильтров оранжевым. Наличие мигающего «!» в этой зоне свидетельствует о наличии какой-либо активной аварии. При поступлении сигнала пожара мигает иконка «Планировщик».

Зона 3 отведена для вывода показаний датчиков

1.2 Экран агрегатов

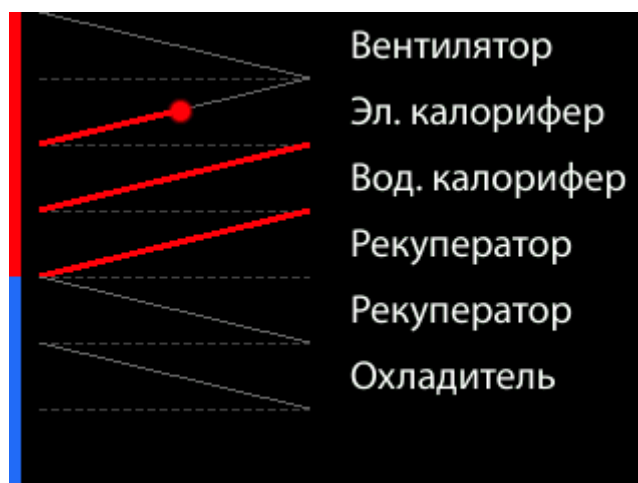
На экран агрегатов можно попасть, нажав клавишу «Вправо»



На этом экране отображается список агрегатов и процесс работы вентустановки. Если агрегат не используется, то рядом с ним нет числа, отображающего задействованную мощность агрегата. Выход из экрана клавишей «Esc».

1.3 Экран секвенсора

Следующее нажатие клавиши «Вправо» открывает экран работы секвенсора



Данный экран показывает процесс регулирования температуры и подробно описан в разделе «Регуляторы. Общие сведения». Выход из экрана клавишей «Esc».

2. Вентилятор с регулируемыми оборотами

2.1 Общее описание

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 реализуется средствами частотного преобразователя)

2.2 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 напрямую или посредством промежуточного подаёт сигнал запуска на 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»)

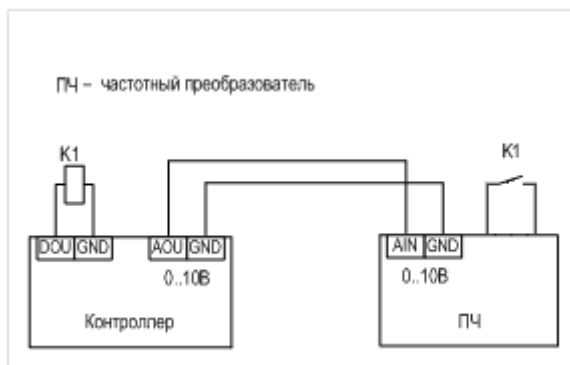


Рис. 1 – Подключение ПЧ к контроллеру



При запуске установки вентилятор может запускаться одновременно с открытием жалюзи приточного канала (воздушного клапана) или после их открытия (см. раздел «Жалюзи»).

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

2.3 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» следующая:

- 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 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.

2.4 Настройки

Описание доступных настроек вентилятора приведено в Табл. 1.

Табл. 1 – Настройки вентилятора

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 <i>(Если вентилятор остановлен, а датчик ложно показывает наличие разницы давлений, также будет сгенерирована авария)</i>	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

3. Учёт ресурса

3.1 Общее описание

Применяемое в вентиляционной системе оборудование подвержено износу в процессе работы и имеет определённый производителем ресурс. Для некоторых агрегатов прямой учёт ресурса невозможен. К таким агрегатам относятся, например, приводы различных клапанов. Но некоторые агрегаты легко поддаются учёту: вентиляторы, насосы, привод роторного рекуператора, увлажнитель.

Для учёта ресурса в контроллере имеются счётчики моторесурса («Моточасы»). Увидеть показания счётчиков можно выбрав пункт «Моточасы» главном меню.

Моточасы	
Вент. притока	0
Вент. вытяжки	0
Вод. калорифер	0
Вод. калориф. №2	0
Рекуператор	0
Охладитель	0

Рис. 2 – Экран счётчиков моточасов

Для калориферов учитывается ресурс циркуляционных насосов.

Для воздушных фильтров учитывается срок работы с последней замены фильтрующих элементов.

4. Водяной калорифер

4.1 Общее описание

Возможности контроллера по управлению водяным 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 калорифера путём анализа температур обратной воды и в канале. Также 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

4.2 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 вентустановки и точностью настройки регулятора.



При желании можно перевести регулятор в триггерный режим, это достигается заданием «Р(дежур)» = 9999, «I(дежур)» = 2. В этом случае кран будет полностью открываться при падении температуры обратной воды ниже уставки «Тобр,деж» и затем полностью закрываться. И так до следующего падения температуры.

Запуск

При переходе из режима «Останов» в режим «Работа», начинается прогрев калорифера до температуры обратной воды, определяемой параметром «Тобр. прогрев». Процесс отображается на экране.



Рис. 3 – Режим «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 (Рис. 4). Величину ограничения можно задать, изменяя время запуска.

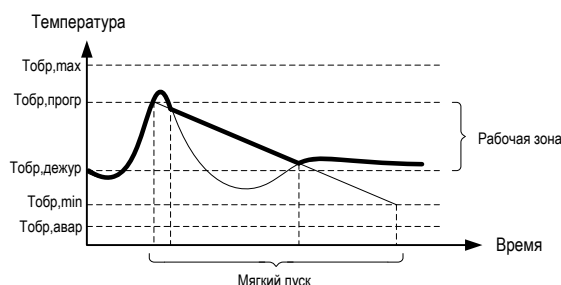


Рис. 4 - Мягкий пуск. Метод «0»

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

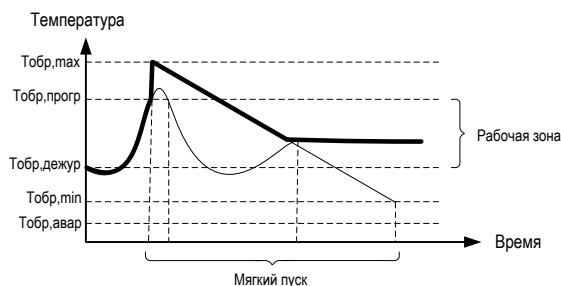


Рис. 5 - Мягкий пуск. Метод «1»

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.

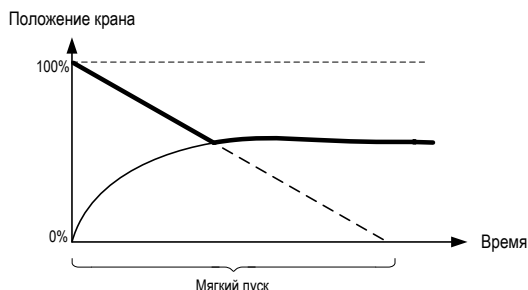


Рис. 6 - Мягкий пуск. Метод «2»

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 происходит автоматически, как только внешние условия позволят это сделать.

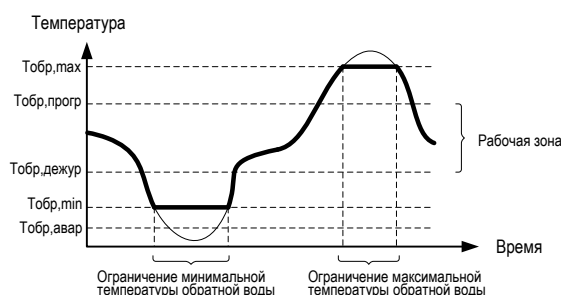


Рис. 7 - Режим ограничения производительности

Функция ограничения автоматически блокируется, если задать параметры «Тобр,max» = 999, «Тобр,min» = -999, т.е. полностью 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 закипания ротора насоса.

4.3 Особенности

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: «Р(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 температуре 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 «Р(ограничение)» и «I(ограничение)» могут быть любыми (рекомендуется Р = 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: «Р(ограничение)» = 0 и «I(ограничение)» = 0.

На время стоянки калорифера (например, в летний период) кран калорифера закрывается, а циркуляционный насос останавливается.

4.4 Аварии

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

- Датчик температуры в канале – установка «Тпритока,авар»
- Датчик температуры обратной воды – установка «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 вентустановки в штатном режиме.



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

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.

4.5 Настройка

Параметры, служащие для настройки водяного калорифера сведены в таблицу Табл. 2

Табл. 2 – Настройки водяного калорифера

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P(работа)	см. примечание 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. примечание 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. примечание 2	Дифференциальный коэффициент регулятора температуры обратной воды в режиме ограничения	0	0...9999
P(дежурный)	см. примечание 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
I(дежурный)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры обратной воды в дежурном режиме	2	0...9999
Тобр,мах	°C	Максимально допустимая температура воды, сбрасываемой в теплосеть. 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 теплосеть. 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
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 задаётся в десятых долях процента, делённых на единицу измерения датчика.
В случае с водяным калорифером, например, если $P(\text{работа})=1$, то при изменении показаний датчика температуры на 1°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 калорифером, например, если $D(\text{ограничение})=1$, то при изменении показания датчика температуры на 1°C за 1 секунду положение крана изменится на 0.1% (без учёта интегральной и пропорциональной составляющих).

5. Тепловой насос

5.1 Общее описание

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

- Ручной или автоматический выбора режима работы (охладитель/нагреватель/выключен)
- Число ступеней теплового насоса от 1 до 3
- Возможность использования счетчика моточасов для выравнивания ресурса ступеней ТН
- Регулирование температуры воздуха по каналу или по помещению
- Разморозка по сигналу с термостата или превентивно, по времени

5.2 Работа

ТН может работать в режиме охладителя или нагревателя. ТН-охладитель используется в контуре регулирования температуры и/или влажности, а ТН-нагреватель – только в контуре регулирования температуры. Изменение режима работы осуществляется 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°C до $+20^{\circ}\text{C}$) 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°C как показано на Рис. 8. 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).

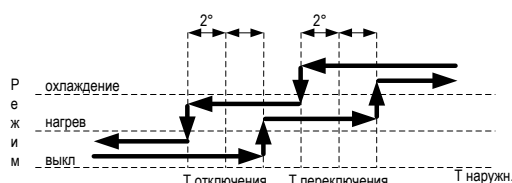


Рис. 8 – График переключения режимов работы ТН

5.3 Особенности

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 эффективного 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.



Заслонка рециркуляции, если она есть, полностью открывается при разморозке независимо от режима работы устройства

- «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.

Сигнал об обледенении испарителя поступает с термостата, установленного на испарителе. Так как испаритель и конденсатор меняются местами в зависимости от режима работы устройства, устанавливают 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.

5.4 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.

5.5 Ротация ступеней

В случае, когда тепловой насос представляет собой несколько отдельных компрессоров, контроллер обеспечивает их равномерный износ. Для этого он старается задействовать все имеющиеся компрессоры по очереди. Компрессоры включаются от более свежих к более изношенным. Отключение происходит в обратном порядке.

5.6 Настройки

Настройки теплового насоса, доступные из меню, сведены в Табл. 3

Табл. 3 – Настройки теплового насоса

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Режим работы	Режим работы	Режим работы теплового насоса: • «Выкл» – всегда выключен • «Охл» – охлаждение • «Нагр» – нагрев • «Авто» – автоматический выбор режима работы по температуре наружного воздуха	охл	выкл/охл/нагр/авто
Режим разм.		Режим разморозки теплового насоса в нагревательном режиме: • «Байп» – поворотом заслонки байпасного канала с временным реверсом в режим охладителя • «Засл» – открытием заслонки рециркуляции без реверса устройства • «Стоп» – остановкой вентиляционной установки с реверсом устройства	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 переключ	°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.	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.	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.	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.	мин	Интервал между периодическими разморозками теплового насоса в режиме нагревателя. Если равен нулю, периодические разморозки в этом режиме отключены	60	0...9999



Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Ротация		Использовать механизм ротации ступеней для выравнивания моточасов	нет	да/нет
Сброс МЧ		Обнуление накопленных данных о наработке каждой из ступеней ТН		

6. Фреоновый охладитель

6.1 Общее описание

Для управления фреоновым охладителем реализованы следующие функции:

- Число ступеней фреонового охладителя от 1 до 3
- Возможность использования счетчика моточасов для выравнивания ресурса ступеней охладителя
- Регулирование температуры воздуха по каналу или по помещению
- Разморозка по сигналу с термостата и по прошествии времени после предыдущей разморозки
- Возможность применения для регулирования как температуры, так и влажности

6.2 Работа

Фреоновый охладитель используется в контуре регулирования температуры и/или влажности.

Подключение и отключение ступеней для регулирования температуры производится с задержкой, определяющейся параметром «Циклов в час». При наличии датчика температуры в помещении охладитель не будет отключаться до достижения воздухом в помещении температуры уставки. Если датчика температуры в помещении нет, фреоновый охладитель будет стремиться поддерживать среднюю температуру в приточном канале примерно равной уставке температуры.

6.3 Особенности

У фреонового охладителя может произойти обледенение испарителя. Разморозка производится временным отключением компрессора.



Заслонка рециркуляции, если она есть, полностью открывается при разморозке устройства

Сигнал об обледенении испарителя поступает с термостата, установленного на испарителе. 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 агрегата. Подобные профилактические разморозки требуют меньше времени, чем вызванные реальным обледенением испарителя и могут снизить общее время простоя, если обледенение испарителя происходит регулярно.

Длительность разморозки и интервал между разморозками задаются через пункты «t размор., мин.» и «инт.разм., мин.»



Для отключения периодических разморонок надо установить интервал между разморозками («инт.разм.») равным нулю

Разморозки не проводятся, если все ступени агрегата выключены.

Интервалы включения компрессора рассчитываются следующим образом: 60 минут делятся на величину, заданную в «Циклов в час».

6.4 Аварии

Контроллер воспринимает от фреонового охладителя сигнал неисправности, свидетельствующий о невозможности работы. Эта авария выключает охладитель 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 фреонового охладителя запрещается.

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

6.5 Ротация ступеней

В случае, когда фреоновый охладитель представляет собой несколько отдельных компрессоров, контроллер обеспечивает их равномерный износ. Для этого он старается задействовать все имеющиеся компрессоры по очереди. Компрессоры включаются от свежих к более изношенным. Отключение происходит в обратном порядке.

6.6 Настройки

Табл. 4 – Настройки фреонового охладителя

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
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, нагревательные устройства включатся в работу, не дожидаясь пока будут отключены все ступени фреонового охладителя	5	0...100
t размор.2,мин.	мин	Время разморозки теплового насоса в режиме охладителя. Если равно нулю, отключаются как периодические разморозки, так и разморозки по сигналу с термостата	3	0...9999
Инт.разм.2,мин.	мин	Интервал между периодическими разморозками теплового насоса в режиме охладителя. Если равен нулю, периодические разморозки в этом режиме отключены	60	0...9999
Ротация		Использовать механизм ротации ступеней для выравнивания моточасов	нет	да/нет
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		

7. Прочие настройки

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

Через меню «Настройки» главного меню, задаются величины корректирующих параметров (см.Табл. 5). Заданные значения будут прибавлены к полученным с датчиков показаниям.

Откорректированные показания выводятся на дисплей контроллера и используются для регулирования

Табл. 5 – Корректирующие параметры

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Тобр.воды	°C	Коррекция показаний датчика температуры воды на выходе водяного калорифера	0	-100...100
Тобр.воды.2	°C	Коррекция показаний датчика температуры воды на выходе дополнительного водяного калорифера	0	-100...100
Тканала	°C	Коррекция показаний датчика температуры воздуха в приточном воздуховоде	0	-100...100
Тнаружная	°C	Коррекция показаний датчика температуры уличного (наружного) воздуха	0	-100...100
Тпомещения	°C	Коррекция показаний датчика температуры воздуха в помещении	0	-100...100
Твытяжки	°C	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
CO2		Коррекция показаний датчика качества воздуха или датчика давления	0	-9999...9999

7.2 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 произойдёт по верхней границе, переключение из летнего в зимний – по нижней (см. Рис. 9).

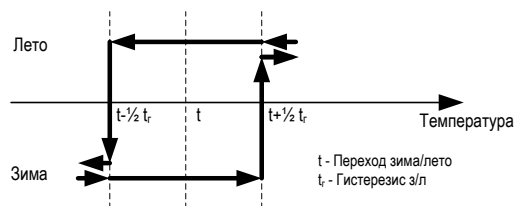


Рис. 9 – Гистерезис перехода «зима»-«лето»

Пример:

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

8. Тренды

8.1 Общее описание

Контроллер ведёт архив показаний всех датчиков, которые имеются в вентустановке.

Частота записи зависит от режима работы и стабильности процесса регулирования. Самая редкая запись происходит во время дежурного режима, показания датчиков сохраняются каждые 10 минут. Самая частая запись происходит при выполнении мероприятий по защите от переохлаждения/замораживания.

Глубина архива может достигать одного года при наличии достаточного свободного места в хранилище контроллера. Количество свободного места обусловлено условиями работы вентустановки, но в любом случае не менее чем 2 недели в наихудших условиях.

8.2 Внешний вид экрана трендов

Экран трендов открывается выбором одноимённого пункта в основном меню контроллера.



Рис. 10 – Внешний вид

Экран состоит из области построения графика, шкалы значений слева, шкалы времени снизу и заголовка с панелью инструментов сверху. На шкале времени также отображается текущий масштаб.

Перемещение

Перемещение графика по шкале времени и по шкале значений осуществляется «свайпом» в области отображения графика по горизонтали и вертикали соответственно. По вертикали перемещение ограничено минимумом и максимумом значений на графике.

Масштабирование

Масштабирование по шкале времени и по шкале значений осуществляется «щипком» в области отображения графика по горизонтали и вертикали. «Щипок» сдвигания уменьшает масштаб (увеличивает отображаемый период), «щипок» раздвигания увеличивает масштаб (уменьшает отображаемый период). Масштаб по шкале времени ограничен периодом накопленных данных. Масштаб по шкале значений ограничен диапазоном значений графика.

8.3 Панель инструментов

В верхней части экрана отображается заголовок с основными органами управления графиком:



Рис. 11 – Панель инструментов

1. Включение/отключение легенды
2. Включение/отключение линеек
3. Сохранение данных в отчёт
4. Вкл./откл. автомасштабирования
5. Переход к конкретной дате на графике
6. Закрыть панель инструментов

Ниже будет дано краткое описание наиболее востребованных функций.

Автомасштабирование

В этом режиме графики по вертикали автоматически масштабируются на высоту всего экрана, ручное масштабирование по вертикали недоступно.

Переход к дате

Этот инструмент предназначен для перехода в любую точку истории, дата выбирается "свайпом" на барабанах.

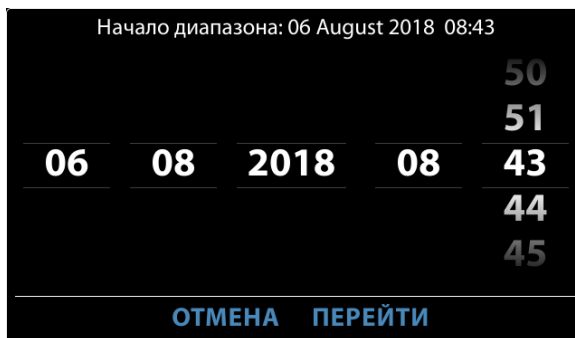


Рис. 12 – Переход к дате

После нажатия кнопки "перейти", левый край графика переместится в выбранную точку, масштаб останется прежним.

Легенда

В легенде отображается имя «пера», единица измерения и последнее значение данных на графике.



Рис. 13 – Внешний вид легенды (справа)

Длительное нажатие на плашке «пера» в легенде отключает или включает отображение линии «пера». Короткое нажатие на плашке делается его активным (выделенным). При активации «пера» в режиме автомасштабирования на шкале значений отображается масштаб этого «пера».

8.4 Создание отчёта

При выборе этого инструмента система создаёт отчёт в виде csv-файла в памяти контроллера.

Создание отчёта

06082018_085248185_Исторический_график.csv

СОХРАНИТЬ

ОТМЕНИТЬ

Рис. 14 – Создание отчёта

Отчёт содержит данные за период, отображаемый на графике для включённых «перьев». Другими словами в отчёт войдёт все данные, которые видны на экране.