Данный документ является описанием ТЗ на разработку ПО КОНТРОЛЛЕРА. Для ТЗ МОДЕМА будет отдельный документ.

КОНТРОЛЛЕР представляет из себя две программных сущности – РЕГУЛЯТОР и ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ (далее просто ИНТЕРФЕЙС). Назначение обоих понятно из названия. Работа обоих зависит от установок, хранящихся в энергонезависимой памяти устройства. Далее в тексте отдельные установки упоминаются в виде УСТАНОВКА\_ЕЕ. Под ИНТЕРФЕЙСОМ в данном документе подразумевается только индикаторно-кнопочно-светодиодно-зуммерный путь взаимодействия ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ и КОНТРОЛЛЕРА. Интерфейс через МОДЕМ рассматривается в другом документе.

Список УСТАНОВОК (просто список, порядок следования здесь определяется возникновением необходимости в конкретных установках в процессе описания алгоритма работы устройства) хранящихся в энергонезависимой памяти:

УСТАВКА\_ЕЕ – температура поддержания, устанавливается в интервале 5-85 градусов;

ДЕЛЬТА\_ЕЕ - дельта (гистерезис) устанавливается в интервале 1-15градусов, 1 означает что нагреватель включится при температуре УСТАВКА\_ЕЕ – 1.

Сразу вопрос – допустим человек установил УСТАВКА\_ЕЕ=10гЦ и ДЕЛЬТА\_ЕЕ=10гЦ. Значит нагреватель включится при температуре 0гЦ. Как реагировать на такие действия? Не давать человеку поставить (УСТАВКА\_ЕЕ- ДЕЛЬТА\_ЕЕ) меньше чем 5гЦ или зажигать (например) светодиод НЕПРАВИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ? Но даже и в случае с светодиодом нужно как-то действовать. Например даже при неправильных установках пользователя можно силой загонять температуру поддержания в ворота 5-85. Например если человек поставил 10 и 10, то мы включаем нагрев при 5гЦ а не при 0гЦ, а выключаем при 10гЦ Это вопрос к вам.

РЕЖИМ\_ЕЕ – режим поддержания температуры (ОБЫЧНЫЙ(постоянная температура) или по ГРАФИК\_ЕЕ)

МОЩНОСТЬ\_ЕЕ– ограничение мощности 1-3

РОТАЦИЯ\_ЕЕ – (0-1) включенность режима ротации ТЭНов.

ТЭН1, ТЭН2, ТЭН3 – (0-1) моё предложение, параметры обозначающие исправность каждого ТЭНа, устанавливаются в 0 пользователем в случае выгорания ТЭНов. Параметры спорные, нужны только чтобы не заморозить дом сгоревшим теном при ротации. НО требуют определенной квалификации пользователя для правильной работы с собой. Оставляю их здесь и далее описываю алгоритм с учетом этих установок, если зарежете будем работать без них

ИСТОЧНИК\_ЕЕ – параметр, который я пока не знаю без вас КАК он должен работать, но это о том что у нас ДВЕ входных температуры

ГРАФИК\_ЕЕ – таблица содержащая график поддержания температуры по дням и часам*. Т*оже очень узкое место. Нужна дуракозащита . Пользователь может включить РЕЖИМ\_ЕЕ не заглянув в таблицу СОВСЕМ но результат не должен быть страшным. Я предлагаю следующее. В программе должна быть функция которая проверяет эту таблицу на ПРАВИЛЬНОСТЬ. Критерии этой правильности можно обсудить, ну например в каждом дне должна быть ОДНА минимум установка температуры-времени. Если эта функция считает таблицу неправильной, то при попытке пользователя включить РЕЖИМ\_ЕЕ в положение ПО ГРАФИКУ она не даст это сделать, выдаст ему крайне неприятный писк и зажгет светодиод НЕПРАВИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

АВАРИЙНАЯ\_ТЕМПЕРАТУРА\_ПЕРЕГРЕВА\_ЕЕ

АВАРИЙНАЯ\_ТЕМПЕРАТУРА\_ЗАМЕРЗАНИЯ\_ЕЕ - температуры, достижение которых является недопустимым. Сразу вопрос – какие действия в случае аварии? Если модем то понятно, а если его нет? Ведь воздействие на реле будет правильным в обоих случаях, эти аварии могут означать или неисправность тэнов или залипание реле.

РЕГУЛЯТОР

РЕГУЛЯТОР осуществляет:

1. поддержание ТЕМПЕРАТУРЫ равной УСТАВКЕ\_ТЕМПЕРАТУРЫ путем включения и выключения нагревательных элементов. Здесь очень все непонятно. Термин ТЕМПЕРАТУРА пока не имеет конкретного смысла, должен быть проработан вопрос как вычисляется эта ТЕМПЕРАТУРА из двух входных температур, которые дальше будут называться ТЕМПЕРАТУРА\_ВОДА и ТЕМПЕРАТУРА\_ВОЗДУХ. Если предполагается, что пользователь может выбирать по какому сигналу температуры будет работать система, то совсем не укладывается в голове например такой случай. Что делать с УСТАВКА\_ЕЕ и температурными значениями в ГРАФИК\_ЕЕ в тот момент когда пользователь переходит с одной температуры на другую. Ведь 40гЦ воды это дубак а 40гЦ воздуха это жара. Обязательно нужно делать ЧТО-то в момент смены источника регулирования. Может быть прибавлять (при переходе на ВОДУ)и убавлять(при переходе на ВОЗДУХ) одинаковую константу ко всем температурным установкам и(или) сигнализировать недвусмысленно о необходимости коррекции температур. УСТАВКА\_ТЕМПЕРАТУРЫ. равна либо параметру УСТАВКА\_ЕЕ, если параметр РЕЖИМ\_ЕЕ равен ОБЫЧНЫЙ, либо выбираемому из установленного пользователем ГРАФИК\_ЕЕ значению желаемой температуры зависящему от времени , если параметр РЕЖИМ\_ЕЕ равен ПО\_ГРАФИКУ. Поддержание осуществляется путем включения N нагревателей при снижении ТЕМПЕРАТУРЫ ниже значения УСТАВКА\_ТЕМПЕРАТУРЫ-ДЕЛЬТА\_ЕЕ, и выключением нагревателей если ТЕМПЕРАТУРА превысила значение УСТАВКА\_ТЕМПЕРАТУРЫ.
2. Включение необходимого числа ТЭНов в зависимости от разрегулирования температуры и ограничения на включаемую мощность(параметр МОЩНОСТЬ\_ЕЕ). При установленном параметре РОТАЦИЯ\_ЕЕ регулятор выравнивает наработку ТЭНов и реле путем либо рандомного включения, либо включения по наименьшей подсчитанной наработке каналов . Возможен также учет при этом неисправности ТЭНов (см. параметры ТЭН1,ТЭН2, ТЭН3).
3. Отслеживание и индикацию аварийных состояний. Надо прорабатывать
4. Взаимосвязь с МОДЕМом. Надо прорабатывать

ИНТЕРФЕЙС

Интерфейс устройства состоит из двух индикаторов (3-х разрядный далее И1 и 4-х разрядный (далее И2)), восьми светодиодов( далее СВ1 – СВ8) и четырех кнопок «ON»,

«M», «+», «-». Все названия кнопок рабочие, могут быть изменены.

Кнопка «ON» единственная которая имеет однозначное действие независящее от режимов индикации – она включает и выключает рабочий режим РЕГУЛЯТОРА.

Остальные три кнопки предназначены для изменения установок посредством перемещения в различные режимы индикации связанные между собой древовидной структурой, проще говоря как система меню в виндовс-программах.

Основной(главный) режим работы индикации – на И1 текущая температура регулирования, на И2 – текущее время в формате ЧЧММ. СВ1-СВ3 показывают состояние

каналов управления нагрузкой. СВn горит – канал включен, СВn мигает – канал выключен регулятором, СВn потушен – канал не участвует в работе ( по ограничению мощности или по выключенности канала пользователем через установку ТЭН\_ЕЕ). СВ4 показывает источник регулирования(горит – ВОДА, медленно мигает – ВОЗДУХ). СВ5 показывает наличие аппаратной ошибки (например неисправность датчиков), СВ6 – наличие ошибок в установках пользователя, СВ7 – связь по GSM.

Кратковременное нажатие на кнопку «M» переводит индикатор в режим управления уставкой температуры (УСТАВКА\_ЕЕ), в этом режиме кнопками «+» и «-» можно изменить УСТАВКА\_ЕЕ в жестко заданных пределах. В этом режиме регулирование выключается. Для обозначения режима на И1 показывается значение УСТАВКА\_ЕЕ, на И2 вместо времени – символ «У». При отсутствии нажатия на кнопки индикация через 10 секунд вываливается в основной режим и регулирование снова включается. Кратковременное нажатие «M» в этом режиме переводит индикатор дальше в режим управления дельтой (ДЕЛЬТА\_ЕЕ), в этом режиме кнопками «+» и «-» можно изменить ДЕЛЬТА\_ЕЕ в жестко заданных пределах. В этом режиме регулирование выключается. Для обозначения режима на И1 показывается значение ДЕЛЬТА\_ЕЕ, на И2 вместо времени – «d». При отсутствии нажатия на кнопки индикация через 10 секунд вываливается в основной режим и регулирование снова включается. Кратковременное нажатие на кнопку «M» в этом режиме переводит индикатор в основной режим работы и включает регулятор.

Для входа в режим изменения настроек (всех кроме ГРАФИК\_ЕЕ, далее режим «УСТАНОВКИ») необходимо нажать и удерживать кнопку «M» 3 -5 секунд. При входе в режим «УСТАНОВКИ» контроллер производит короткий звуковой сигнал, на И2 появляются символы «У1» , на И1 – какое- то значение. Это означает что мы в меню выбора параметра для изменения. Нажимая кнопки «+» и «-» мы можем перемещаться по этому меню, выбирая параметры У1 – У5.

У1 – РЕЖИМ\_ЕЕ

У2 – МОЩНОСТЬ\_ЕЕ

У3 – РОТАЦИЯ\_ЕЕ

У4 – ИСТОЧНИК\_ЕЕ

У5 – ТЭН1

У6 – ТЭН2

У7 – ТЭН3

У8 - АВАРИЙНАЯ\_ТЕМПЕРАТУРА\_ПЕРЕГРЕВА\_ЕЕ

У9 - АВАРИЙНАЯ\_ТЕМПЕРАТУРА\_ЗАМЕРЗАНИЯ\_ЕЕ

Н а индикаторе И1 при этом будут показываться значения соответствующих установок. Для изменения выбранной установки мы сначала заставим мигать ее значение нажатием кнопки «M», а когда замигает – изменяем значение кнопками «+» и «-» . И так с каждым параметром.

Для изменения или просмотра таблицы ГРАФИК\_ЕЕ в основном режиме индикации нажимаем и удерживаем например комбинацию «+» и «-» (вместе, долго, 3-5 сек пока не изменятся индикаторы и пикнет) В этом режиме ( далее режим «ГРАФИК») светодиоды показывают день недели (1-7), И1 – установленную температуру, И2 –установленное время. Кнопки «+» и «-» позволяют перемещаться по этой таблице вперед назад. Все неустановленные или выключенные строчки в таблице показываются прочерками на индикаторах. Для изменения строчки в таблице нажимаем «M» - начинает мигать температура на И1, меняем ее кнопками «+» и «-» . Нажимаем «M» - перестает мигать температура и начинает мигать время на И1, меняем ее кнопками «+» и «-» (с дискретностью 10 или 15 минут, я думаю точнее будет ненужно для дела и муторно для пользователя интерфейса). Нажимаем еще раз «M» - строчка отредактирована, мигание пропадает, можно переходить к следующей строчке кнопками «+» или «-», или удерживая их совместно выйти из режима «ГРАФИК» обратно в главный режим.

Вопрос:

Цитирую Вас

«- при температуре воздуха минус 4 град от установленной включает все три ступени мощности

- при температуре воздуха минус 3 град от установленной включает две ступени мощности

- при температуре воздуха минус 2 град от установленной включает одну ступень мощности»

Допустим установлено УСТАВКА\_ЕЕ=40гЦ и ДЕЛЬТА\_ЕЕ=5гЦ МОЩНОСТЬ\_ЕЕ=3 . Включаемся при 35 гЦ. Сколько ТЭНов? 3? Или 1? Откуда отсчитываем «минус 4 град»? от 40гЦ или от 35гЦ? Опять же куда деть «при температуре воздуха минус 2 град от установленной включает одну ступень мощности» если пользователь установил ДЕЛЬТА\_ЕЕ=1гЦ

И еще вопрос «температура ВОЗДУХА» в данном случае ошибка? Видимо имелась в виду «температура выбраная в качестве регулирующей» ?