



Микропроцессорный контроллер
для управления приточной системой

MRS-CSX100

Руководство по эксплуатации



Содержание

1. Введение.....	5
2. Общее описание.....	5
2.1. Назначение.....	5
2.2. Органы контроля прибора.	5
2.3. Первичная проверка работоспособности.	6
2.4. Установка прибора и внешние подключения.....	6
3. Меню прибора.....	6
3.1. Стрoение меню и общий принцип навигации.	6
3.2. Типы окон.	7
3.3. Изменение параметров и управление оборудованием.	7
4. Работа прибора.	7
4.1. Режимы работы.....	7
4.1.1. Автоматический режим.	7
4.1.2. Режим «работа по графику».....	8
4.1.3. Режим ручного управления.....	8
4.1.4. Поддержание параметра регулирования ПИД-регулятором.	8
4.1.5. Использование ШИМ для дискретного регулирования.	8
4.1.6. Рестарт системы.	9
4.2. Аварийная и предупредительная сигнализация.....	9
4.3. Смена сезонов нагревания и охлаждения.....	9
4.4. Работа вентилятора.....	10
4.4.1. Отработка аварий вентилятора.	10
4.5. Работа рециркуляционного оборудования.....	10
4.5.1. Рециркуляционная заслонка.	10
4.5.1.1. Отработка аварий рециркуляционной заслонки.....	10
4.5.2. Пластинчатый или роторный рекуператор.....	10
4.5.2.1. Отработка аварий рекуператора.	11
4.6. Работа нагревателя.	12
4.6.1. Водяной воздухонагреватель (ВВН).....	12
4.6.1.1. Отработка аварий ВВН.....	12
4.6.2. Электрический калорифер (ЭК).	13
4.6.2.1. Отработка аварий ЭК.....	13
4.7. Работа охладителя.	14
4.7.1. Водяной воздухоохладитель (ВВО).....	14
4.7.1.1. Отработка аварий ВВО.....	14
4.7.2. Компрессорно-конденсаторный блок (ККБд) с дискретным управлением.	14
4.7.2.1. Отработка аварий ККБд.	15
4.7.3. Компрессорно-конденсаторный блок (ККБ) с разрешением работы.	15
4.7.3.1. Отработка аварий ККБ.	15
4.8. Прочие функции прибора.	15
4.8.1. Система паролей.....	15
4.8.2. Встроенные часы.....	15
5. Настройка прибора.....	15
5.1. Выбор и настройка оборудования.....	15
5.1.1. Выбор и настройка оборудования нагревания.	15
5.1.1.1. Водяной воздухонагреватель (ВВН).	16
5.1.1.2. Электрический калорифер с аналоговым (ЭКа) и дискретным (ЭКд) управлением. ..	16
5.1.2. Выбор и настройка оборудования охлаждения.....	16
5.1.2.1. Водяной воздухоохладитель (ВВО).....	16
5.1.2.2. Компрессорно-конденсаторный блок (ККБд) с дискретным управлением.	16
5.1.2.3. Компрессорно-конденсаторный блок (ККБ) с разрешением работы.	17
5.1.3. Выбор и настройка рециркуляционного оборудования.....	17
5.1.3.1. Рециркуляционная заслонка.	17
5.1.3.2. Роторный или пластинчатый рекуператор.	17

5.1.4. Настройка входа сигнала от термостата.....	17
5.1.5. Настройка внешнего управления «Пуск» и «Стоп».....	17
5.1.6. Настройка выхода сигнала «Авария».....	17
5.1.7. Настройка работы вентилятора.....	17
5.1.8. Настройка компенсации сопротивления проводов для температурных датчиков..	17
5.2. Настройка системы.....	18
5.2.1. Выбор параметра поддержания.....	18
5.2.2. Разрешение рестарта после сбоя питания.....	18
5.2.3. Настройка работы по графику.....	18
5.2.4. Настройка закона корректирующего регулятора.....	18
5.3. Прочие настройки.....	18
5.3.1. Настройка работы дисплея.....	18
5.3.2. Сохранение и восстановление настроек системы.....	18
6. Контроль работы системы.....	19
6.1. Настройка работы.....	19
6.1.1. Смена режимов «Нагревание» и «Охлаждение».....	19
6.1.2. Задание температуры поддержания.....	19
6.1.3. Настройка даты/времени.....	19
6.2. Контроль состояния системы.....	19
6.2.1. Контроль режима работы.....	19
6.2.2. Пуск и останов системы.....	19
6.2.3. Контроль аварий.....	19
6.2.4. Универсальное окно контроля.....	19
6.2.5. Контроль температур.....	19
6.3. Контроль оборудования системы.....	20
6.3.1. Контроль рециркуляционного оборудования.....	20
6.3.1.1. Рециркуляционная заслонка.....	20
6.3.1.2. Роторный или пластинчатый рекуператор.....	20
6.3.2. Контроль оборудования нагревания.....	20
6.3.2.1. Водяной воздухонагреватель (ВВН).....	20
6.3.2.2. Электрический калорифер (ЭК).....	20
6.3.3. Контроль оборудования охлаждения.....	20
6.3.3.1. Водяной воздухоохладитель (ВВО).....	20
6.3.3.2. Компрессорно-конденсаторный блок с дискретным управлением (ККБд).....	20
6.3.3.3. Компрессорно-конденсаторный блок (ККБ) с разрешением работы.....	20
6.3.4. Контроль работы вентилятора.....	20
Приложение 1. Структура меню.....	21
Верхний уровень.....	21
Контроль системы.....	22
Конфигурация системы.....	24
Настройка системы.....	27
Приложение 2. Схемы подключения оборудования.....	28
Подключение ВВН.....	28
Подключение калорифера с аналоговым управлением.....	29
Подключение ВВО.....	30
Подключение ККБ с дискретным управлением.....	31
Подключение ККБ с разрешением работы.....	32
Подключение рекуператора.....	33
Подключение рециркуляционных заслонок.....	34
Приложение 3. Список аварий.....	35

1. Введение.

Настоящее руководство по эксплуатации контроллера «MRS-CSX100» в комплекте с паспортом и техническим описанием предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, наладку и эксплуатацию прибора.

При несоблюдении требований, указанных в паспорте, техническом описании и руководстве по эксплуатации прибора, изготовитель не несет ответственности за выход из строя прибора и оборудования в составе системы.

2. Общее описание.

2.1. Назначение.

Контроллер «MRS-CSX100» предназначен для управления приточно-вытяжной вентиляционной установкой. В состав системы могут входить нагреватели, охладители и рециркуляционное оборудование в различных комбинациях по типу и количеству секций.

Типы нагревателей:

- водяной воздухонагреватель (ВВН);
- электрический калорифер с дискретным управлением (ЭКд);
- электрический калорифер с аналоговым управлением 0...10В (ЭКа);

Типы охладителей:

- водяной воздухоохладитель (ВВО);
- компрессорно-конденсаторный блок с дискретным управлением (ККБд);
- компрессорно-конденсаторный блок с разрешением работы (ККБ);

Типы рециркуляционного оборудования:

- рециркуляционные заслонки;
- рекуператор роторный или пластинчатый.

Функциональные схемы различных вариантов подключения оборудования приведены в **Приложении 2**. Допускается отсутствие или уменьшение количества секций нагревателя и охладителя, а также отсутствие рециркуляционного оборудования.

Основная функция прибора – автоматическое поддержание температуры приточного воздуха или каскадное поддержание температуры воздуха в помещении.

Прибор также обеспечивает:

- настройку параметров под конкретное оборудование и режимы работы;
- ручное управление составляющими системы;
- автоматический или ручной переход нагревание/охлаждение;
- автоматический перезапуск системы в случае сбоя питания;
- автоматическое реагирование на аварийные ситуации:
- аварийную и предупредительную сигнализацию;
- использование пароля для доступа к определенным функциям;

2.2. Органы контроля прибора.

Лицевая панель прибора содержит жидкокристаллический индикатор с подсветкой, отображающий две строки по восемь символов. Управление прибором осуществляется через меню прибора посредством четырех кнопок (см. **рис.1**). Кроме того, в качестве управления могут использоваться внешние кнопки или переключатель «Пуск/Стоп», переключатель сезона «Нагревание/Охлаждение» (вместо датчика наружного воздуха) и внешний световой или звуковой сигнализатор.

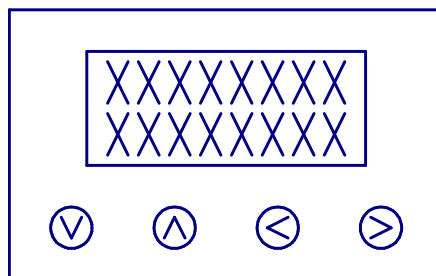




Рисунок 1. Панель управления прибора.

2.3. Первичная проверка работоспособности.

Первичная проверка работоспособности прибора сводится к подаче питания на прибор при неподключенном внешнем оборудовании. Такое подключение позволяет также провести предварительную настройку прибора.

При подаче питающего напряжения на соответствующие клеммы прибора (см. Приложение 2) происходит инициализация программы прибора, сопровождающаяся появлением надписи «Загрузка» в верхней строке индикатора и растущим рядом точек в нижней строке. После этого на индикаторе появится окно меню 2.5, отображающее общее состояние прибора (см. Приложение 1). Нажатием кнопок  и  можно переходить на соседние окна меню, не изменяя состояния прибора. Если в течение 5-ти минут не нажимались кнопки, то прибор перейдет в окно 2.6 или 2.9, в зависимости от выбранного параметра регулирования с выключением подсветки. Подсветка возобновляется при нажатии любой кнопки.

2.4. Установка прибора и внешние подключения.

Контроллер устанавливается только на DIN-рейку (DIN EN 50 022). Габаритные размеры прибора приведены в паспорте и техническом описании прибора. Варианты подключения внешнего оборудования приведены в **Приложении 2**.





Подключаемые датчики температуры имеют следующее назначение:


- TE1 – датчик температуры приточного воздуха (**Тпрт**);
- TE2 – датчик температуры воздуха в помещении (**Тпом**);
- TE3 – датчик температуры обратного теплоносителя (**Тобр**);
- TE4 – датчик температуры наружного воздуха (**Тнар**);
- TE5 – датчик температуры воздуха за рекуператором (**Трек**);
- TS1 – термостат на теплообменнике.

Прежде, чем проводить подключение внешнего оборудования по одной из функциональных схем, приведенных в Приложении 2, следует подать рабочее питание на прибор и настроить его на работу с конкретным оборудованием. Затем, после снятия питания произвести внешние подключения. Порядок настройки прибора и проверка подключенного оборудования приведены в следующих разделах.

3. Меню прибора.

3.1. Строение меню и общий принцип навигации.

Меню контроллера имеет вид многоуровневой древовидной структуры, состоящей из окон. Схема меню приведена в **Приложении 1**. Перемещение по окнам меню осуществляется кнопками , ,  и . Каждая кнопка имеет несколько функций, описанных ниже.

Кнопка  («Esc») – вверх, возврат:

- перемещение на один уровень вверх из любого окна текущего уровня меню;
- отмена редактирования параметра.

Кнопка  («Enter») – вниз, ввод:

- перемещение на один уровень вниз в меню;
- вход в режим редактирования параметра;
- сохранение нового измененного значения редактируемого параметра;
- в «окнах», где редактируются несколько параметров, переход к редактированию следующего параметра.

Кнопка  – влево, уменьшить:

- перемещение по меню влево;
- уменьшение значения редактируемого параметра.

Кнопка  – вправо, увеличить:

- перемещение по меню вправо;
- увеличение значения редактируемого параметра.

Верхний уровень меню состоит из 6-ти окон, из которых первое - информационное, отображает версию ПО, а остальные служат для доступа в основные ветки меню: «Контроль системы», «Конфигурация системы», «Настройка системы», «Прочие настройки» Для входа в три последних окна требуется ввести пароль.

1. «Контроль системы» – ветка меню, предназначенная для просмотра текущего состояния системы (информации о наличии и типе аварий, показаний датчиков и текущих значений регулятора, текущих значений выходных сигналов, поступающих на исполнительные механизмы). Здесь же можно управлять оборудованием в ручном режиме.

2. «Конфигурация системы» – ветка меню, предназначенная для задания типа и параметров оборудования, используемого в данной системе.

3. «Настройка системы» – ветка меню, предназначенная для задания параметров управления и регулирования.






4. «Прочие настройки» – ветка меню сервисных функций (см. Приложение 1).




3.2. Типы окон.

Окна делятся на четыре основных типа.

1. Узловое окно – располагается в точке ветвления, содержит информацию о переходе.
2. Информационное окно – служит для отображения названия и текущего значения параметра или уставки.
3. Окно изменения уставки или параметра. Если окно содержит один параметр, который можно изменить, то параметр обрамлен угловыми скобками-стрелками. Окна с несколькими изменяемыми параметрами не содержат скобок.
4. Окно управления. Используются для управления состоянием внешнего оборудования. Измененное состояние сразу вступает в силу. Окна располагаются в ветке контроля системы.

3.3. Изменение параметров и управление оборудованием.

Для того чтобы изменить параметр или уставку в окне с одним параметром, необходимо в этом окне нажать кнопку , после чего изменяемый параметр начнет мигать. Параметр меняется нажатием кнопок  / . Чтобы измененный параметр запомнился и вступил в силу, необходимо нажать кнопку . Чтобы отказаться от измененного параметра и вернуться к прежнему значению, необходимо нажать кнопку . В обоих случаях параметр перестает мигать.

В окне с несколькими изменяемыми параметрами мигающий параметр меняется нажатием кнопок  и . Для перехода к изменению следующего параметра необходимо нажать кнопку .

Реакция прибора на изменения параметров, запоминание и выход в таких специфических окнах происходит по-разному, и зависит от назначения окна. Примером могут служить окна даты, времени и пароля, которые будут описаны далее.

4. Работа прибора.

4.1. Режимы работы.

4.1.1. Автоматический режим.

При пуске в автоматическом режиме прибор обеспечивает корректную последовательность включения оборудования, поддержание параметра регулирования на заданном значении, реакцию на аварийные состояния и корректное завершение работы при останове системы. В состоянии «Стоп» прибор также реагирует на аварийные состояния и обеспечивает работоспособность установки.

Пуск и остановка системы в автоматическом режиме может производиться как из меню прибора, так и с внешних кнопок или переключателем.

При переходе из автоматического режима в режим ручного управления, все оборудование остается в том состоянии, в каком оно было в момент перехода, если отсутствовали аварии. Если переход происходит на фоне аварий, то состояние системы зависит от типа аварии и оборудования.

4.1.2. Режим «работа по графику».

В режиме «работа по графику» работа системы происходит согласно событиям, заданным на каждый день недели, из меню контроллера. На каждый день недели можно задать до 8 событий двух типов: пуск/стоп и снижение заданной температуры.

Если ни одного события не задано, работа прибора в режиме «график» полностью аналогична работе прибора в автоматическом режиме. Если заданы события типа снижение заданной температуры, то будет осуществляться поддержание температуры с учетом последнего по времени заданного сдвига. Если заданы события типа пуск/стоп, то в назначенное время будет осуществляться запуск и останов системы.

В режиме «график» при нажатии «пуск» из меню контроллера или внешней кнопки начинается работа по заданному временному графику. При нажатии кнопки «стоп» происходит останов системы, и работа по графику возобновится только после нажатия кнопки «пуск».

4.1.3. Режим ручного управления.

В режиме ручного управления пользователь может управлять составляющими системы по своему усмотрению. Режим в основном предназначен для проверки работоспособности оборудования установки. В режиме ручного управления прибор продолжает реагировать на аварийные ситуации и блокирует действия, способные повредить оборудование.

В ручном режиме управления прибор не реагирует на команду «Пуск». При команде «Стоп» произойдет корректный переход всего оборудования в выключенное состояние.

При переходе из режима ручного управления в автоматический режим или режим «по графику», все оборудование переходит в состояние «Стоп».

4.1.4. Поддержание параметра регулирования ПИД-регулятором.

Поддержание параметра регулирования осуществляется по ПИД-закону, согласно уставкам заданным пользователем. ПИД-регулятор формирует управляющий сигнал, являющийся суммой трёх слагаемых: пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющей. Для каждой составляющей задаётся соответствующая уставка: «Кп», «Ти» и «Ди». Если уставка задана нулём, то соответствующая составляющая не будет учитываться ПИД-регулятором.

Уставка «Кп» – это коэффициент пропорциональной составляющей ПИД-закона. Пропорциональная составляющая вырабатывает выходной сигнал, пропорциональный отклонению регулируемой величины от заданного значения, наблюдаемому в данный момент времени. Чем больше уставка «Кп», тем больше коэффициент пропорциональности между отклонением регулируемой величины от заданного значения и соответствующим воздействием на систему.

Уставка «Ти» – это коэффициент интегральной составляющей ПИД-закона. Интегральная составляющая пропорциональна интегралу от отклонения регулируемой величины. Воздействие интегральной составляющей рассчитывается как частное интеграла от отклонения регулируемой величины и уставки «Ти». Поэтому, чем меньше уставка «Ти», тем больше влияние интегральной составляющей в ПИД-регуляторе. Для медленных систем рекомендуется задавать большее значение уставки «Ти», для быстрых систем – меньшее.

Уставка «Тд» – это коэффициент дифференциальной составляющей ПИД-закона. Дифференциальная составляющая пропорциональна темпу изменения отклонения регулируемой величины. Чем больше уставка «Тд», тем больше влияние дифференциальной составляющей в ПИД-регуляторе. При правильном подборе значения уставки «Тд» дифференциальная составляющая гасит возможные автоколебания в системе.

4.1.5. Использование ШИМ для дискретного регулирования.

Если в системе присутствует оборудование, управлять которым можно лишь включением/выключением (дискретное оборудование), то для поддержания параметра регулирования применяется широтно-импульсная модуляция (ШИМ). Для организации ШИМ используются два параметра «период» и «квант», задаваемые из меню контроллера. На каждый период по ПИД-закону рассчитывается, сколько квантов оборудование будет включенным, а сколько выключенным. Таким образом, за исключением случаев, когда ПИД-регулятор выдал 0% или 100%, оборудование в течении периода будет один раз включено и выключено. Например, если

период ШИМ равен 100 секунд, квант 1 секунду, а ПИД-регулятор выдал 40%, то в начале периода оборудование будет включено на 40 секунд (40 квантов), а после будет выключено на 60 секунд до начала следующего периода.

Чем меньше значение «период ШИМ», тем более плавным будет регулирование. Однако частое включение/выключение оборудования может быть не желательным, тогда значение «период ШИМ» лучше увеличить.

4.1.6. Рестарт системы.

Если разрешен рестарт системы, то после сбоя питания система начинает свою работу с того же состояния, в каком она была на момент сбоя. Рестарт поддерживается как для автоматического режима и режима «по графику», так и для ручного режима работы.

4.2. Аварийная и предупредительная сигнализация.

В процессе работы прибор выдает предупредительные и аварийные сигналы на внешний сигнализатор и через окно меню «Аварии».

Предупредительные сигналы через внешний сигнализатор имеют прерывистый характер, зависят от конфигурации оборудования и отражают различные этапы работы системы. При возникновении аварии на внешний сигнализатор подается постоянный сигнал.

В окне меню «Аварии» формируется список возникших аварий, некоторые из которых снимаются оператором после устранения причины, а некоторые снимаются самим прибором в процессе автоматической отработки аварии.

Замечание 1. При возникновении аварии вентилятора на фоне других аварий, всегда отработывается авария вентилятора. Приоритетность других аварий указывается в описании работы конкретного оборудования.

Замечание 2. Независимо от используемого оборудования все типы аварий снимаются нажатием внешней кнопки «Стоп», если в качестве внешних органов управления выбраны кнопки.

Причины и виды возникновения сигналов аварий и предупреждений зависят от конфигурации системы и будут подробно описаны в следующих разделах.

4.3. Смена сезонов нагревания и охлаждения.

Из меню контроллера можно задать сезон: «Нагревание», «Охлаждение» или «Автоматический».

Эти уставки используются при работе установки в автоматическом режиме.

В сезон «Нагревание» для поддержания заданной температуры воздуха контроллер управляет нагревателем и рециркуляционным оборудованием. Охладитель в этом сезоне не работает.

В сезон «Охлаждение» для поддержания заданной температуры воздуха контроллер управляет охладителем и рециркуляционным оборудованием, если разрешена реверсная работа рециркуляционного оборудования. Нагреватель в этом сезоне не работает (кроме отработки аварийной ситуации).

При выборе автоматического определение сезона по датчику температуры наружного воздуха, необходимо задать $T_{0\text{мин}}$ ($0^{\circ}\text{C} < T_{0\text{мин}} < T_{0\text{макс}}$) и $T_{0\text{макс}}$ ($T_{0\text{мин}} < T_{0\text{макс}} < 40^{\circ}\text{C}$), минимальную и максимальную температуры зоны нулевой энергии (далее Е0). В автоматическом режиме сезон будет определяться как «Нагревание», если $T_{\text{нар}} < T_{0\text{мин}}$, и как «Охлаждение», если $T_{\text{нар}} > T_{0\text{макс}}$. Если $T_{0\text{мин}} < T_{\text{нар}} < T_{0\text{макс}}$, то сезон будет определён, как «Зона Е0».

В сезон «Зона Е0» воздух подаётся в помещение без подогрева или охлаждения, нагреватель, охладитель и рециркуляционное оборудование отключены. Во избежание частого включения и выключения оборудования на границах «Зоны Е0» используется температурный гистерезис в 1°C при выходе из «Зоны Е0».

При выборе автоматического определения сезона по датчику температуры наружного воздуха, можно вместо датчика использовать выключатель в качестве внешнего переключателя сезонов. Замкнутые контакты будут означать сезон «Нагревание», а разомкнутые – сезон «Охлаждение».

Во всех сезонах прибор отработывает аварийные ситуации.

4.4. Работа вентилятора.

Автоматический режим и режим «по графику».

В состоянии «Стоп» вентилятор всегда выключен, за исключением некоторых аварийных ситуаций, зависящих от конфигурации оборудования.

В состоянии «Работа» включение вентилятора зависит от этапа работы и наличия аварийных ситуаций, зависящих от конфигурации оборудования.

Режим ручного управления.

В режиме ручного управления можно управлять вентилятором независимо от состояния остального оборудования. При возникновении аварий оборудования доступ к управлению блокируется до снятия аварий.

4.4.1. Отработка аварий вентилятора.

Работа вентилятора контролируется датчиком перепада давления. При включении и раскрутке вентилятора проходит установленный пользователем промежуток времени, прежде чем начнется контроль датчика перепада давления. Если через этот промежуток времени датчик не обнаруживает нужного перепада давления, то вентилятор выключается и система переходит в состояние «Стоп». То же самое происходит, если в процессе работы вентилятора, аварийный сигнал от датчика перепада давления длится более 4-х секунд. В обоих случаях подается постоянный сигнал на внешний сигнализатор и в окне «Аварии» появляется сообщение «Авария вентилятора».

Работа системы блокируется до снятия аварии оператором.

4.5. Работа рециркуляционного оборудования.

4.5.1. Рециркуляционная заслонка.

Автоматический режим и режим «по графику» в сезоне «Нагревание».

В состоянии «Стоп» рециркуляционная заслонка закрыта.

Для того чтобы определить, нужно ли рециркуляционной заслонке участвовать в процессе регулирования, когда система находится в состоянии «работа», анализируется соотношение температур наружного воздуха $T_{нар}$ и воздуха в помещении $T_{пом}$. В сезоне «нагревание» заслонка участвует в процессе регулирования, если $T_{нар} < T_{пом}$. В сезоне «охлаждение» – если $T_{нар} > T_{пом}$. При этом во избежание частого включения/выключения оборудования применяется гистерезис в 1°C .

В состоянии «работа», если соотношение температур наружного воздуха и воздуха в помещении не подходящее для участия заслонки в процессе регулирования, то заслонка открывается на минимум, задаваемый из меню контроллера, а поддержание заданной температуры осуществляется нагревателем. Если соотношение температур наружного воздуха и воздуха в помещении подходящее для участия заслонки в процессе регулирования, то поддержание заданной температуры ведётся через воздействие на рециркуляционную заслонку рассчитанное ПИД-законом. Если для поддержания заданной температуры, достаточно работы рециркуляционной заслонки, нагреватель не включается. Если не достаточно, заслонка открывается на максимум, задаваемый пользователем, и в процесс регулирования включается нагреватель.

Состояние в сезоне «Охлаждение».

Работу рециркуляционной заслонки в сезоне «Охлаждение» можно запретить или разрешить из меню контроллера. Если работа заслонки разрешена, она аналогична работе в сезон «нагревание». Если запрещена, то заслонка закрыта.

Режим ручного управления.

В режиме ручного управления можно управлять заслонкой. При возникновении аварий доступ к управлению блокируется до снятия аварий.

4.5.1.1. Отработка аварий рециркуляционной заслонки.

Для рециркуляционной заслонки аварийные ситуации не предусмотрены.

4.5.2. Пластинчатый или роторный рекуператор.

В состав системы может входить пластинчатый или роторный рекуператор. Рекуператор должен быть снабжён датчиком температуры, для контроля температуры воздуха за рекуператором. Для корректной работы рекуператора также необходимы датчики температуры наружного воздуха и температуры воздуха в помещении.

Управление рекуператором осуществляется путём регулирования скорости вращения роторного рекуператора или путём воздействия на байпасную заслонку пластинчатого рекуператора.

Автоматический режим и режим «по графику» в сезоне «Нагревание».

В состоянии «Стоп» рекуператор выключен: байпасная заслонка пластинчатого рекуператора закрыта, скорость вращения роторного рекуператора равна нулю.

Для того чтобы определить, нужно ли рекуператору участвовать в процессе поддержания температуры, когда система находится в состоянии «работа», анализируется соотношение температур наружного воздуха $T_{нар}$ и воздуха в помещении $T_{пом}$. В сезоне «нагревание» рекуператор участвует в процессе поддержания заданной температуры, если $T_{нар} < T_{пом}$. В сезоне «охлаждение» – если $T_{нар} > T_{пом}$. При этом во избежание частого включения/выключения оборудования применяется гистерезис в 1°C .

В состоянии «работа», если соотношение температур наружного воздуха и воздуха в помещении не подходящее для участия рекуператора в процессе регулирования, то скорость вращения роторного рекуператора (степень открытия байпасной заслонки пластинчатого рекуператора) будет равна минимуму, задаваемому из меню контроллера. Если соотношение температур наружного воздуха и воздуха в помещении подходящее для участия рекуператора в процессе регулирования, то поддержание заданной температуры ведётся через воздействие на рекуператор, рассчитанное ПИД-законом. Если для поддержания заданной температуры, достаточно работы рекуператора, нагреватель не включается. Если не достаточно, рекуператор работает на максимальной мощности, задаваемый пользователем, и в процесс регулирования включается нагреватель.

Чтобы избежать обледенения рекуператора, во время его работы контролируется температура за рекуператором $T_{рек}$. Если температура опустилась ниже, заданного пользователем предела $T_{рек.угр}$, включается режим прогрева рекуператора. В этом случае рекуператор перестаёт участвовать в процессе поддержания заданной приточной температуры или температуры в помещении, а переходит в режим поддержания температуры за рекуператором на уровне уставки $T_{рек.угр}$. Если в процессе прогрева температура за рекуператором становится не ниже $T_{рек.угр}$ при максимальной скорости вращения роторного рекуператора или максимальной степени открытия байпасной заслонки пластинчатого рекуператора, то рекуператор вновь включается в процесс поддержания температуры приточного воздуха или воздуха в помещении.

Состояние в сезоне «Охлаждение».

Работу рекуператора в сезоне «Охлаждение» можно запретить или разрешить из меню контроллера. Если работа рекуператора разрешена, она аналогична работе в сезон «нагревание». Если запрещена, то рекуператор выключен.

В сезоне «охлаждение» не предусмотрен прогрев рекуператора, в случае если температура за рекуператором опустилась ниже $T_{рек.угр}$.

Режим ручного управления.

В режиме ручного управления можно управлять рекуператором (менять скорость вращения роторного рекуператора или степень открытия байпасной заслонки пластинчатого рекуператора). При возникновении аварий доступ к управлению блокируется до снятия аварий.

4.5.2.1. Отработка аварий рекуператора.

Отработка аварии рекуператора в автоматическом режиме и режиме «по графику» в сезоне «Нагревание», «Охлаждение» и «зонаЕ0» в состоянии «Работа»

Если температура за рекуператором опустилась ниже задаваемого пользователем аварийного предела $T_{рек.авар}$, и продержалась на этой отметке дольше заданного пользователем времени, то возникает сигнал «авария рекуператора». В таком случае выключается вентилятор, система переводится в состояние «стоп» (со снятием тепла, если в системе присутствует ЭК). Авария снимается оператором.

Отработка аварии рекуператора в автоматическом режиме в сезоне «Нагревание», «Охлаждение» и «зонаЕ0» в состоянии «Стоп».

Авария рекуператора не контролируется.

Отработка аварии рекуператора в ручном режиме в сезоне «Нагревание», «Охлаждение» и «зонаЕ0»

Реакция на снижение температуры за рекуператором в ручном режиме аналогична реакции на снижение температуры в автоматическом режиме. В окне «Аварии» появляются соответствующие

сообщения о типе аварии. Доступ к ручному управлению блокируется до снятия аварии оператором. После снятия аварии оборудование остается в состоянии на момент снятия.

4.6. Работа нагревателя.

4.6.1. Водяной воздуонгреватель (ВВН).

В состав ВВН входит насос, клапан теплоносителя, датчик температуры обратного теплоносителя и термостат, контролирующий угрожающе низкую температуру воздуха в теплообменнике.

Автоматический режим и режим «по графику» в сезоне «Нагревание».

Работа прибора в состоянии «Стоп», зависит от настройки параметров работы насоса. Если выбран режим насоса «При работе установки», то в состоянии «Стоп» насос выключен. Если выбран режим насоса «По температуре наружного воздуха», то при температуре наружного воздуха равной или ниже заданной пользователем начнется поддержание температуры обратного теплоносителя воздействием на клапан ВВН на заданном уставкой уровне.

После пуска происходит предварительный прогрев теплоносителя до заданной температуры в течение заданного промежутка времени при работающем насосе и выключенном вентиляторе. Прогрев сопровождается короткими сигналами внешней сигнализации. После прогрева включается вентилятор и начинается поддержание заданной температуры через воздействие на рециркуляционное оборудование и клапан ВВН, рассчитанное ПИД-законом.

Состояние в сезоне «Охлаждение».

В сезоне «Охлаждение» оборудование ВВН выключено, за исключением отработки аварийных ситуаций.

Режим ручного управления.

В режиме ручного управления можно управлять насосом и клапаном ВВН. При возникновении аварий доступ к управлению блокируется до снятия аварий.

4.6.1.1. Отработка аварий ВВН.

Отработка аварий ВВН в автоматическом режиме и режиме «по графику» в сезоне «Нагревание» в состоянии «Работа».

При срабатывании термостата возникает сигнал аварии «Угроза замерзания по воздуху». В таком случае в любом состоянии системы выключается вентилятор, включается насос и полностью открывается клапан. При этом подается постоянный сигнал на внешний сигнализатор и в окне «Аварии» появляется сообщение «Угроза замерзания по воздуху». Такое состояние остается до снятия аварии оператором. После снятия аварии система переходит в состояние «Стоп».

Если температура обратного теплоносителя опустилась ниже уставки пользователя, то возникает сигнал «Угроза замерзания по воде».

Если такой сигнал возник в автоматическом режиме в состоянии «Работа», то установка переходит в состояние прогрева теплоносителя до заданной пользователем температуры. При этом на внешний сигнализатор выдаются короткие сигналы. Если за заданное время не удастся прогреть теплоноситель до заданного значения, в окне «Аварии» появляется авария «Недогрев» и на внешний сигнализатор выдаются длинные сигналы, при этом прогрев продолжается. По окончании прогрева авария и внешний сигнал снимаются автоматически и работа возобновляется.

Отработка аварий ВВН в автоматическом режиме и режиме «по графику» в сезоне «Нагревание» в состоянии «Стоп».

Реакция на сигнал термостата аналогична реакции в автоматическом режиме в состоянии «Работа».

Если сигнал «Угроза замерзания по воде» появляется в состоянии «Стоп», то дальнейшее поведение системы зависит от уставок насоса.

Если выбран режим «При работе установки», то действия системы аналогичны реакции на сигнал термостата и в окне «Аварии» появляется сообщение «Угроза замерзания по воде». Такое состояние остается до снятия аварии оператором.

Если выбран режим насоса «По температуре наружного воздуха», и идет поддержание температуры обратного теплоносителя, то выполняется прогрев теплоносителя, как и в состоянии «Работа» но на внешний сигнализатор подается равномерный сигнал, а в случае недогрева - постоянный. По окончании прогрева авария и внешний сигнал снимаются автоматически, и система возвращается к поддержанию температуры обратного теплоносителя.

Если температура наружного воздуха не требует поддержания температуры обратного теплоносителя, то сигнал аварии «Угроза замерзания по воде» игнорируется.

Отработка аварий ВВН в ручном режиме в сезоне «Нагревание».

Реакция на сигнал термостата и датчика температуры обратного теплоносителя аналогична реакции на сигнал термостата в автоматическом режиме, в окне «Аварии» появляются соответствующие сообщения о типе аварии. Доступ к ручному управлению блокируется до снятия аварии оператором. После снятия аварии оборудование остается в состоянии на момент снятия.

Отработка аварий ВВН в сезонах «Охлаждение» и «Зона Е0».

В этих сезонах обрабатывается только аварийный сигнал от термостата. Реакция на аварию аналогична реакции в сезоне «Нагревание».

4.6.2. Электрический калорифер (ЭК).

В полный состав ЭК входит одна секция с аналоговым управлением (ЭКа), до 3-х секций с дискретным управлением (ЭКд) и термостат, контролирующий угрожающе высокую температуру воздуха в теплообменнике. Вторая дискретная секция ЭК может включаться в систему, если в качестве охладителя в данной системе используется не ККБд, или ККБд но только с одним дискретным блоком. Третья дискретная секция ЭК может включаться в систему, если в системе в качестве охладителя используется водяной воздухоохладитель без управления насосом, или охладитель отсутствует (см. **Приложение 2**). Если в системе отсутствуют какие-либо секции ЭК, то при конфигурировании их мощность задается нулем.

Автоматический режим и режим «по графику» в сезоне «Нагревание».

В состоянии «Стоп» все секции выключены. При переходе в состояние «Стоп» выключаются все секции ЭК и, в течение заданного пользователем промежутка времени происходит съем тепла. При этом на внешний сигнализатор посылаются равномерные сигналы. После этого вентилятор выключается. Систему можно остановить без снятия тепла удержанием внешней кнопки «Стоп», если в качестве внешних органов управления выбраны кнопки.

После пуска включается вентилятор и начинается поддержание заданной температуры через воздействие на рециркуляционное оборудование, регулятор ЭКа и включение/выключение ЭКд.

Плавное регулирование происходит за счет аналоговой секции, дискретные секции подключаются по мере необходимости. Если ряд мощностей дискретных секций подобран неудачно и аналоговая секция не покрывает какой-то промежуток мощности или вовсе отсутствует, то система автоматически переходит на ШИМ-управление дискретными секциями.

Существует два задаваемых пользователем типа управления при двух и более секциях в системе – «Комфортный» и «Приоритетный». При «Комфортном» управлении обеспечивается минимально возможный перепад температур в подаваемом в помещение воздухе. При «Приоритетном» управлении максимальная нагрузка приходится на секцию с меньшим номером и убывает с возрастанием номера секции (аналоговая секция имеет максимальный приоритет). Такой подход позволяет экономить ресурс контакторов или сосредоточить нагрузку на специальных контакторах для первых секций (в т.ч. симисторных).

Состояние в сезоне «Охлаждение».

В сезоне «Охлаждение» оборудование ЭК выключено.

Режим ручного управления.

В режиме ручного управления можно управлять всеми секциями ЭК по отдельности. При переводе системы в состояние «Стоп», если какая-либо секция ЭК включена, то выключение происходит со съемом тепла. При возникновении аварий доступ к управлению блокируется до снятия аварий.

4.6.2.1. Отработка аварий ЭК.

Отработка аварий ЭК в автоматическом режиме и режиме «по графику» в сезоне «Нагревание» в состоянии «Работа».

При срабатывании термостата возникает аварийный сигнал «Перегрев». В таком случае система переходит в состояние «Стоп» со съемом тепла. При этом подается постоянный сигнал на внешний сигнализатор и в окне «Аварии» появляется сообщение «Перегрев». Авария снимается оператором. Систему можно остановить без снятия тепла удержанием внешней кнопки «Стоп», если в качестве внешних органов управления выбраны кнопки. При этом все аварии снимаются.

Если температура приточного воздуха опустилась ниже минимума, заданного пользователем, и продержалась в течение времени, заданного пользователем то возникает сигнал аварии «Т

приточная низкая». Это может косвенно указывать на аварию ЭК. В этом случае система переходит в состояние «Стоп» без снятия тепла, на внешний сигнализатор подается постоянный сигнал и в окне «Аварии» появляется сообщение «Т приточная низкая». Авария снимается оператором.

Отработка аварий ЭК в автоматическом режиме в сезоне «Нагревание» в состоянии «Стоп».

Авария ЭК не контролируется.

Отработка аварий ЭК в ручном режиме в сезоне «Нагревание».

Контролируется сигнал аварии «Перегрев» от термостата, если включен ЭК.

Контролируется сигнал аварии «Т приточная низкая», если включены вентиляторы и ЭК.

Реакции на аварии аналогичны реакциям в автоматическом режиме в сезоне «Нагревание» в состоянии «Работа».

Доступ к ручному управлению блокируется до отработки аварии и снятия аварии оператором. После отработки аварии оборудование остается в выключенном состоянии.

Отработка аварий ЭК в сезонах «Охлаждение» и «Зона Е0».

Контролируется сигнал аварии от термостата в режиме ручного управления, если включен ЭК.

Реакция на аварию аналогична реакции в автоматическом режиме в сезоне «Нагревание» в состоянии «Работа».

Наложение аварий ЭК.

Если присутствуют обе аварии, то обрабатывается авария «Т приточная низкая».

4.7. Работа охладителя.

4.7.1. Водяной воздухоохладитель (ВВО).

В состав ВВО входит насос (опционально) и клапан холодоносителя.

Автоматический режим и режим «по графику» в сезоне «Охлаждение».

В состоянии «Стоп», оборудование ВВО выключено.

После пуска включается вентилятор и насос (если присутствует) и начинается поддержание заданной температуры через воздействие на рециркуляционное оборудование (если его работа в сезон «охлаждение» разрешена) и клапан ВВО, рассчитанное ПИД-законом.

Состояние в сезоне «Нагревание».

В сезоне «Нагревание» ВВО выключен.

Режим ручного управления.

В режиме ручного управления можно управлять насосом (если присутствует) и клапаном холодоносителя. При возникновении аварий доступ к управлению блокируется до снятия аварий.

4.7.1.1. Отработка аварий ВВО.

Для оборудования ВВО аварийные ситуации не предусмотрены.

4.7.2. Компрессорно-конденсаторный блок (ККБд) с дискретным управлением.

В полный состав ККБд входят две секции. Варианты подключения ККБд приведены в **Приложении 2**. Если в системе одна секция ККБд отсутствует, то ее мощность задается нулем.

Автоматический режим и режим «по графику» в сезоне «Охлаждение».

В состоянии «Стоп» все секции ККБд выключены.

После пуска включается вентилятор и начинается поддержание заданной температуры через воздействие на рециркуляционное оборудование (если его работа в сезон «охлаждение» разрешена) и включение/выключение ККБд. Воздействие осуществляется широтно-импульсной модуляцией, рассчитанной ПИД-законом.

Существует два задаваемых пользователем типа управления при двух секциях в системе – «Комфортный» и «Приоритетный». При «Комфортном» управлении обеспечивается минимально возможный перепад температур в подаваемом в помещение воздухе. При «Приоритетном» управлении максимальная нагрузка приходится на первую секцию. Такой подход позволяет экономить ресурс контакторов или сосредоточить нагрузку на специальном контакторе для первой секций (в т.ч. симисторном).

Состояние в сезоне «Нагревание».

В сезоне «Нагревание» оборудование ККБд выключено.

Режим ручного управления.

В режиме ручного управления можно управлять обеими секциями ККБд по отдельности. При возникновении аварий доступ к управлению блокируется до снятия аварий.

4.7.2.1. Отработка аварий ККБд.

Для оборудования ККБд аварийные ситуации не предусмотрены.

4.7.3. Компрессорно-конденсаторный блок (ККБ) с разрешением работы.

Подразумевается ККБ с самостоятельными функциями поддержания температуры.

Автоматический режим и режим «по графику» в сезоне «Охлаждение».

В состоянии «Стоп» работа ККБ запрещена.

В состоянии «Работа» работа ККБ разрешена, если отсутствуют аварии прочего оборудования.

Состояние в сезоне «Нагревание».

Работа ККБ запрещена.

Режим ручного управления.

В режиме ручного управления можно управлять разрешением работы ККБ. При возникновении аварий доступ к управлению блокируется до снятия аварий.

4.7.3.1. Отработка аварий ККБ.

Для оборудования ККБ с разрешением работы аварийные ситуации не предусмотрены.

4.8. Прочие функции прибора.

4.8.1. Система паролей.

Система паролей служит для ограничения доступа обслуживающего и эксплуатирующего персонала к определенным функциям прибора. Пароль состоит из 4-х цифр.

В настоящей версии прибора пароль требуется для доступа к настройкам прибора. После ввода пароля, окно ввода больше не появляется до выключения прибора или если кнопки не нажимались пять минут. Пароль сообщается покупателю отдельно.

4.8.2. Встроенные часы.





Прибор поддерживает энергонезависимую функцию отслеживания реального времени.

5. Настройка прибора.

Во избежание нежелательных включений настройку контроллера следует проводить при отключенном внешнем оборудовании. Если прибор находится в автоматическом режиме в состоянии «Работа», то доступ к выбору нагревателей, охладителей и рециркуляционного оборудования блокируется. В автоматическом режиме систему необходимо перевести в состояние «Стоп». Если система находится в режиме ручного управления, то при попытке изменить настройки прибор автоматически выключает все внешнее оборудование.

В процессе некоторых настроек возможны пуски системы (в состоянии «Стоп» автоматического режима) и возникновение аварий с попыткой прибора их отработать. Возникновение таких ситуаций не блокирует доступ к настройкам, но если оборудование не отключено, настройку следует проводить в ручном режиме управления и помнить, что некоторые защитные функции могут не работать.

5.1. Выбор и настройка оборудования.

Чтобы провести настройку прибора, в **окне 3** нужно ввести пароль. После перехода в **окно 3** начинает мигать позиция первой цифры из четырех. Стрелками  и  выбирается нужная цифра. При нажатии стрелки  выбор цифры подтверждается и начинает мигать позиция следующей цифры. После подтверждения четырех правильных цифр пароля происходит переход в **окно 4**. Если пароль не верный, то после подтверждения 4-ой цифры начнет мигать первая позиция. Для возврата из окна пароля следует нажать кнопку .

Настройка прибора начинается с выбора рабочего оборудования и его индивидуальных настроек через **окно 4**.

5.1.1. Выбор и настройка оборудования нагревания.

Выбор оборудования нагревания производится через **окно 4.1**. Если нагреватель в системе отсутствует, нужно выбрать опцию «нет».

5.1.1.1. Водяной воздухонагреватель (ВВН).

В окне **4.1.2.1.b** задать напряжение нижней границы рабочего хода клапана.

В окне **4.1.2.2.b** задать напряжение верхней границы рабочего хода клапана.

В окне **4.1.2.3.b** задать нижнее ограничение хода клапана для автоматического режима.

В окне **4.1.2.4.b** задать верхнее ограничение хода клапана для автоматического режима.

В окне **4.1.3.b** выбрать режим работы насоса «При включении установки» или «По температуре наружного воздуха». Для второго режима в окне **4.1.3.b.2b** задать температуру включения.

В окне **4.1.4.1.b** задать время прогрева ВВН перед пуском.

В окне **4.1.4.2.b** задать температуру угрозы для обратного теплоносителя.

В окне **4.1.4.3.b** задать температуру прогрева теплоносителя (минимум на 5°C больше температуры угрозы).

В окне **4.1.4.4.b** задать температуру поддержания для теплоносителя (минимум на 5°C больше температуры угрозы).

В окне **4.1.5.1.b-4.1.5.3.b** задать коэффициенты для ПИД-закона ВВН.

В окне **4.1.5.4.b** задать интервал времени между воздействиями на клапан.

5.1.1.2. Электрический калорифер с аналоговым (ЭКа) и дискретным (ЭКд) управлением.

В окне **4.1.2.1.c-4.1.2.4.c** ввести мощности аналоговой и дискретных секций (для отсутствующей секции – задать ноль). Мощность можно задать в любых одинаковых единицах: процентах, кВт, относительных числах и т.д. Доступ в окна для задания мощности 2-ой и 3-ей секций закрыт, если в качестве охладителя выбрано оборудование, для управления которым используется второй и третий дискретные выходы.

В окне **4.1.3.1.c-4.1.3.3.c** задать коэффициенты для ПИД-закона ЭК.

В окне **4.1.3.4.c** задать интервал времени между воздействиями на аналоговый регулятор ЭКа.

В окне **4.1.3.5.c** задать квант для ЭКд (минимальное время выключенного или включенного состояния контактора ЭКд).

В окне **4.1.3.6.c** задать период ШИМ управления для ЭКд (минимальное время периода – пять квантов).

В окне **4.1.4.1.c** задать аварийную температуру приточного воздуха.

В окне **4.1.4.2.c** задать время реакции на аварийную температуру приточного воздуха.

В окне **4.1.4.3.c** задать время съема тепла с ЭК.

В окне **4.1.5.c** выбрать тип управления ЭК («Комфортный» и «Приоритетный»).

5.1.2. Выбор и настройка оборудования охлаждения.

Выбор оборудования охлаждения производится через **окно 4.2**. Если охладитель в системе отсутствует, нужно выбрать опцию «нет».

5.1.2.1. Водяной воздухоохладитель (ВВО).

В окне **4.2.2.1.b** задать напряжение нижней границы рабочего хода клапана.

В окне **4.2.2.2.b** задать напряжение верхней границы рабочего хода клапана.

В окне **4.2.2.3.b** задать нижнее ограничение хода клапана для автоматического режима.

В окне **4.2.2.4.b** задать верхнее ограничение хода клапана для автоматического режима.

В окне **4.2.3.b** определить наличие ВВО насоса в системе.

В окне **4.2.4.1.b-4.2.4.3.b** задать коэффициенты для ПИД-закона ВВО.

В окне **4.2.4.4.b** задать интервал времени между воздействиями на клапан.

5.1.2.2. Компрессорно-конденсаторный блок (ККБд) с дискретным управлением.

В окне **4.2.2.1.c-4.2.2.2.c** ввести мощности секций (для отсутствующей секции – задать ноль). Мощность можно задать в других одинаковых единицах: процентах, относительных числах и т.д. Доступ в окно для задания мощности второго блока ККБд закрыт, если в качестве нагревателя выбран ЭК, с тремя и более дискретными секциями.

В окне **4.2.3.1.c-4.2.3.3.c** задать коэффициенты для ПИД-закона ККБд.

В окне **4.2.3.4.c** задать квант для ККБд (минимальное время выключенного или включенного состояния контактора ККБд).

В окне **4.2.3.5.c** задать период ШИМ управления для ККБд (минимальное время периода – пять квантов).

В окне **4.2.4.c** выбрать тип управления ККБд («Комфортный» и «Приоритетный»).

5.1.2.3. Компрессорно-конденсаторный блок (ККБ) с разрешением работы.

Уставки не предусмотрены.

5.1.3. Выбор и настройка рециркуляционного оборудования.

Выбор рециркуляционного оборудования производится через **окно 4.3**. Если рециркуляционное оборудование в системе отсутствует, нужно выбрать опцию «нет».

5.1.3.1. Рециркуляционная заслонка.

В **окне 4.3.2.1.b** задать напряжение нижней границы рабочего хода рециркуляционной заслонки.

В **окне 4.3.2.2.b** задать напряжение верхней границы рабочего хода рециркуляционной заслонки.

В **окне 4.3.2.3.b** задать нижнее ограничение хода рециркуляционной заслонки для автоматического режима.

В **окне 4.3.2.4.b** задать верхнее ограничение хода рециркуляционной заслонки для автоматического режима.

В **окне 4.3.3.1.b-4.3.3.3.b.** задать коэффициенты для ПИД-закона рециркуляционной заслонки.

В **окне 4.3.3.4.b** задать интервал времени между воздействиями на рециркуляционную заслонку.

В **окне 4.3.4.b** разрешить или запретить работу рециркуляционной заслонки в сезоне «охлаждение».

5.1.3.2. Роторный или пластинчатый рекуператор.

В **окне 4.3.2.1.c** задать напряжение нижней границы рабочего хода байпасной заслонки пластинчатого рекуператора или скорости вращения роторного рекуператора.

В **окне 4.3.2.2.c** задать напряжение верхней границы рабочего хода байпасной заслонки пластинчатого рекуператора или скорости вращения роторного рекуператора.

В **окне 4.3.2.3.c** задать нижнее ограничение хода байпасной заслонки пластинчатого рекуператора или скорости вращения роторного рекуператора для автоматического режима.

В **окне 4.3.2.4.c** задать верхнее ограничение хода байпасной заслонки пластинчатого рекуператора или скорости вращения роторного рекуператора для автоматического режима.

В **окне 4.3.3.1.c** задать температуру угрозы – граничную температуру за рекуператором, ниже которой начинается прогрев рекуператора.

В **окне 4.3.3.2.c** задать температуру аварии для рекуператора

В **окне 4.3.3.3.c** задать время реакции на аварию рекуператора

В **окне 4.3.4.1.c-4.3.4.3.c.** задать коэффициенты для ПИД-закона рекуператора.

В **окне 4.3.4.4.c** задать интервал времени между воздействиями на рекуператор.

В **окне 4.3.5.c** разрешить или запретить работу рекуператора в сезоне «охлаждение».

5.1.4. Настройка входа сигнала от термостата.

В **окне 4.4.1.** выбрать тип контактов термостата (НЗ/НО).

5.1.5. Настройка внешнего управления «Пуск» и «Стоп».

В **окне 4.5.1** выбрать тип управления (кнопки/тумблер).

Примечание. Если выбран тумблер, то управление пуск/стоп из меню заблокирован.

В **окне 4.5.2** выбрать тип контактов «Пуск» (НЗ/НО).

В **окне 4.5.3** выбрать тип контактов «Стоп» (НЗ/НО).

5.1.6. Настройка выхода сигнала «Авария».

В **окне 4.6.1** выбрать тип контактов выхода «Авария» (НЗ/НО).

5.1.7. Настройка работы вентилятора.

В **окне 4.7.1** задать время реакции на датчик перепада давления при пуске.

В **окне 4.7.2** выбрать тип контактов датчика перепада давления (НЗ/НО).

5.1.8. Настройка компенсации сопротивления проводов для температурных датчиков.

В окнах 4.8.1-4.8.5 ввести суммарное сопротивление проводов, идущих к соответствующим датчикам температуры.

5.2. Настройка системы.

Общие настройки системы производятся через **окно 5**.

5.2.1. Выбор параметра поддержания.

Через **окно 5.1.1** производится задание параметра в сезон «Охлаждение».

В **окне 5.1.1.1** выбрать параметр поддержания («Т приточного воздуха»/«Т в помещении»).

В **окне 5.1.1.2.a** задать температуру поддержания для приточного воздуха в сезон «Охлаждение».

В **окне 5.1.1.2.b** задать температуру поддержания для воздуха в помещении в сезон «Охлаждение».

Через **окно 5.1.2** производится задание параметра в сезон «Нагревание».

В **окне 5.1.2.1** выбрать параметр поддержания («Т приточного воздуха»/«Т в помещении»).

В **окне 5.1.2.2.a** задать температуру поддержания для приточного воздуха в сезон «Нагревание».

В **окне 5.1.2.2.b** задать температуру поддержания для воздуха в помещении в сезон «Нагревание».

5.2.2. Разрешение рестарта после сбоя питания.

В **окне 5.2.1** выбрать параметр рестарта («Запрещен»/«Разрешен»).

5.2.3. Настройка работы по графику.

В окнах **5.3.1.1-5.3.1.8** задать уставки графика на понедельник. В каждом из восьми окон можно задать время и тип события («пуск», «стоп», «снижение температуры поддержания», «отсутствие события»). Порядок задания событий не имеет значения, события будут выполняться в хронологическом порядке.

Аналогично задаются уставки на остальные дни недели.

5.2.4. Настройка закона корректирующего регулятора.

В **окне 5.4.1-5.4.3** задать коэффициенты для ПИД-закона корректирующего регулятора.

В следующих окнах задаются ограничения температуры приточного воздуха, вычисленных корректирующим регулятором. Ограничение задаются в виде дельты к Т помещения заданной. Таким образом задание Т приточного воздуха находится в диапазоне от $T_{пом.-}$ дельта до $T_{пом.+}$ дельта.

В **окне 5.4.4** задать $-DT_{пртНг}$ для сезона «Нагревание».

В **окне 5.4.5** задать $+DT_{пртНг}$ для сезона «Нагревание».

В **окне 5.4.6** задать $-DT_{пртОх}$ для сезона «Охлаждение».

В **окне 5.4.7** задать $-DT_{пртОх}$ для сезона «Охлаждение».

5.3. Прочие настройки.

5.3.1. Настройка работы дисплея.

В **окне 6.1** выбрать параметр подсветки дисплея («Постоянно»/«Временно»).








5.3.2. Сохранение и восстановление настроек системы.

В **окне 6.2.2** можно сохранить (сделать резерв) конфигурацию, параметры и текущие настройки системы (кроме текущего состояния системы).

В **окне 6.2.1** можно восстановить настройки системы. Восстановление настроек возможно, только если до этого был создан их резерв.

Внимание! Резервирование и восстановление настроек включает все параметры, задаваемые пользователем (в том числе и параметры конфигурации системы). Если резерв был сделан с некорректными параметрами, то восстановление настроек может привести к некорректной работе прибора и выходу из строя оборудования.

6. Контроль работы системы.

В процессе работы оперативное управление и контроль работы системы происходит в ветке меню «Контроль системы» **окно 2**. В окнах этой ветки отображается состояние системы и составного оборудования. Нажатие кнопки  в текущем окне дает возможность изменить текущую уставку или состояние устройства стрелками  и . При этом изменяемые уставки мигают и вступают в силу после нажатия кнопки , а состояние составного оборудования меняется сразу после нажатия кнопки  или . Пуск и останов системы производится нажатием кнопки .

6.1. Настройка работы.

6.1.1. Смена режимов «Нагревание» и «Охлаждение».

Текущий сезон отображается в **окне 2.3**.

В **окне 2.3.1** задать текущий сезон или выбрать автоматический режим определения сезона.

Для автоматического режима определения сезона задать:

в **окне 2.3.2**.с нижнюю границу зоны нулевой энергии;

в **окне 2.3.3**.с верхнюю границу зоны нулевой энергии.

6.1.2. Задание температуры поддержания.

В **окне 2.7** отображается и изменяется заданная температура поддержания.

В **окне 2.8** отображается текущая температура поддержания с учетом графика снижения (окно доступно, только в режиме «график»).

6.1.3. Настройка даты/времени.

В **окне 2.19** и **2.20** отображаются и изменяются дата и время.

6.2. Контроль состояния системы.

6.2.1. Контроль режима работы.

В **окне 2.1** отображается и изменяется режим «Автоматический», «Работа по графику» и «Ручное управление». Режим ручного управления открывает доступ к ручному управлению оборудованием.

6.2.2. Пуск и останов системы.

В **окне 2.2** отображается текущее состояние системы («прогревР» - прогрев в рабочем режиме, «прогревС» - прогрев в состоянии «стоп», «стоп», «стопГр» - стоп графика, «работа», «съем» - съем тепла с ЭК, «руч.упр» - ручное управление) и производится пуск и останов.

Примечание. Если внешний орган управления - тумблер, то управление пуск/стоп из меню заблокирован.

6.2.3. Контроль аварий.

В **окне 2.4** отображается количество возникших аварий их тип и производится съём аварий.

6.2.4. Универсальное окно контроля.

Окно 2.5 – общее информационное и отображает текущее состояние и режимы, собранные по **окнам 2.1-2.4**.

6.2.5. Контроль температур.

В **окне 2.6, 2.9-2.12** отображаются текущие температуры. Если в цепи конкретного датчика есть разрыв или датчик не подключен, то появляется надпись «Не подключен», если в цепи есть короткое замыкание, то появляется надпись «КЗ».

В **окне 2.6** отображается текущая температура приточного воздуха.

В **окне 2.9** отображается текущая температура воздуха в помещении. Если не выбрано поддержание температуры в помещении и отсутствует датчик температуры, окно не отображается.

В **окне 2.10** отображается текущая температура обратного теплоносителя. Окно отображается, если в системе присутствует ВВН.

В **окне 2.11** отображается текущая температура наружного воздуха.

В **окне 2.12** отображается текущая температура воздуха за рекуператором. Окно отображается, если в системе присутствует рекуператор.

6.3. Контроль оборудования системы.

Управлять состоянием оборудования можно только в режиме ручного управления.

6.3.1. Контроль рециркуляционного оборудования.

6.3.1.1. Рециркуляционная заслонка.

В окне **2.13.a** отображается текущее положение рециркуляционной заслонки и осуществляется управление ею.

6.3.1.2. Роторный или пластинчатый рекуператор.

В окне **2.13.b** отображается текущая скорость вращения роторного рекуператора или положение байпасной заслонки пластинчатого рекуператора и осуществляется управление ими.

6.3.2. Контроль оборудования нагревания.

6.3.2.1. Водяной воздухонагреватель (ВВН).




В окне **2.14.a** отображается текущее состояние клапана и производится управление им.

В окне **2.15.a** отображается текущее состояние насоса и производится включение/выключение.

6.3.2.2. Электрический калорифер (ЭК).

В окне **2.14.b** отображается суммарная по ЭКа и ЭКд текущая мощность в процентах от полной мощности нагревателя. Если ЭКд отсутствует, окно скрыто.

В окне **2.15.b** отображается текущая доля полной мощности ЭКа и текущее состояние секций ЭКд. Если ЭКа или ЭКд в системе отсутствуют, или их мощности заданы нулями, то вместо параметра ЭКа и/или ЭКд отображается надпись «нет».

В окне **2.15.1.b** можно менять состояние ЭКа и ЭКд, выбирая параметр кнопкой  и изменяя его кнопками  и . Изменение состояния вступает в действие сразу.

6.3.3. Контроль оборудования охлаждения.

6.3.3.1. Водяной воздухоохладитель (ВВО).




В окне **2.16.a** отображается текущее состояние клапана и производится управление им.

В окне **2.17.a** отображается текущее состояние насоса и производится включение/выключение (если присутствует в системе).

6.3.3.2. Компрессорно-конденсаторный блок с дискретным управлением (ККБд).

В окне **2.16.b** отображается суммарная по ККБд текущая мощность в процентах от полной мощности охладителя.

В окне **2.17.b** отображается текущее состояние секций ККБд. Если секция ККБд в системе отсутствует, или ее мощность задана нулем, то вместо параметра ККБд отображается надпись «нет».

В окне **2.17.1.b** можно менять состояние ККБд, выбирая параметр кнопкой  и изменяя его кнопками  и . Изменение состояния вступает в действие сразу.

6.3.3.3. Компрессорно-конденсаторный блок (ККБ) с разрешением работы.

В окне **2.16.c** отображается текущее состояние ККБ с разрешением работы и производится управление им.

6.3.4. Контроль работы вентилятора.

В окне **2.18** отображается текущее состояние вентилятора и производится включение/выключение.

Приложение 1. Структура меню.

Верхний уровень.

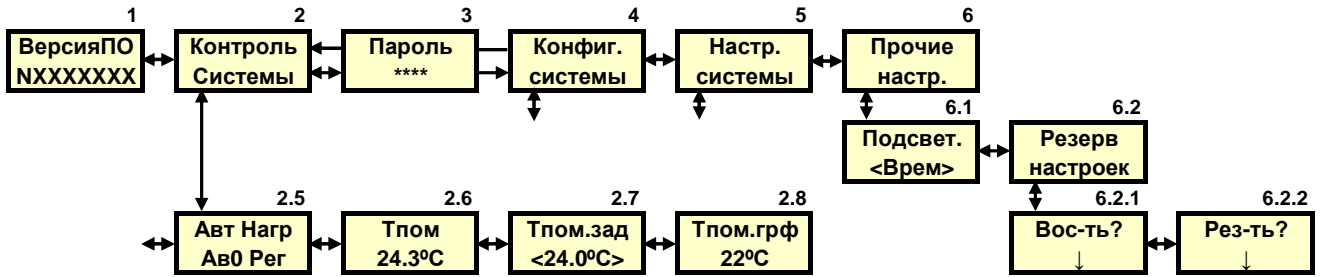


Рисунок 2. Верхний уровень меню.

- 1 - информационное окно версии ПО прибора.
- 2 - окно перехода в ветку контроля системы.
- 3 - окно ввода пароля для возможности настройки всей системы.
- 4 - окно перехода в ветку выбора и настройки работы внешнего оборудования.
- 5 - окно перехода в ветку настройки системы.
- 6 - окно перехода в ветку настройки прочих функций прибора, не связанных напрямую с основным оборудованием.
- 6.1 - окно изменения режима подсветки. Временно – подсветка включается при нажатии любой кнопки и выключается через 5 мин. после последнего нажатия любой кнопки. Постоянно – подсветка есть постоянно, пока подано питание на прибор.
- 6.2 - окно перехода в ветку восстановления/сохранения настроек.
- 6.2.1 и 6.2.2 – восстановление и сохранение конфигурации, параметров и текущих настроек системы (кроме текущего состояния системы).

Примечание: При подаче питания на прибор происходит переход в окно 2.5 отображения текущего состояния прибора. Если после этого в течение 5-ти минут не нажимались кнопки, то прибор переходит в окно 2.6 или 2.9, в зависимости от выбранного параметра регулирования с выключением подсветки. Подсветка возобновляется при нажатии любой кнопки.

Контроль системы.

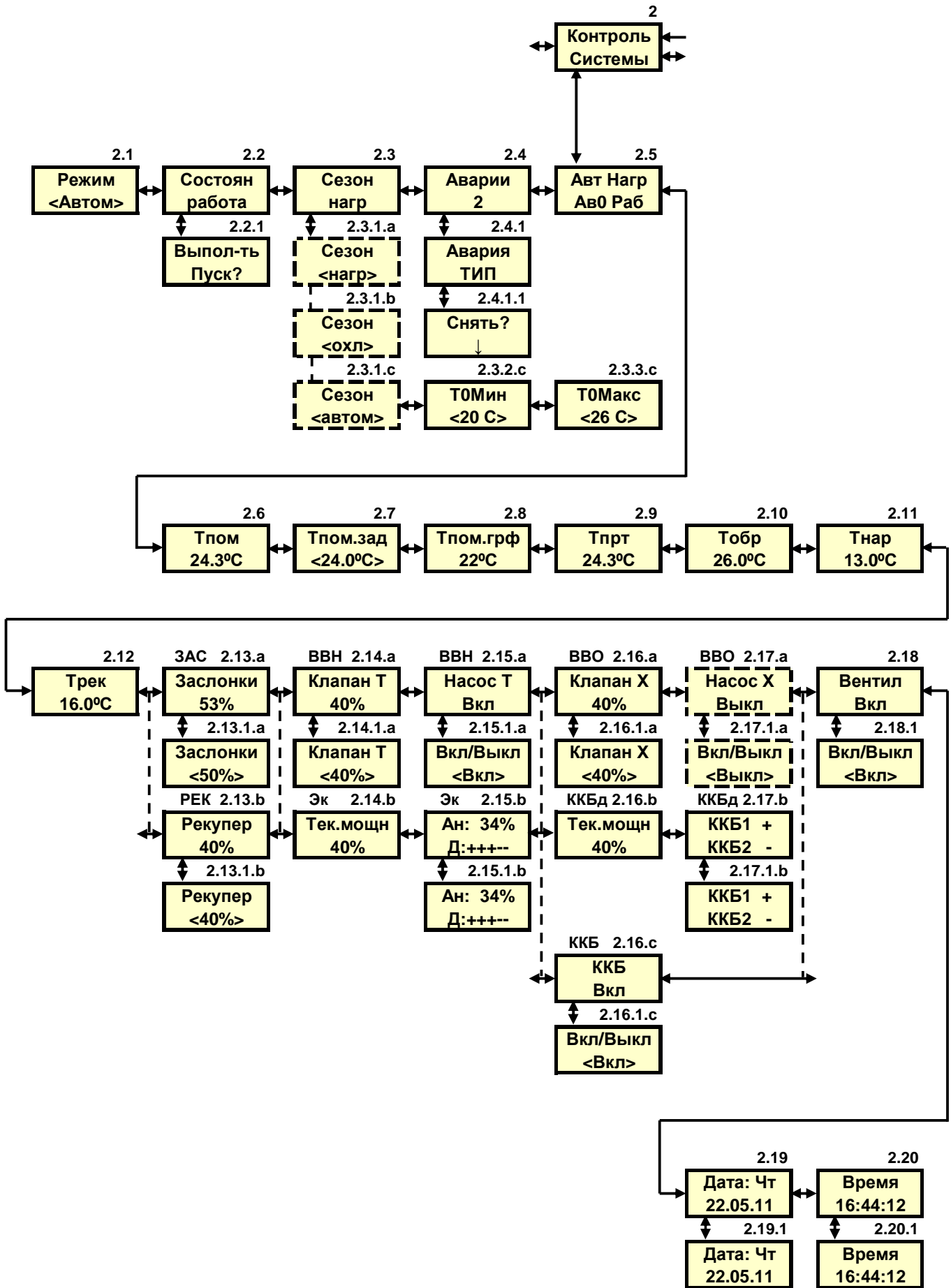


Рисунок 3. Ветка меню контроля системы.

- 2.1 - окно выбора режима – ручной, автоматический или работа по графику.
- 2.2 - окно пуска и останова системы для автоматического режима и отображения текущего состояния: «прогревР» - прогрев в рабочем режиме, «прогревС» - прогрев в состоянии «стоп», «стоп», «стопГр» - стоп по графику, «работа», «съем» - съем тепла с ЭК, «руч.упр» - ручное управление.
- Примечание.** Если внешний орган управления - тумблер, то управление пуск/стоп из меню заблокирован.
- 2.3 - окно изменения сезонов «Нагревание»/»Охлаждение» и уставок автоматического перехода.
- 2.4 - окно просмотра и снятия возникших аварий.
- 2.5 - окно отображения общего состояния системы, показанного в окнах 2.1, 2.2, 2.3 и 2.4.
- 2.6, 2.9-2.12 - окна отображения текущих температур.
- 2.7 - окно отображения и задания заданной температуры поддержания.
- 2.8 - окно отображения температуры поддержания при работе по графику с учетом снижения (отображается, если выбран режим работы по графику).
- 2.13.a - окно отображения состояния и ручного управления рециркуляционной заслонкой.
- 2.13.b - окно отображения состояния и ручного управления рекуператором.
- 2.14.a - окно отображения состояния и ручного управления клапаном ВВН.
- 2.15.a - окно отображения состояния и ручного управления насосом ВВН.
- 2.14.b - окно отображения текущей суммарной мощности по всем секциям ЭК.
- 2.15.b - окно отображения состояния и ручного управления секциями ЭКа и ЭКд.
- 2.16.a - окно отображения состояния и ручного управления клапаном ВВО.
- 2.17.a - окно отображения состояния и ручного управления насосом ВВО.
- 2.16.b - окно отображения текущей суммарной мощности по всем секциям ККБд.
- 2.17.b - окно отображения состояния и ручного управления секциями ККБд.
- 2.16.c - окно отображения состояния и ручного управления ККБ с разрешением работы.
- Примечание.** Окна 2.11.x-2.14.x скрыты, если соответствующее оборудование отсутствует в системе.
- 2.18 - окно отображения состояния и ручного управления вентилятором.
- 2.19 - окно отображения и коррекции даты.
- 2.20 - окно отображения и коррекции времени.

Конфигурация системы.

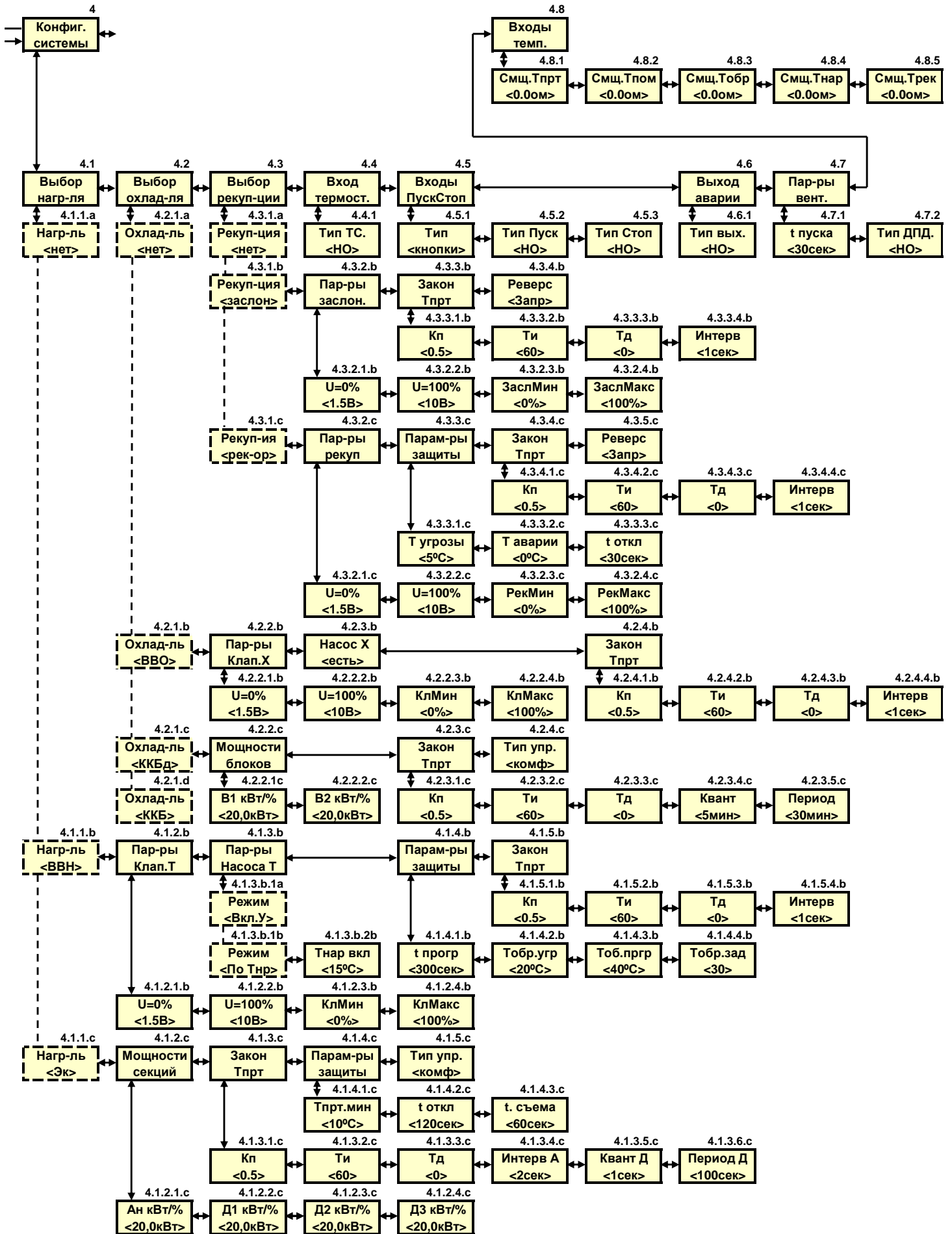


Рисунок 4. Ветка меню конфигурации системы.

- 4.1 - окно перехода к выбору нагревателя.
- 4.1.1.b - окно перехода к настройкам ВВН.
- 4.1.2.1.b, 4.1.2.2.b - окна уставок напряжений для полного рабочего диапазона клапана Т.
- 4.1.2.3.b, 4.1.2.4.b - окна уставок ограничения рабочего диапазона клапана Т для автоматического режима работы.
- 4.1.3.b - окно настройки режима включения насоса Т: при включении установки или по температуре наружного воздуха (задается уставкой в окне 4.1.3.b.2b).
- 4.1.4.b - окно перехода к уставкам защиты ВВН.
- 4.1.4.1.b - окно уставки времени прогрева теплоносителя перед пуском.
- 4.1.4.2.b - окно уставки температуры обратного теплоносителя для начала прогрева.
- 4.1.4.3.b - окно уставки температуры обратного теплоносителя для окончания прогрева.
- 4.1.4.4.b - окно уставки температуры обратного теплоносителя для поддержания в режиме «Стоп»
- 4.1.5.b - окно перехода к уставкам ПИД-закона ВВН.
- 4.1.5.4.b - окно уставки интервала времени, через который происходит очередная коррекция воздействия на клапан Т.
- 4.1.1.c - окно перехода к настройкам ЭК.
- 4.1.2.c - окно перехода к заданию мощностей секций ЭК.
- 4.1.3.c - окно перехода к настройкам ПИД-закона ЭК.
- 4.1.3.4.c - окно уставки интервала времени, через который происходит очередная коррекция воздействия на регулятор аналоговой секции ЭК.
- 4.1.3.5.c - окно уставки временного кванта для дискретных секций ЭК.
- 4.1.3.6.c - окно уставки периода импульса воздействия для дискретных секций ЭК.
- 4.1.4.c - окно перехода к уставкам защиты ЭК.
- 4.1.4.1.c - окно аварийной уставки температуры приточного воздуха.
- 4.1.4.2.c - окно уставки интервала времени до аварийной остановки, если температура приточного воздуха достигла аварийной уставки.
- 4.1.4.3.c - окно уставки времени снятия тепла перед остановом.
- 4.1.5.c - окно выбора типа управления ЭК: «комфортный» или «приоритетный».
- 4.2 - окно перехода к выбору охладителя.
- 4.2.1.b - окно перехода к настройкам ВВО.
- 4.2.2.1.b, 4.2.2.2.b - окна уставок напряжений для полного рабочего диапазона клапана Х.
- 4.2.2.3.b, 4.2.2.4.b - окна уставок ограничения рабочего диапазона клапана Х для автоматического режима работы.
- 4.2.3.b - окно наличия в системе насоса Х.
- 4.2.4.b - окно перехода к уставкам ПИД-закона ВВО.
- 4.2.4.4.b - окно уставки интервала времени, через который происходит очередная коррекция воздействия на клапан Х.
- 4.2.1.c - окно перехода к настройкам ККБд.
- 4.2.2.c - окно перехода к заданию мощностей секций ККБд.
- 4.2.3.c - окно перехода к настройкам ПИД-закона ККБд.
- 4.2.3.4.c - окно уставки временного кванта для секций ККБд.
- 4.2.3.5.c - окно уставки периода импульса воздействия для секций ККБд.
- 4.2.4.c - окно выбора типа управления ККБд: «комфортный» или «приоритетный».
- 4.2.1.d - окно выбора ККБ с разрешением работы.
- 4.3 - окно перехода к выбору рециркуляционного оборудования.
- 4.3.1.b - окно перехода к настройкам рециркуляционной заслонки.
- 4.3.2.1.b, 4.3.2.2.b - окна уставок напряжений для полного рабочего диапазона рециркуляционной заслонки.
- 4.3.2.3.b, 4.3.2.4.b - окна уставок ограничения рабочего диапазона рециркуляционной заслонки для автоматического режима работы.
- 4.3.3.b - окно перехода к уставкам ПИД-закона рециркуляционной заслонки.
- 4.3.3.4.b - окно уставки интервала времени, через который происходит очередная коррекция воздействия на рециркуляционную заслонку.
- 4.3.4.b - окно разрешения/запрещения работы рециркуляционной заслонки в сезон «охлаждение»
- 4.3.1.c - окно перехода к настройкам рекуператора.
- 4.3.2.1.c, 4.3.2.2.c - окна уставок напряжений для полного рабочего диапазона рекуператора.

- 4.3.2.3.c, 4.3.2.4.c - окна уставок ограничения рабочего диапазона рекуператора для автоматического режима работы.
- 4.3.3.1.c - окно уставки температуры угрозы для рекуператора.
- 4.3.3.2.c - окно уставки температуры аварии для рекуператора.
- 4.3.3.1.c - окно уставки времени реакции на аварию рекуператора.
- 4.3.4.c - окно перехода к уставкам ПИД-закона рекуператора.
- 4.3.4.4.c - окно уставки интервала времени, через который происходит очередная коррекция воздействия на рекуператор.
- 4.3.5.c - окно разрешения/запрещения работы рекуператора в сезон «охлаждение»
- 4.4 - окно выбора типа контактов термостата.
- 4.5 - окно выбора типа переключателя и типа контактов «Пуск» и «Стоп».
- 4.6 - окно выбора типа контактов выхода сигнала «Авария».
- 4.7 - окно перехода к уставкам вентилятора.
- 4.7.1 - окно уставки времени задержки реакции на датчик перепада давления при включении вентилятора.
- 4.7.2 - окно выбора типа контактов датчика перепада давления.
- 4.8 - окно перехода к заданию компенсации сопротивления проводов датчиков температуры.
- 4.8.1-4.8.5 - окна значений сопротивления подводных проводов к датчикам температуры.

Примечание. Подокна настроек невыбранного оборудования или невыбранных режимов скрываются.

Настройка системы.

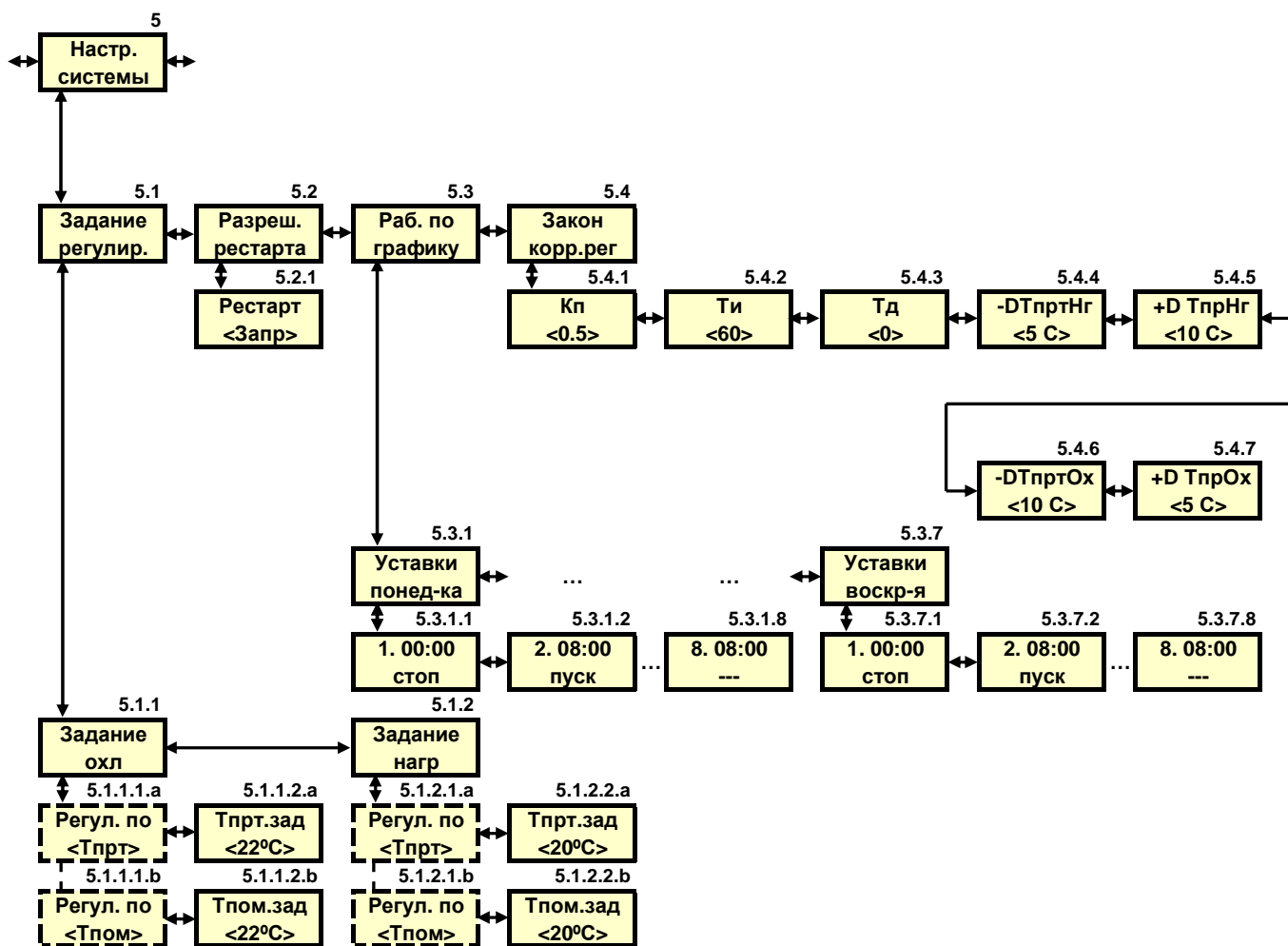


Рисунок 5. Ветка меню настройки системы.

- 5.1 - окно перехода к выбору параметров регулирования и заданию уставок параметров для нагревания/охлаждения.
- 5.2 - окно разрешения/запрета рестарта после сбоя питания.
- 5.3 - окно перехода к настройкам работы по графику.
- 5.3.1-5.3.7 - окна перехода к уставкам на каждый день недели.
- 5.4 - окно перехода к настройкам ПИД-закона корректирующего регулятора и его ограничений для нагревания/охлаждения.

Приложение 2. Схемы подключения оборудования

Подключение ВВН.

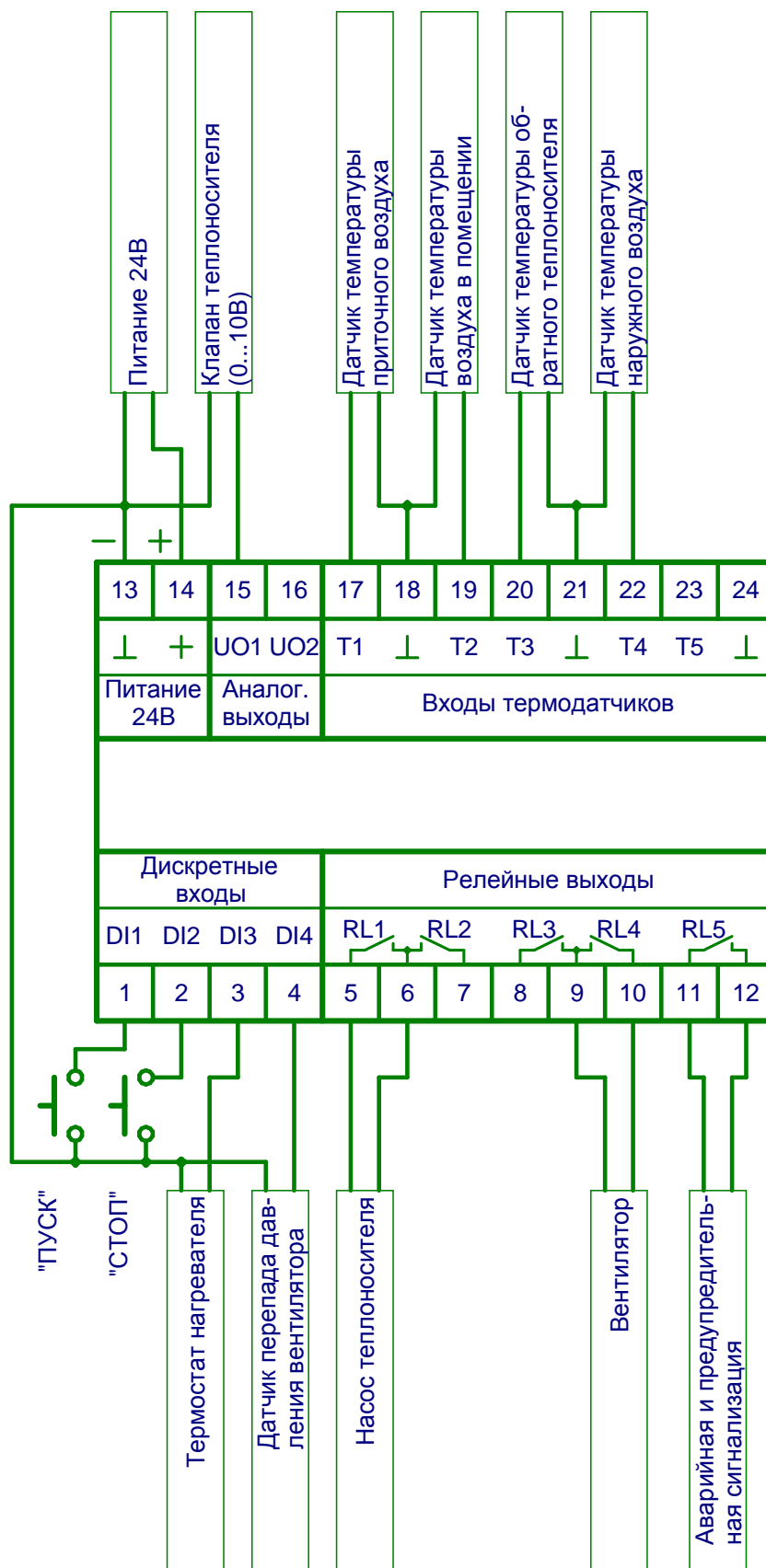


Рисунок 6. Подключение ВВН.

Подключение калорифера с аналоговым управлением.

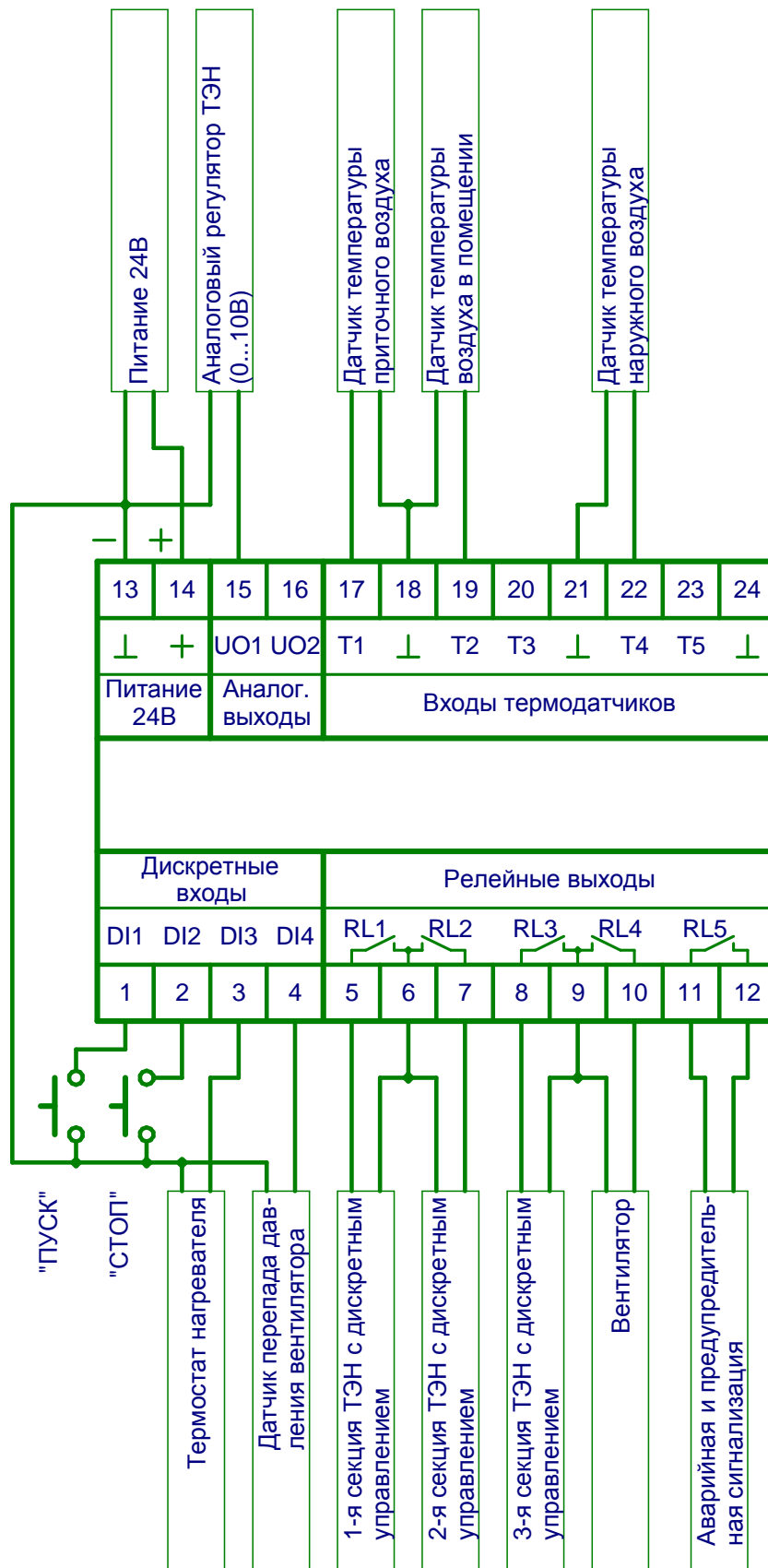


Рисунок 7. Подключение калорифера с аналоговым управлением.

Примечание. Наличие второй и третьей дискретных секций ЭЖ возможно в системе, если второй и третий дискретные выходы не заняты охладителем.

Подключение ВВО.

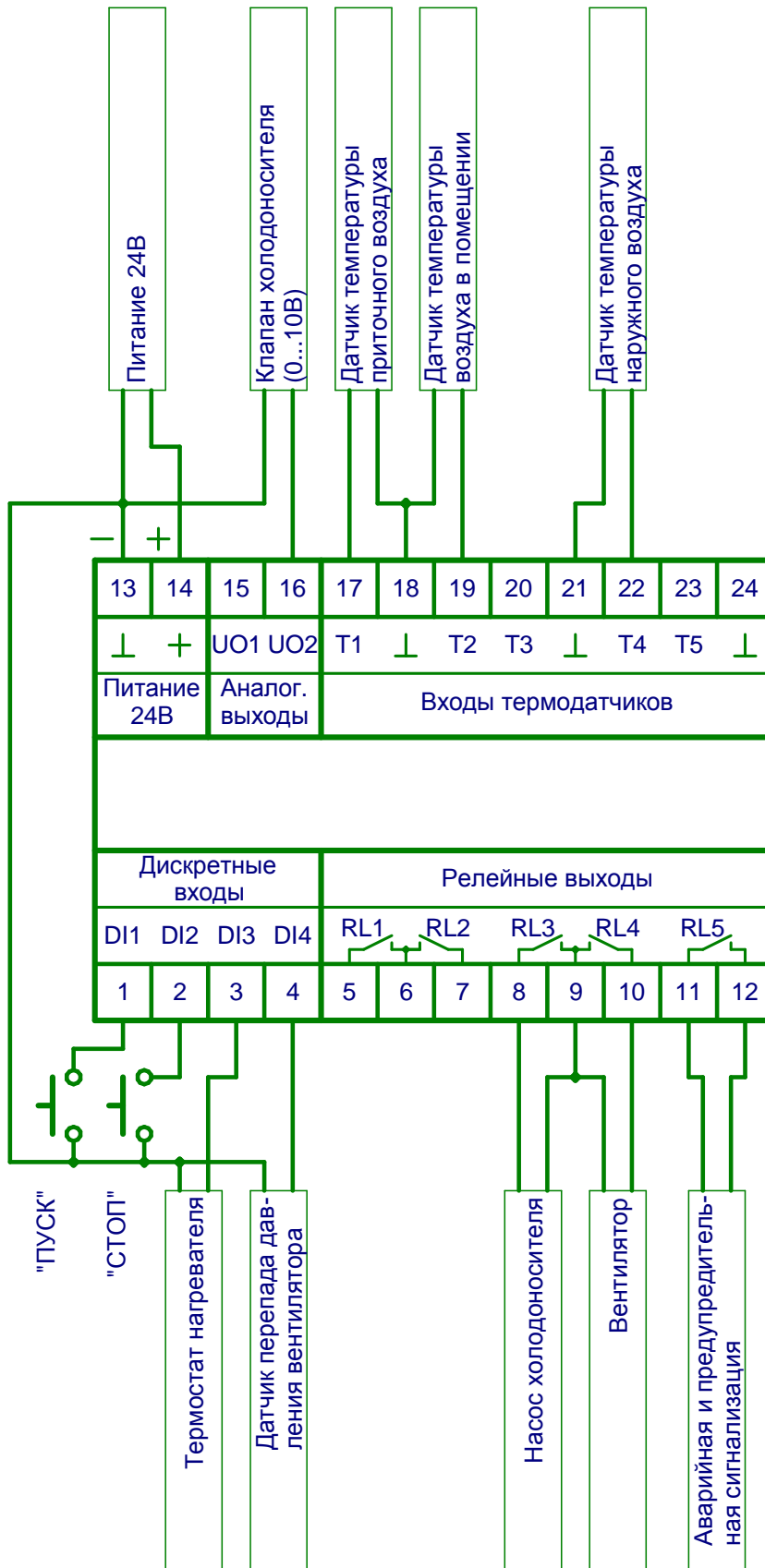


Рисунок 8. Подключение ВВО.

Примечание. Наличие ВВО с насосом возможно в системе, если третий дискретный выход не занят нагревателем (третья дискретная секция ЭК). ВВО без насоса возможен в системе, если второй аналоговый выход не занят рекуператором или рециркуляционной заслонкой.

Подключение ККБ с дискретным управлением.

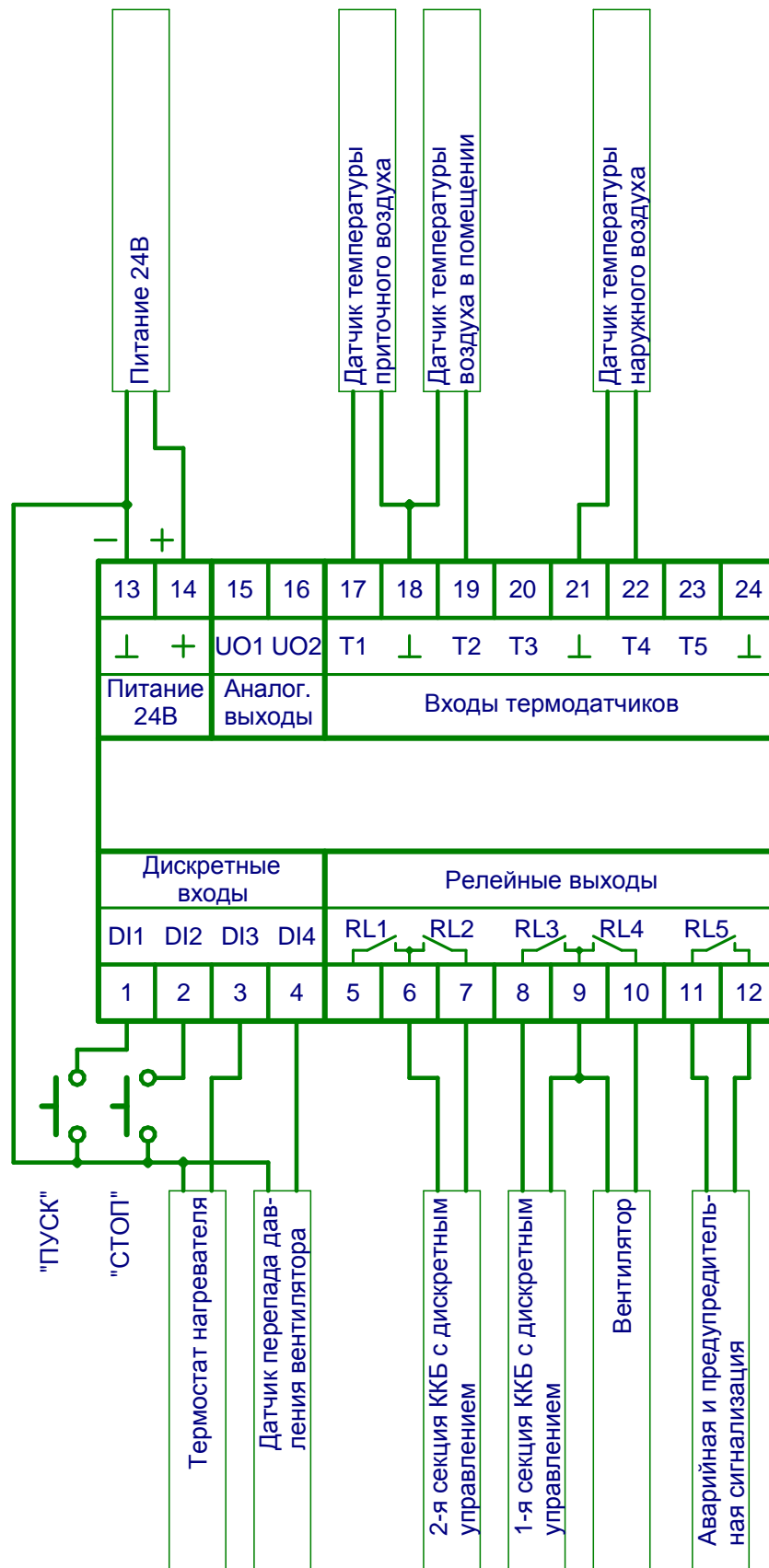


Рисунок 9. Подключение ККБ с дискретным управлением.

Примечание. Наличие второго и первого дискретного блока ККБ возможно в системе, если второй и третий дискретные выходы не заняты нагревателем (вторая и третья дискретные секции ЭК соответственно)

Подключение ККБ с разрешением работы.

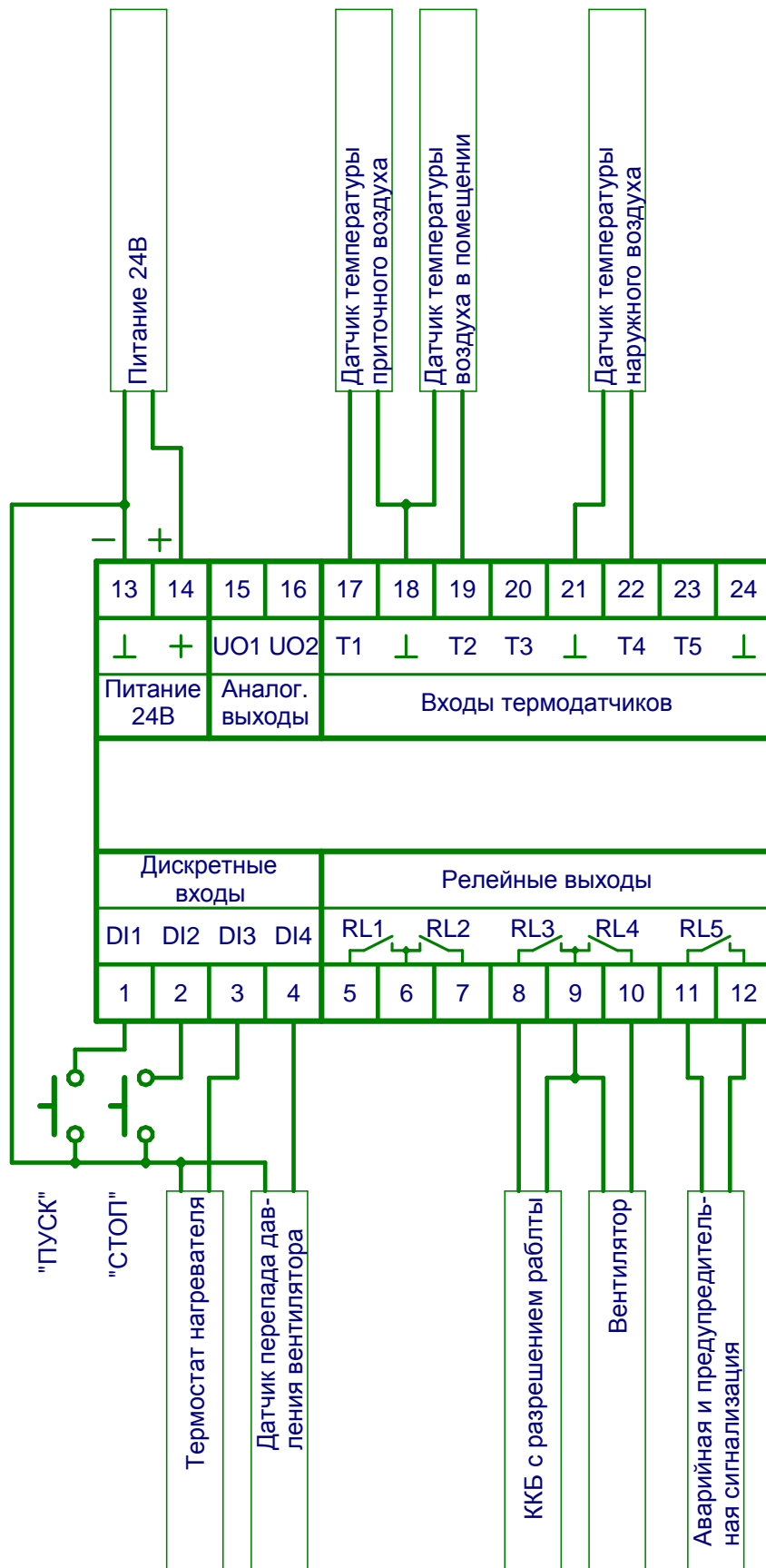


Рисунок 10. Подключение ККБ с разрешением работы.

Примечание. Наличие ККБ с разрешением работы возможно в системе, если третий дискретный выход не занят нагревателем (третья дискретная секция ЭК).

Подключение рекуператора.

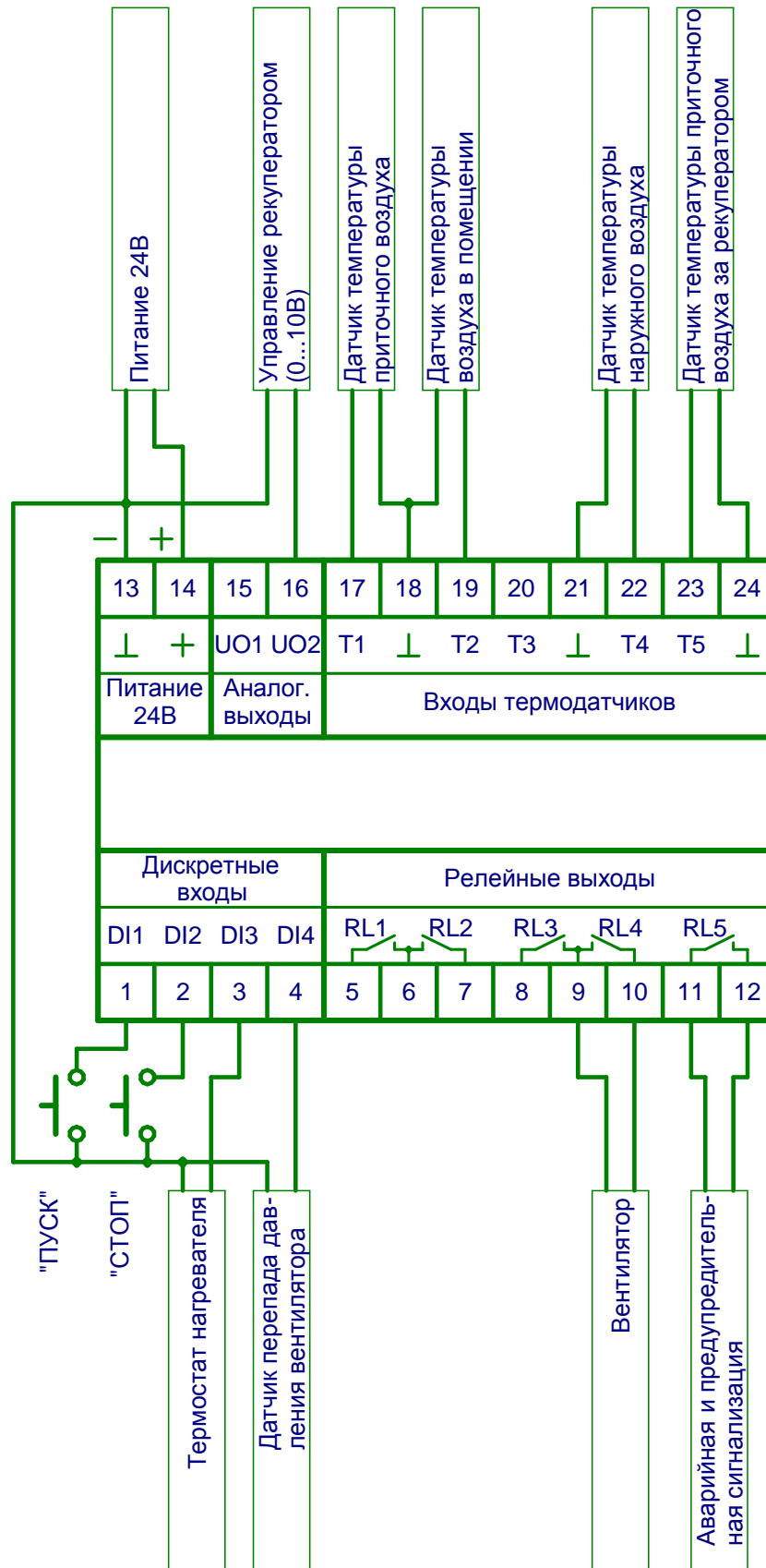


Рисунок 11. Подключение рекуператора.

Примечание. Наличие рекуператора возможно в системе, если второй аналоговый выход не занят охладителем (клапан ВВО).

Подключение рециркуляционных заслонок.

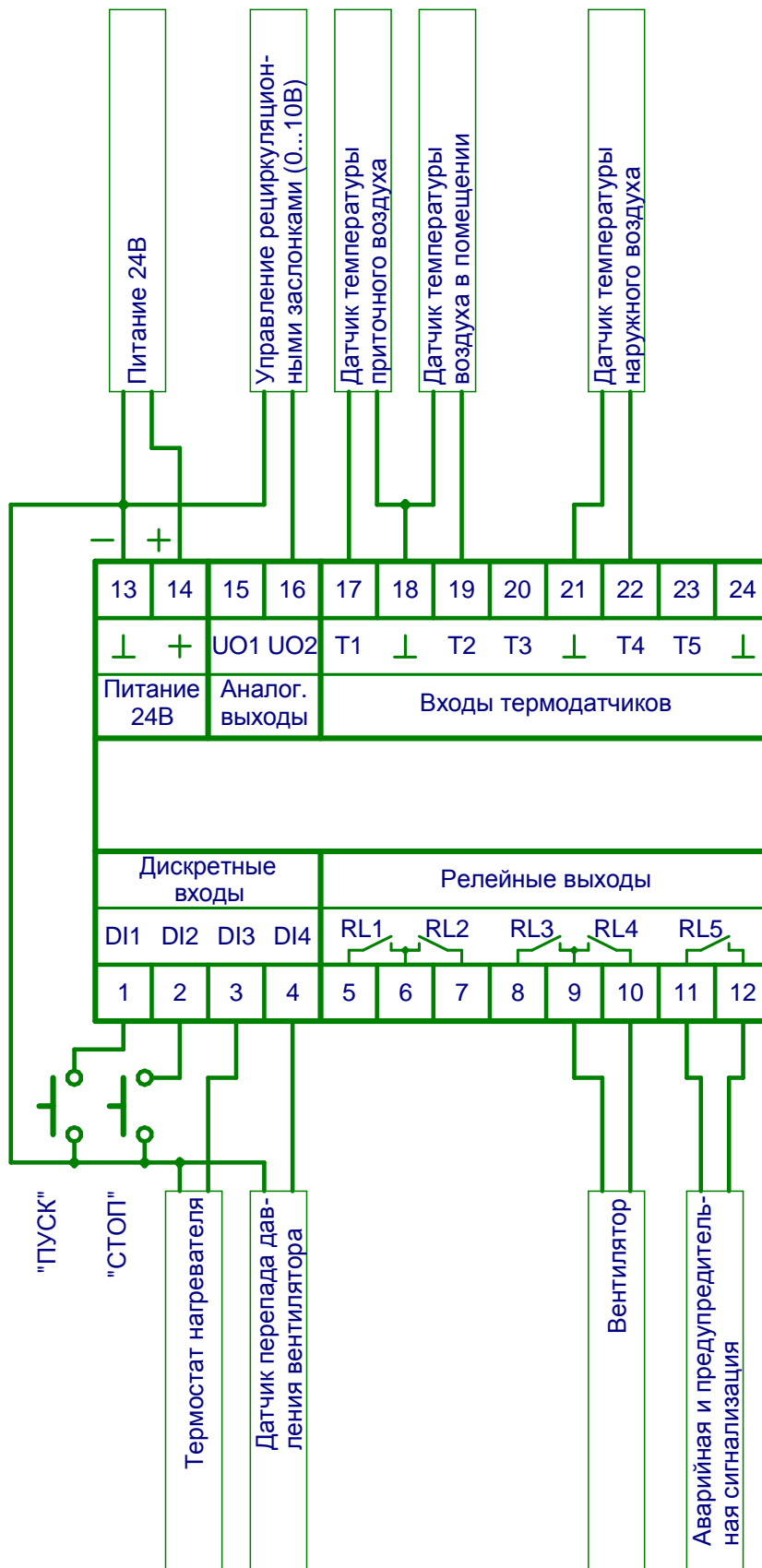


Рисунок 12. Подключение рециркуляционных заслонок.

Примечание. Наличие рециркуляционных заслонок возможно в системе, если второй аналоговый выход не занят охладителем (клапан ВВО).

Приложение 3. Список аварий.

2.4.1

**Авария
вент**

- нет сигнала от датчика перепада давления в течении **n** секунд (уставка вентилятора «**t пуска**») после включения вентилятора или 4-х секунд в рабочем режиме. («Авария вентилятора»);

2.4.1

**Авария
угр.вода**

- в системе с ВВН температура обратного теплоносителя ниже, чем определено уставкой «**Тобр.угр**» («Угроза замерзания по воде»);

2.4.1

**Авария
угр.возд**

- в системе с ВВН сработал термостат («Угроза замерзания по воздуху»);

2.4.1

**Авария
недогрев**

- в системе с ВВН не удалось прогреть обратный теплоноситель за **n** секунд (уставка ВВН «**t прогр**») до температуры, определенной уставкой ВВН «**Тобр.прг**»;

2.4.1

**Авария
Тпрт.низ**

- в системе с ЭК температура приточного воздуха ниже, чем определено уставкой ЭК «**Тпрт.мин**» дольше **n** секунд (уставка «**t откл**»), что косвенно может указывать на неисправность ЭК («Низкая температура приточного воздуха»);

2.4.1

**Авария
перегрев**

- в системе с ЭК сработал термостат («Авария перегрев»);

2.4.1

**Авария
рекупер**

- в системе с рекуператором температура за рекуператором ниже аварийного уровня (уставка «**Трек.авар**») дольше **n** секунд (уставка «**t откл**»)

