

TRM132M-01

ЕАС

Контроллер систем отопления и ГВС



руководство
по эксплуатации

Код ОКП 421100

**Контроллер систем отопления и ГВС
ТРМ132М-Х.01**

**Руководство по эксплуатации
КУВФ. 421243.003 РЭ**

Содержание

Введение	4
Аббревиатуры, используемые в руководстве	6
Условные обозначения	6
Используемые термины.....	7
1 Назначение прибора	8
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	9
2.1 Технические характеристики прибора	9
2.2 Условия эксплуатации прибора	12
3 Устройство и работа прибора	13
3.1 Конструкция прибора	13
3.2 Структурная схема	16
3.3 Аналоговые входы	16
3.4 Цифровой фильтр	20
3.5 Коррекция измерений.....	21
3.6 Дискретные входы.....	23
3.7 Регуляторы.....	24
3.8 Выходные устройства.....	24
3.9 Управление двухпозиционным ИМ.....	28
3.10 Управление трехпозиционным ИМ	28
3.11 Управление насосами.....	28
3.12 Интерфейс связи.....	29
3.13 Интерфейс связи с прибором MP1	29
3.14 Интерфейс связи DBGU	29
3.15 Функциональная схема.....	30
4 Режимы работы прибора в системе ЦО и ГВС	32
4.1 Режимы контура ГВС	33
4.2 Режимы контура отопления	40
4.3 Схема перехода между режимами контура ГВС	56
4.4 Схема перехода между режимами контура отопления	57
4.5 Принудительное изменение текущего режима прибора	59
5 Подготовка прибора к работе.....	60
5.1 Монтаж прибора на объекте.....	60
5.2 Монтаж внешних связей.....	60
5.3 Подключение прибора	61
6 Программирование прибора	62
6.1 Общие сведения	62
6.2 Меню прибора	62
6.3 Структура ветвей меню.....	63
6.4 Настройка дискретных входов	63
6.5 Настройка выходных устройств	64
6.6 Настройка измерительных (аналоговых) входов.....	65
6.7 Настройка ВУ модуля расширения выходов	65
6.8 Дополнительные параметры	66
6.9 Версии прошивок	66
6.10 Сетевые параметры	66
6.11 Пункт меню «Отопление»	68
6.12 Пункт меню «ГВС».....	71
6.13 Пункт меню «Общее»	73

6.14 Быстрый старт.....	75
6.15 Сброс параметров в значения по умолчанию.....	78
7 Эксплуатация контроллера	79
7.1 Параметры, редактируемые в рабочих режимах.....	79
7.2 Аварийные ситуации	80
7.3 Особенности функционирования	83
8 Меры безопасности.....	84
9 Техническое обслуживание	84
10 Маркировка	85
11 Транспортировка и хранение	85
12 Комплектность	85
13 Гарантийные обязательства	85
Приложение А. Габаритный чертеж	86
Приложение Б. Схемы подключения	87
Приложение В. Перечень конфигурационных и оперативных параметров	92
Приложение Г. ПИД-регулятор и параметры его настройки	96
Приложение Д. Схемы распайки кабелей	100
Приложение Ж. Подключение термометров сопротивления по двухпроводной схеме	101
Приложение И. Главное меню прибора.....	102
Приложение К. Выбор оборудования системы отопления и ГВС	104
Лист регистрации изменений	106

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, работой и техническим обслуживанием контроллера систем отопления и ГВС TPM132M-X.01 (в дальнейшем по тексту именуемого «TPM132M-01», «контроллер TPM132M-01», «контроллер», «прибор TPM132M-01» или «прибор»).

Руководство по эксплуатации распространяется на прибор TPM132M-01, выпущенный по ТУ 4217-015-46526536-2008.

Прибор TPM132M-01 является модификацией 01 линейки приборов TPM132M, разработанной для управления системами отопления и горячего водоснабжения.

Прибор TPM132M-01 изготавливается в нескольких вариантах исполнения, отличающихся друг от друга типом встроенных выходных устройств, предназначенных для управления внешними исполнительными механизмами и устройствами. Варианту исполнения прибора соответствует условное обозначение:

TPM132M-PXXXXX.01,

где **X** – тип встроенного выходного устройства,

01 – номер алгоритма управления.

Тип встроенных выходных устройств:

- P** – реле электромагнитное;
- K** – оптопара транзисторная структуры n-p-n-типа;
- C** – оптопара симисторная;
- И** – цифроаналоговый преобразователь «параметр-ток 4...20 мА»;
- У** – цифроаналоговый преобразователь «параметр-напряжение 0...10 В»;
- T** – выход для управления внешним твердотельным реле;
- O** – выходное устройство не устанавливается.

Примечания

- 1 Конструкция прибора предусматривает использование при функционировании до шести встроенных выходных устройств, при этом прибор может комплектоваться, при необходимости, выходными устройствами одного или различных типов. Требуемые устройства должны быть перечислены при заказе TPM132M-01 с указанием конкретных типа и места монтажа выходного устройства, с учетом существующего ограничения: **первым выходным устройством всегда должно быть реле, либо выходное устройство на первый выход прибора не устанавливается.**
- 2 В разработанной линейке приборов TPM132M применяется программное обеспечение, реализующее многофункциональные алгоритмы работы приборов в системах отопления и горячего водоснабжения. Контроллер TPM132M-01 применяется в системах ЦО и ГВС конкретного типа и предусматривает использование 01 алгоритма управления.

Примечание – Допускается обновление прошивки контроллера, в том числе и прошивка другого алгоритма управления. Для осуществления прошивки пользователь должен приобрести (дополнительно) «Комплект для обновления прошивки». Перед обновлением прошивки необходимо убедиться, что конфигурация (расположение и тип) всех ВУ позволят корректно функционировать прошиваемой модификации.

Пример полного названия прибора при заказе:

ТРМ132М-РУОУОР.01

Приведенное условное обозначение указывает, что изготовлению и поставке подлежит контроллер для систем отопления и ГВС ТРМ132М-01, оснащенный реле электромагнитными в качестве первого и шестого ВУ, цифроаналоговыми преобразователями «параметр-напряжение 0...10 В» в качестве второго и четвертого выходных устройств, без установки третьего и пятого выходных устройств.

Прибор ТРМ132М-01 работает совместно с модулем расширения выходных устройств МР1 разработки ООО «ОВЕН» и предназначен для управления системами отопления и горячего водоснабжения в офисных, жилых, складских, промышленных, торговых и иных зданиях.

Примечания

- 1 В МР1 допускается устанавливать выходные устройства только дискретных типов, а именно: Р, К, С, Т.
- 2 Модификации прибора ТРМ132М-PPPPPP.01, ТРМ132М-РУОУОР.01, а также модуля расширения выходных устройств МР1-PPPPPPPP являются стандартными, иные доступны под заказ.

Аббревиатуры, используемые в руководстве

ВУ	–	выходное устройство
ГВС	–	горячее водоснабжение
ДП	–	датчик положения
ЖКИ	–	жидкокристаллический индикатор
КЗР	–	клапан запорно-регулирующий
НСХ	–	номинальная статическая характеристика
ПК	–	персональный компьютер
ТП	–	термопара (преобразователь термоэлектрический)
ТС	–	термометр сопротивления
ТСМ	–	термометр сопротивления медный
ТСН	–	термометр сопротивления никелевый
ТСР	–	термометр сопротивления платиновый
ЦАП	–	цифроаналоговый преобразователь
ЦО	–	центральное отопление
ЧМИ	–	человеко-машинный интерфейс
t	–	величина времени
T	–	величина температуры

Условные обозначения

Символ	Краткая расшифровка	Пример
↑	Передний фронт	C7↑ – нажатие кнопки C7 t ↑ день – наступление дневного времени суток, то есть смена с ночного либо праздничного времени на дневное
!	Логическое «не»	!C5 – инвертированный сигнал со входа C5
!=	Не равно	in-t[[5]!="НЕТ ДАТЧИКА" – в параметре in-t записано значение, отличное от «НЕТ ДАТЧИКА»
	Логическое «ИЛИ»	Авария датчика Тоб Тотоп – условие будет истинно при аварии датчика обратной воды или температуры в контуре отопления
€	Знак принадлежности	t € ночь – условие будет истинно в ночное время суток либо в праздничные дни
&	Логическое «И»	(C1)&(C5) – включен дискретный датчик C1 и включен дискретный датчик C5

Используемые термины

Аналоговое выходное устройство – цифро-аналоговый преобразователь, позволяющий формировать аналоговый сигнал тока или напряжения.

Выходное устройство – программно-аппаратный модуль, служащий для выдачи одного управляющего сигнала.

Дискретное выходное устройство – электромагнитное реле, транзисторная оптопара, оптосимистор – используется для управления (включения/выключения) нагрузкой либо непосредственно, либо через более мощные управляющие элементы, такие как пускатели, твердотельные реле, тиристоры или симисторы.

Исполнительный механизм – внешнее устройство, функционирующее под управлением прибора.

Исполнительный механизм 2-х позиционный – исполнительный механизм, имеющий два положения: «ВКЛ» и «ВЫКЛ».

Исполнительный механизм 3-х позиционный (задвижка) – исполнительный механизм, управляемый тремя типами сигналов: «больше» / «меньше» / «выкл.».

Имя параметра – набор символов, однозначно определяющий доступ к параметру в приборе.

Имя параметра в протоколе ОВЕН – набор символов (не более 4-х символов и не более 4-х точек), вместе с индексом однозначно определяющий доступ к параметру при осуществлении связи с прибором по протоколу ОВЕН.

Индекс параметра – числовое значение, отличающее параметры однотипных элементов с одинаковыми именами.

Конфигурация – совокупность значений всех параметров, определяющих работу прибора.

Параметры оперативные – данные о текущем состоянии прибора и процессе работы (регулирования и мониторинга) прибора. В оперативных параметрах могут передаваться значения, измеренные датчиками, значения мощности с регуляторов, состояния объектов и т.д. Оперативные параметры могут считываться и регистрироваться на ПК или на других приборах, соединенных в сеть RS-485 или RS-232 вместе с TPM132M-01.

Параметры конфигурационные – параметры, определяющие конфигурацию прибора, значения которым пользователь присваивает с помощью программы-конфигуратора или с передней панели. В конфигурационных параметрах настраивается структура прибора, работа входов и выходов прибора, настройки регуляторов и т.д. Конфигурационные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти прибора.

Параметры сетевые – специальные конфигурационные параметры, определяющие работу прибора в сети RS-485.

Уставка – заданный уровень поддержания в процессе работы прибора измеренной или вычисленной величины.

Формат данных – тип значений параметров. Различают следующие форматы: целое число, число с плавающей точкой и др.

1 Назначение прибора

1.1 ТРМ132М-01 предназначен для построения систем управления отоплением и горячим водоснабжением.

1.2 Прибор ТРМ132М-01 в комплексе с модулем МР1 выполняет следующие функции:

- измерение, контроль и регулирование основных параметров:
 - температуры воды в контуре горячего водоснабжения;
 - температуры воды в контуре отопления;
 - температуры прямой воды контура отопления;
 - температуры обратной воды контура отопления;
- измерение дополнительных физических параметров:
 - температуры наружного воздуха;
 - положения задвижек;
 - давления в контуре отопления;
- измерение физических параметров объекта, контролируемых входными первичными преобразователями с учетом нелинейности их ХСХ;
- диагностика аварийных ситуаций: при обнаружении неисправности первичных преобразователей, при превышении аварийных порогов или появлении сигналов на дискретных входах с отображением их причины на ЖКИ и выводом аварийного сигнала на внешнюю сигнализацию;
- цифровая фильтрация измеренных параметров от промышленных импульсных помех;
- отображение результатов измерений на ЖКИ и передача их в сети RS-232 и RS-485;
- формирование команды ручного управления исполнительными механизмами и устройствами с клавиатуры прибора, а также по сети RS-232 и RS-485;
- передача по запросу с ПК информации о значениях контролируемых датчиками величин и установленных рабочих параметрах, а также прием от ПК данных на изменение этих параметров по сети RS-485 и RS-232;
- сохранение заданных программируемых параметров в энергонезависимой памяти при отключении напряжения питания;
- задание значений программируемых рабочих параметров с помощью встроенной клавиатуры управления, а также от ПК по сети RS-485 и RS-232;
- поддержка протоколов обмена: OBEH, ModBus-RTU и ModBus-ASCII;
- отображение результатов измерений на встроенном ЖКИ;
- формирование сигналов управления внешними исполнительными механизмами и устройствами: КЗР контуров отопления и горячего водоснабжения, рабочими и аварийным насосами в контурах отопления и горячего водоснабжения, насосом подпитки контура отопления, устройствами дежурной и аварийной сигнализации.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики прибора

Основные технические характеристики прибора TPM132M-01 приведены в таблицах 2.1-2.4.

Таблица 2.1 – Общие характеристики

Наименование	Значение
Диапазон переменного напряжения питания: напряжение, В частота, Гц	90...245 47...63
Потребляемая мощность, ВА, не более	18
Аналоговые входы	
Количество	8
Время опроса входов:	
входа температуры ГВС, сек, среднее	0,8
остальных входов, сек, среднее	10,5
Предел допускаемой основной приведенной погрешности при измерении ¹⁾	
ТП, %	±0,5
ТС и унифицированными сигналами постоянного напряжения и тока, %	±0,25
Дискретные входы	
Количество ²⁾	8
Уровень сигнала, соответствующий логической единице на входе, В	12...36
Ток логической единицы, не более, мА	15
Уровень сигнала, соответствующий логическому нулю на входе, В	0...4
Подключаемые входные устройства	Датчики типа «сухой контакт», коммутационные устройства (контакты реле, кнопок и т.д.)
Выходы (дискретные и аналоговые ВУ)	
Количество ВУ внутри контроллера	6 (5 – с возможностью установки ЦАП)
Типы выходных устройств	см. таблицу 2.4
Встроенный вторичный источник питания	
Напряжение, В	24 ±3
Максимально допустимый ток нагрузки, мА	180
Интерфейс связи	
Тип	RS-485; RS-232
Режим работы	Slave
Скорость передачи данных, бит/с	RS-485 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200
	RS-232 115200

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение
Тип корпуса	DIN12M
Габаритные размеры прибора, мм	(157×86×58)±1
Степень защиты корпуса (со стороны лицевой панели)	IP20
Масса прибора, кг, не более	0,5
Средний срок службы, лет	8
Примечания	
1 Дополнительная погрешность прибора, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, не превышает половины основной приведенной погрешности на каждые 10 градусов изменения температуры окружающего воздуха.	
2 Количество дискретных входов, используемых в данной модификации, составляет 5 (дискретные входы 4...8). Использование остальных дискретных входов (1..3) не предусмотрено данной модификацией.	
3 Дискретные входы 1...4 и 5...8, соответственно, соединены в приборе по схеме «Общий минус».	

Таблица 2.2 – Используемые на входе сигналы постоянного тока и напряжения

Сигнал датчика	Диапазон измерений, %	Значение единицы младшего разряда, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011-80			
токовый 0... 20 мА	0...100	0,1	±0,25
токовый 4... 20 мА	0...100	0,1	
токовый 0... 5 мА	0...100	0,1	
напряжения 0...1 В	0...100	0,1	
Резистивные датчики			
резистивный (40...900 Ом)	40...900	0,1	±0,25
резистивный (0.04...2 кОм)	40...2000	0.1	

Таблица 2.3 – Используемые на входе первичные преобразователи (датчики)

Условное обозначение НСХ преобразования	Диапазон измерений, °С	Значение единицы младшего разряда, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Термометры сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006 Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-94¹⁾			
Pt 50 ($\alpha^2=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+750	0,1	±0,25
50 П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+750	0,1	
Cu 50 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200	0,1	
50 М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-190...+200	0,1	

Окончание таблицы 2.3

Условное обозначение НСХ преобразования	Диапазон измерений, °C	Значение единицы младшего разряда, °C	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Pt 100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+750	0,1	±0,25
100 П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+750	0,1	
Cu 100 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−50...+200	0,1	
100 М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−190...+200	0,1	
Pt 500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+650	0,1	
500 П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+650	0,1	
Pt 1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+650	0,1	
1000 П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+650	0,1	
1000 Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−60...+180	0,1	
Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТХК (L)	−200...+800	0,1	±0,5
ТХА (K)	−200...+1300	0,1	
Примечания			
1 Приборы, работающие с термопреобразователями сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651, предназначены для поставки на экспорт.			
2 α – температурный коэффициент термометра сопротивления – отношение разницы сопротивлений датчика, измеренных при температурах 100 и 0 °C, к его сопротивлению, измеренному при 0 °C (R_0), деленное на 100 °C и округленное до пятого знака после запятой.			
3 Значение единицы младшего разряда зависит от настройки прибора.			
4 Для работы с контроллером могут быть использованы только изолированные термоэлектрические преобразователи с незаземленными рабочими спаями.			

Таблица 2.4 – Выходные устройства

Обозначение при заказе	Наименование	Электрические характеристики
Р	Реле электромагнитное	4 А при напряжении не более 220 В 50 Гц и $\cos \varphi > 0,4$
К	Оптопара транзисторная п–р–п типа	400 мА при напряжении не более 60 В постоянного тока
С	Оптопара симисторная	50 мА при напряжении до 300 В (в импульсном режиме при $t_{\text{имп}} < 5$ мс и частоте 100 Гц – до 1 А)
И	ЦАП «параметр - ток 4...20 мА»	Напряжение питания 15...32 В, нагрузка 0...900 Ом
У	ЦАП «параметр - напряжение 0...10 В»	Питание осуществляется от встроенного источника питания 24 В, нагрузка более 2000 Ом
Т	Выход для управления внешним твердотельным реле	Выходное напряжение 4...6 В Максимальный выходной ток 50 мА
Примечание – Для выходов И и У предел допускаемой основной приведенной погрешности равен 0,5 %, предел дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, составляет 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.		

2.2 Условия эксплуатации прибора

Прибор эксплуатируется при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 10 до +55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха: 80 % при +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации прибор ТРМ132М-01 соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ 12997-84 и категории УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации прибор ТРМ132М-01 соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к электромагнитным воздействиям и по уровню излучаемых радиопомех ТРМ132М-01 соответствует классу А по ГОСТ Р 51522-99 (МЭК 61326-1-97). Допускается установка прибора в непосредственной близости от частотных преобразователей.

Габаритные и установочные размеры прибора приведены в Приложении А.

3 Устройство и работа прибора

3.1 Конструкция прибора

Прибор TPM132M-01 изготавливается в сборном пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку. Габаритный чертеж прибора приведен в Приложении А.

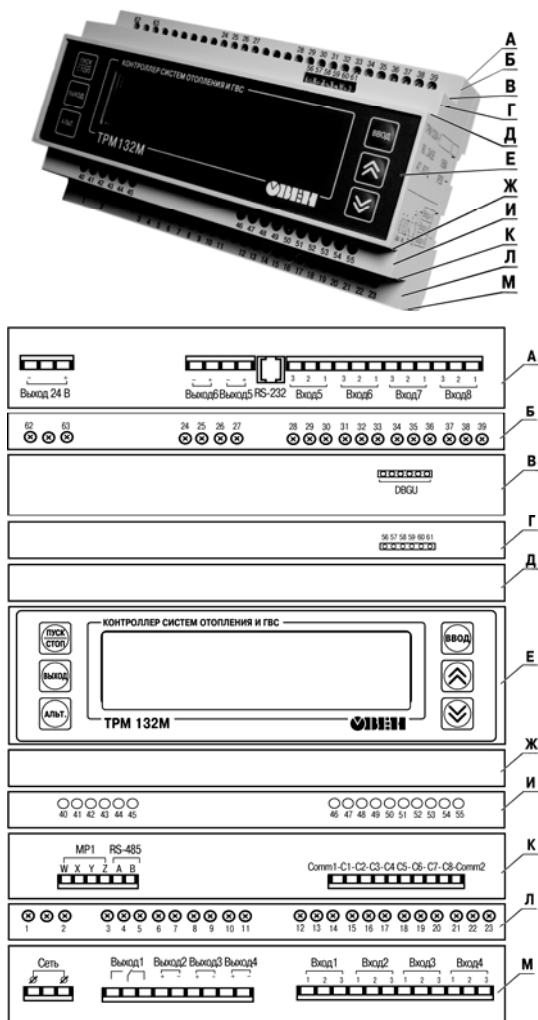


Рисунок 3.1 – Прибор TPM132M-01: внешние связи, элементы индикации и управления

3 Устройство и работа прибора

На рисунке 3.1 представлен прибор TPM132M-01, приведены разъемные соединения, элементы индикации и управления прибором.

Корпус прибора имеет ступенчатую трехуровневую форму. На лицевой (передней) плоскости корпуса (**поверхность Е**) расположены элементы индикации и управления, на задней поверхности корпуса расположены защелки крепления прибора на DIN-рейке. **На верхних и нижних ступенчатых поверхностях** корпуса рационально (удобно для пользования) размещены разъемные соединения контроллера, через которые осуществляется подключение всех внешних связей.

Примечание – Открывать корпус для подключения внешних связей не требуется.

На ступенчатых поверхностях корпуса располагаются:

- **поверхность А:**
 - порт интерфейса RS-232, предназначенный для реализации связи прибора с ПК либо с панелью оператора, например, СМИ1 разработки ООО «ОВЕН». Подключение к этому порту осуществляется кабелем «Кабель KC2», не входящим в комплект поставки и приобретаемым отдельно (или изготавливаемом пользователем самостоятельно в соответствии со схемой кабеля, приведенной в Приложении В). Для подключения контроллера к панели оператора используются кабели, рекомендуемые в документации на конкретную панель;
 - клеммы встроенного источника питания 24 В (выходное напряжение), который может быть использован для питания активных аналоговых датчиков, дискретных входов, аналоговых выходов типа «И»;
 - клеммные колодки для подсоединения двух выходов и четырех аналоговых входов;
- **поверхность В:**
 - клеммная колодка DBGU, предназначенная для обновления прошивки контроллера. К клеммной колодке подсоединяется переходная плата для подключения кабеля «Кабель KC1» или «Кабель KC2». Схемы кабелей приведены в Приложении В;
- **поверхность К:**
 - клеммная колодка для подсоединения кабеля связи по интерфейсу RS-485;
 - клеммные колодки восьми дискретных датчиков (входов);
 - клеммная колодка кабеля связи для подключения прибора MP1 (схема подключения приведена в Приложении Б);
- **поверхность М:**
 - клеммные колодки для подсоединения цепей питания (сети), четырех выходов и четырех аналоговых входов;
- **поверхности Б, Г, И, Л:**
 - винтовые крепежные элементы фиксации установленных клемм.

На лицевой плоскости (поверхность Е) располагаются: ЖКИ и кнопки управления работой прибора.

Двухстрочный 16-разрядный (2x16) ЖКИ предназначен для отображения цифровой и буквенной (знаки русского и латинского алфавитов) информации.

На индикаторе отображаются:

- информационные экраны режимов в рабочем состоянии (см. п. 4);
- меню конфигурирования в режиме конфигурирования;
- пункты отладочного меню в отладочном состоянии.

Индикатор имеет подсветку лицевой панели. Изменение яркости подсветки задается в параметре **«Конфигурация\Доп.пар-ры\Ярк.подсв.ЖКИ»**, контрастность изображения регулируется с помощью параметра **«Конфигурация\Доп.пар-ры\Контраст ЖКИ»**.

В прибор встроена пленочная клавиатура с шестью кнопками. При нажатии кнопок звучит сигнал (подтверждение), который можно выключить с помощью программируемого параметра **«Конфигурация\Доп.пар-ры\Звук кнопок»**.

Назначение кнопок, находящихся на передней панели прибора, представлено в таблице 3.1.

Примечание – В таблице представлено базовое назначение кнопок контроллера. Используемые в различных режимах комбинации кнопок приведены при описании конкретных режимов функционирования прибора.

Таблица 3.1 – Назначение кнопок

Кнопки	Функциональное назначение		
	Состояние функционирования программы	Состояние конфигурирования прибора	Состояние редактирования значения параметра
 , 	Переход между экранами	Переход между ветками, параметрами	Изменение значение параметра
	Запуск и останов автоматической работы контура при нажатии 3 сек		
	Переход в Конфигурационный режим: вход в главное меню ТРМ132М-01 (продолжительное нажатие ~2 сек)	- Переход к младшему уровню вложенности. - Переход в режим редактирования параметров (продолжительное нажатие ~2 сек)	Запись в память измененных пользователем значений параметров (продолжительное нажатие ~2 сек)
		- Переход на более старший уровень вложенности. - Выход из режима конфигурирования в главное Меню ТРМ132М-01 (продолжительное нажатие ~2 сек)	Переход из режима Редактирования в Конфигурационный режим без сохранения значения параметра
 +   + 			- Изменение положения курсора. - Переход к дополнительному окну редактирования (при задании точек графиков и параметра Время и Дата) и возврат при редактировании составных параметров. Если доступ к параметру требует ввода пароля, то нажатие кнопок  +  подтверждает ввод пароля
 + 	Сброс аварии насосов		
 + 	Переключение между экранами индикации контура отопления и ГВС		
 +  + 	Перезагрузка прибора		
 +  + 	Переход в Отладочное состояние		

ТРМ132М-01 оснащен встроенными часами реального времени, питание которых осуществляется от автономного источника питания.

3.2 Структурная схема

Структурная схема прибора представлена на рисунке 3.2.

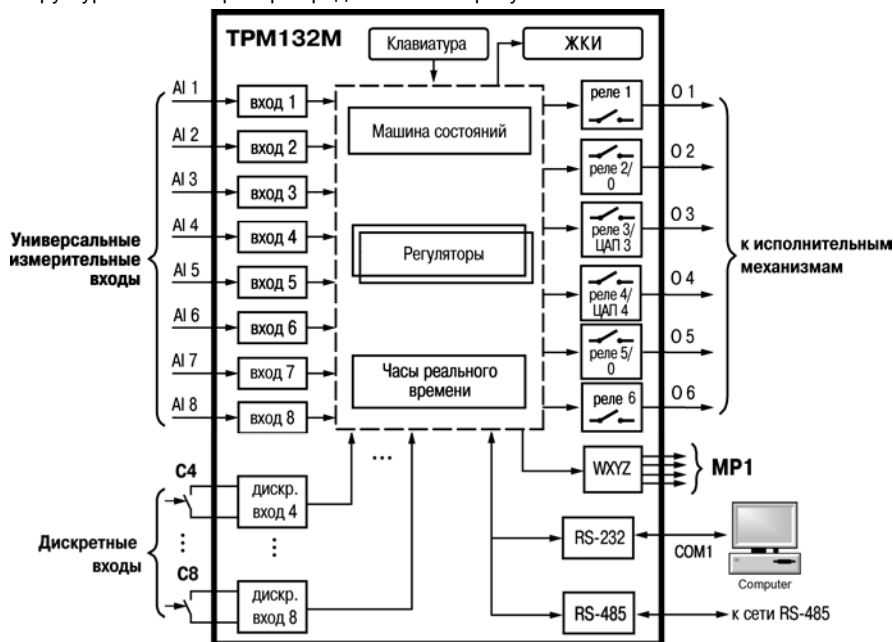


Рисунок 3.2 – Структурная схема прибора

Примечание – Блоки, ограниченные на схеме пунктиром, показаны условно и функции их выполняются микропроцессором, программируемым на предприятии-изготовителе TRM132M-01 в соответствии с вариантом модификации прибора.

3.3 Аналоговые входы

3.3.1 Назначение

К универсальным аналоговым входам (контакты 12-23, 28-39, см. рисунок 3.1) подключаются первичные преобразователи.

Первичные преобразователи (датчики) преобразовывают физические параметры объекта в электрические величины, поступающие в контроллер для их дальнейшей обработки.

В качестве входных датчиков контроллера могут быть использованы в любой комбинации:

- термометры сопротивления;
- термопары (преобразователи термоэлектрические);
- активные преобразователи с выходным аналоговым сигналом в виде постоянного напряжения или тока;
- резистивные датчики.

Включение любого датчика в список опроса производится автоматически после задания типа его НСХ в параметре «Тип датчика {N}». При установке в параметре «Тип датчика {N}» значения «НЕТ ДАТЧИКА» датчик из списка опроса исключается.

3.3.2 Термометры сопротивления

Термометры сопротивления применяются для измерения температуры окружающей среды в месте установки датчика. Принцип действия таких датчиков основан на существовании у ряда металлов воспроизводимой и стабильной зависимости активного сопротивления от температуры. В качестве материала для изготовления ТС в промышленности чаще всего используется специально обработанная медная или платиновая проволока. Выходные параметры ТС определяются их номинальными статическими характеристиками, стандартизованными ГОСТ Р 8.625-2006.

Основными параметрами НСХ являются: начальное сопротивление датчика R_0 , измеренное при температуре 0°C , температурный коэффициент сопротивления α , определяемый как отношение разницы сопротивлений датчика, измеренных при температурах 100 и 0°C , к его сопротивлению, измеренному при 0°C (R_0), деленное на 100°C и округленное до пятого знака после запятой. В связи с тем, что НСХ термометров сопротивления – функции нелинейные (для датчиков с медной проволокой – в области отрицательных температур, а для датчиков с платиновой проволокой – во всем температурном диапазоне), в контроллере предусмотрена линеаризация результатов измерений.

Во избежание влияния сопротивления соединительных проводов на результаты измерения температуры, подключение датчика к контроллеру следует производить по трехпроводной схеме. При такой схеме к одному из выводов ТС подключаются одновременно два провода, соединяющие его с контроллером, а к другому выводу – третий соединительный провод. Для полной компенсации влияния соединительных проводов на результаты измерений необходимо, чтобы их сопротивления были равны друг другу.

Примечание – Возможно подключение 1000-омных ТС также по двухпроводной схеме (например, с целью использования уже имеющихся на объекте линий связи). Однако при этом отсутствует компенсация сопротивления соединительных проводов и поэтому может наблюдаться некоторая зависимость показаний прибора от колебаний температуры проводов. При использовании двухпроводной схемы при подготовке прибора к работе выполняются действия, указанные в Приложении Ж.

Схемы подключения к контроллеру аналоговых датчиков приведены в Приложении В.

3.3.3 Термоэлектрические преобразователи (термопары)

Термоэлектрические преобразователи (термопары), также применяются для измерения температуры. Термопары, в отличие от термометров сопротивления, обладают меньшими габаритами чувствительного элемента и, как следствие, меньшей теплоемкостью и большим быстродействием, а также имеют более широкий диапазон измеряемых температур. Их использование ограничивается более низкой точностью измерения, большей стоимостью, необходимостью подключения к прибору с использованием специальных термокомпенсационных проводов, низкой максимально допустимой длиной подключения, а также низкой помехозащищенностью линий связи датчик - прибор.

Принцип действия ТП основан на эффекте Зеебека, в соответствии с которым нагревание точки соединения двух разнородных проводников вызывает на противоположных концах этой цепи возникновение электродвижущей силы – термоЭДС. Величина термоЭДС изначально определяется химическим составом проводников и зависит от температуры нагрева.

НСХ термопар различных типов стандартизованы ГОСТ Р 8.585-2001. Так как характеристики всех ТП в той или иной степени являются нелинейными функциями, в контроллере предусмотрены средства для линеаризации показаний. Точка соединения разнородных проводников называется рабочим спаем ТП, а их концы – свободными концами или, иногда, холодным спаем. Рабочий спай ТП располагается в месте, выбранном для контроля температуры, а свободные концы подключаются к измерительному входу контроллера. Если подключение свободных концов непосредственно к контактам ТРМ132М-01 не представляется возможным (например, из-за их удаленности друг от друга), то соединение

ТП с контроллером необходимо выполнять при помощи компенсационных термоэлектродных проводов или кабелей, с обязательным соблюдением полярности их включения. Необходимость применения таких проводов обусловлена тем, что ЭДС термопары зависит не только от температуры рабочего спая, но также и от температуры ее свободных концов, величину которой контролирует встроенный в контроллер датчик. При этом использование термоэлектродных кабелей позволяет увеличить длину проводников термопары и «перенести» ее свободные концы к клеммнику ТРМ132М-01.

Внимание! Для работы с контроллером могут быть использованы только ТП с изолированными и незаземленными рабочими спаями, так как отрицательные выводы их свободных концов объединены между собой внутри ТРМ132М-01.

3.3.4 Активные преобразователи

Активные преобразователи с выходным аналоговым сигналом применяются в соответствии с назначением датчика для измерения различных физических параметров. В частности, в качестве ДП КЗР. Выходными сигналами таких датчиков могут быть изменяющееся по линейному закону напряжение, либо ток.

Питание активных токовых датчиков осуществляется от внешнего или встроенного блока питания 24 ± 3 В.

Подключение датчиков с выходным сигналом в виде постоянного напряжения (0...1,0 В) может осуществляться непосредственно к входам контроллера, а датчиков с выходным сигналом в виде тока – только после установки шунтирующего резистора сопротивлением 100 Ом (погрешность не более 0,1 %). В качестве шунта рекомендуется использовать высокостабильные резисторы с минимальным значением температурного коэффициента сопротивления, например С2-29В.

Внимание! При использовании активных датчиков следует иметь в виду, что «минусовые» выводы их выходных сигналов в ТРМ132М-01 объединены между собой. Кроме того, запрещена подача напряжения, превышающего 1 В, на вход ТРМ132М-01, т.к. это может вывести прибор из строя.

Внимание! Необходима внимательность при подключении ко входам прибора универсальных токовых входных сигналов (0...5, 0...20, 4...20 мА), – т.к. при обрыве в цепи шунтирующего резистора на клеммах прибора может появиться сигнал, превышающий 1 В.

3.3.5 Резистивные датчики

Датчики резистивного типа используются в некоторых КЗР в качестве датчика положения. В датчиках этого типа в качестве чувствительного элемента используется резистор переменного сопротивления, ползунок которого механически связан с регулирующей частью исполнительного механизма.

Также они могут подключаться к контроллеру в качестве эмулятора реальных датчиков температуры для организации стендов или отладочных макетов.

Контроллер ТРМ132М-01 способен обрабатывать сигналы датчиков резистивного типа двух вариантов исполнения – с сопротивлением до 900 Ом и до 2 кОм.

Внимание! Для выявления сигнала короткого замыкания резистора или проводки, контроллер считает сигнал ниже 40 Ом коротким замыканием.

3.3.6 Работа с датчиками различных типов

Контроллер может быть использован одновременно для работы с различными типами датчиков – термометрами сопротивления, термопарами и т.п. При этом несущественно, к какому из входов контроллера будет подключен датчик того или иного типа, так как все входы контроллера идентичны и универсальны. После подключения датчикам присваиваются порядковые номера тех входов контроллера, с которыми они соединены (Входу 1 соответствует датчик № 1, Входу 2 – датчик № 2 и т.д.). Если ко входу датчики не подключены, необходимо

установить значение «**НЕТ ДАТЧИКА**» в программируемом параметре «**Тип датчика №N**» («**Главное меню** → **Конфигурация** → **Аналог. входы**»), определяющем его тип (таблицы 2.2, 2.3).

Внимание! При обрыве соединительных проводов (ТС, ТП, активных датчиков с выходом 4..20 мА) или коротком замыкании (ТС, активных датчиков с выходом 4..20 мА), любой линии, соединяющей контроллер с датчиком, вместо измеренного значения будет отображаться код ошибки (см. п. 7.2, таблица 7.3).

В таблице 3.2 представлено распределение аналоговых входов для ТРМ132М-01.

Таблица 3.2 – Назначение аналоговых входов

Номер входа	Описание	Примечание
1	Датчик температуры наружного воздуха	График уставки температуры в контуре отопления и температуры обратной воды может быть задан относительно температуры наружного воздуха либо прямой воды.
2	Датчик температуры прямой воды	
3	Датчик температуры обратной воды	Прибор следит за нахождением температуры обратной воды в заданных относительно графика пределах и вырабатывает соответствующие команды, направленные на возвращение температуры обратной воды в заданные пределы, а также информирует пользователя аварийной сигнализацией.
4	Датчик температуры ГВС	К этому входу подключается датчик температуры ГВС. Показания этого датчика сравниваются с заданной в параметре « Уставк Тгвс » уставкой, и, в зависимости от этого, вырабатывается сигнал управления КЗР контура ГВС.
5	Датчик температуры в контуре отопления	К этому входу подключается датчик температуры отопления. Показания этого датчика сравниваются с заданной графиком « Граф Тотоп » уставкой, и, в зависимости от этого, вырабатывается сигнал управления КЗР контура отопления.
6	Датчик положения КЗР ГВС	При значении параметра ГВС/ КЗР ГВС/ Дпол. ГВС = « НЕТ » контроллер использует математическую модель задвижки, иначе контроллер использует вход для синхронизации математической модели по показаниям входа датчика положения задвижки ГВС. Если тип выхода 2 контроллера – аналоговый, то значение параметра не учитывается.
7	Датчик положения КЗР отопления	При значении параметра Отопление/ КЗР отопл./ Дпол. отопл. = « НЕТ » контроллер использует математическую модель задвижки, иначе контроллер использует вход для синхронизации математической модели по показаниям входа датчика положения задвижки отопления. Если тип выхода 5 контроллера – аналоговый, то значение параметра не учитывается.
8	Датчик давления в контуре отопления	Дополнительный 2-позиционный регулятор, работающий во всех режимах, отличных от « Останов отопл. ». При значении на 8 аналоговом входе (с учетом параметров сдвиг/наклон), меньшем уставки Ротоп, будет включен выход 8 МР1 (с учетом гистерезиса Дельта Ротоп). Может быть использован, например, для управления насосом подпитки.

3.4 Цифровой фильтр

3.4.1 Для ослабления влияния внешних импульсных помех на эксплуатационные характеристики контроллера в программу его работы введена цифровая фильтрация результатов измерений. Фильтрация осуществляется независимо для каждого аналогового входа, задается параметрами «**Пост. Фильтра**» и «**Полоса фильтра**». Фильтрация проводится в два этапа.

3.4.2 На первом этапе фильтрации из текущих измерений входных параметров отфильтровываются значения, имеющие явно выраженные «провалы» или «выбросы». Для этого в контроллере осуществляется непрерывное вычисление разности между результатами двух последних измерений одного и того же входного параметра, выполненных в соседних циклах опроса, и сравнение ее с заданным предельным отклонением. Если вычисленная разность превышает заданный предел, то результат, полученный в последнем цикле опроса, считается недостоверным, дальнейшая обработка его приостанавливается и производится повторное измерение. Если недостоверный результат был вызван воздействием помехи, то повторное измерение подтвердит этот факт и ложное значение аннулируется.

Такой алгоритм обработки результатов измерений позволяет защитить контроллер от воздействия единичных импульсных и коммутационных помех, возникающих на производстве при работе силового оборудования.

Величина предельного отклонения результатов двух соседних измерений задается пользователем в параметре «**Полоса фильтра{N}**» (где {N} – номер входа (1...8)) индивидуально для каждого датчика в единицах измеряемых ими физических величин.

В общем случае при выборе «Полосы фильтра» следует иметь в виду, что чем меньше ее заданное значение, тем лучше помехозащищенность аналогового входа, но при этом (из-за возможных повторных измерений) хуже реакция контроллера на быстрое фактическое изменение входного параметра. Во избежание повторных измерений при задании «Полосы фильтра» следует руководствоваться максимальной скоростью изменения контролируемого параметра, а также рассчитанной периодичностью опроса (исходя из времени опроса одного аналогового входа, см. таблицу 2.1). При необходимости данный фильтр может быть отключен установкой в параметре «**Полоса фильтра**» значения «0».

3.4.3 На втором этапе фильтрации осуществляется сглаживание (демпфирование) полученных (см. п. 3.4.2) результатов измерений в случае их возможной остаточной флуктуации.

Передаточная функция звена, осуществляющего преобразование входного сигнала на этом этапе фильтрации, по своим параметрам соответствует фильтру низких частот первого порядка с постоянной времени τ .

При поступлении на вход такого фильтра скачкообразного сигнала его выходной сигнал через время, равное τ , изменится на величину 0,64 от амплитуды скачка; через время, равное 2τ , – на величину 0,88; через время, равное 3τ , – на величину 0,95 и т.д. по экспоненциальному закону.

«Постоянная времени фильтра» τ задается пользователем в секундах индивидуально для каждого аналогового входа при установке параметра «**Пост. Фильтра{N}**». При задании параметра «**Пост. фильтра**» следует иметь в виду, что увеличение его значения улучшает помехозащищенность аналоговых входов, но одновременно увеличивает его инерционность. Реакция контроллера на быстрые изменения входной величины замедляется.

При необходимости данный фильтр может быть отключен установкой в параметре «**Пост. фильтра**» значения «0». Временные диаграммы работы цифровых фильтров представлены на рисунке 3.3.

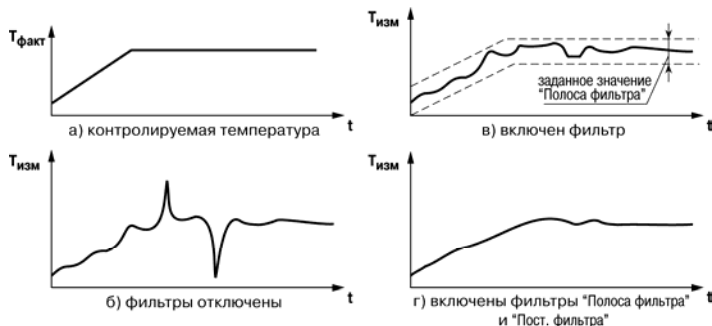


Рисунок 3.3 – Временные диаграммы работы цифровых фильтров показаний датчика

3.5 Коррекция измерений

3.5.1 Для устранения начальной погрешности преобразования входных сигналов и погрешностей, вносимых соединительными проводами, измеренное прибором значение может быть откорректировано в соответствии с заданными пользователем корректирующими параметрами.

В приборе для каждого канала измерения предусмотрены два корректирующих параметра, с помощью которых можно осуществлять сдвиг и изменение наклона измерительной характеристики датчика. Коррекция показаний осуществляется независимо для каждого канала контроля температуры.

Откорректированные значения контролируемых прибором температур выводятся на индикатор прибора и используются системой при осуществлении управления приточной вентиляцией.

3.5.2 **Коррекция «Сдвиг характеристики»** служит для устранения влияния начальной погрешности первичного преобразователя (например, значения R_0 у термометров сопротивления) и осуществляется путем алгебраического суммирования вычисленных прибором значений с корректирующим значением δ для данного датчика.

Корректирующее значение задается пользователем в параметре «Сдвиг $Vx\{N\}$ », где N – номер входа. Значение задается в тех же единицах измерения, что и измеряемый физический параметр.

Пример сдвига измерительной характеристики графически представлен на рисунке 3.4.

3.5.3 **Коррекция «Изменение наклона характеристики»** используется для компенсации погрешностей самих датчиков (например, при отклонении у термометров сопротивления параметра α от стандартного значения) или погрешностей, связанных с разбросом сопротивлений шунтирующих резисторов (при работе с преобразователями, выходным сигналом которых является ток) и осуществляется путем умножения откорректированной по п. 3.6.2 измеренной величины на поправочный коэффициент β , значение которого задается пользователем в параметре «Наклон $Vx\{N\}$ », где N – номер входа.

Значение β задается для каждого датчика в безразмерных единицах в диапазоне 0,900...1,100; перед установкой может быть определено по формуле:

$$\beta = P_{\text{факт}} / P_{\text{изм}},$$

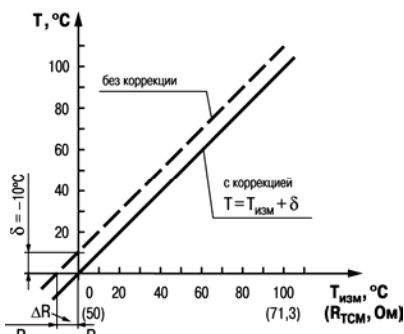


Рисунок 3.4

3 Устройство и работа прибора

где

Пфакт – фактическое значение; контролируемого входного параметра;

Пизм – измеренное прибором значение параметра.

Пример изменения наклона измерительной характеристики графически представлен на рисунке 3.5.

Определить необходимость введения поправочного коэффициента можно, измерив максимальное или близкое к нему значение параметра, где отклонение наклона измерительной характеристики наиболее заметно.

Внимание! Задание корректирующих значений, отличающихся от заводских установок (**Сдвиг** $Vx\{N\} = 000.0$ и **Наклон** $Vx\{N\} = 1.000$), изменяет стандартные метрологические характеристики прибора и должно производиться только в технически обоснованных случаях квалифицированными специалистами.

3.5.4 Для **масштабирования шкалы универсальных датчиков** следует воспользоваться формулами, определяющими коэффициенты масштабирования:

$$k = \frac{y_{max} - y_{min}}{x_{max} - x_{min}}; \quad b = y_{max} - k \cdot x_{max} \quad (1),$$

где

k – наклон соответствующего датчика, расчетное значение;

b – сдвиг соответствующего датчика, расчетное значение;

y_{max} – желаемое значение верхнего диапазона измерения после масштабирования;

y_{min} – желаемое значение нижнего диапазона измерения после масштабирования;

x_{max} – измеренное прибором значение, соответствующее максимальному входному сигналу;

x_{min} – измеренное прибором значение, соответствующее минимальному входному сигналу.

Пример К аналоговому входу 8 подключен датчик давления с токовым выходом 4...20 мА, такой, значению на входе 4 мА соответствует давление в контуре отопления, равное 0 атм, а значению 20 мА соответствует значение 10 атм. Необходимо отображать на экране прибора значение с датчика в единицах атмосфер.

В указанном примере $x_{min} = 0$; $x_{max} = 100$ (при измерении сигнала от универсальных датчиков тока и напряжения минимальному сигналу соответствует значение «0», максимальному 100, подробнее см. табл. 2.2); $y_{min} = 0$; $y_{max} = 10$.

При подставлении значений в формулу (1) могут быть рассчитаны значения параметров:

$$k = \frac{10 - 0}{100 - 0} = 0,1; \quad b = 10 - 0,1 \cdot 100 = 0.$$

Таким образом, значения параметров следующие:

\\Общее\Сдв\Накл\Ан\Вх\Сдвиг Вх 8 = 0

\\Общее\Сдв\Накл\Ан\Вх\Наклон Вх 8 = 0,1

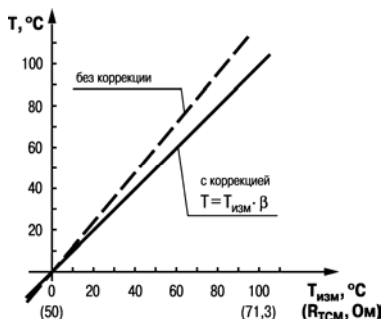


Рисунок 3.5

3.6 Дискретные входы

Для контроля состояния внешнего оборудования, диагностики работоспособности системы, а также подключения внешних устройств управления состоянием контроллера предусмотрены восемь дискретных входов (**C1...C8**), предназначенных для подключения контактных датчиков типа «сухой контакт». В данной модификации задействовано 5 дискретных входов (**C4...C8**).

В качестве датчиков типа «сухой контакт» могут быть использованы датчики с выходом «сухой контакт», а также различные выключатели, кнопки, концевые выключатели, контакты реле и т.д.

Для каждого дискретного входа в зависимости от типа подключенного к нему датчика (нормально замкнутый или нормально разомкнутый) пользователь задает логику его обработки в соответствующем разряде параметра **«Логика Дискр.Вх»**.

Сигналы формируются в результате подачи напряжения на соответствующий дискретный вход.

С целью фильтрации от помех, а также подавления дребезга контактов в модуле дискретных входов контроллера реализован параметр **«Пост.Ф.ДребКонт»**, который определяет время задержки переключения дискретного входа.

Примечание – Параметры **«Логика Дискр.Вх»**. и **«Пост.Ф.ДребКонт»** вступают в силу после перезагрузки прибора.

В таблице 3.3 представлено стандартное распределение дискретных входов для TPM132M-01.

Таблица 3.3 – Назначение дискретных входов

Номер входа	Описание	Примечание
4	Вход датчика аварии насосов контура ГВС	Служит для определения исправности насосов. Если с момента запуска насоса прошло время, большее t_{старт.нас.} , и на этом входе появился аварийный сигнал на время, большее 10 сек, то контроллер воспринимает это как аварию соответствующего насоса. По умолчанию (то есть, при соответствующем бите параметра «Логика Дискр.Вх»=0), контроллер воспринимает входной сигнал следующим образом: 0 = нет давления (насос не работает), 1 = есть давление (насос работает).
5	Вход датчика аварии насосов контура отопления	Служит для определения исправности насосов. Если с момента запуска насоса прошло время, большее t_{старт.нас.} , и на этом входе появился аварийный сигнал на время, большее 10 сек, то контроллер воспринимает это как аварию соответствующего насоса. По умолчанию (то есть при соответствующем бите параметра «Логика Дискр.Вх»=0), контроллер воспринимает входной сигнал следующим образом: 0 = нет давления (насос не работает), 1 = есть давление (насос работает).
6	Кнопка выключения ревунa	Нажатие этой кнопки выключает ревун. При этом авария не сбрасывается, лампочка аварии продолжает гореть до исчезновения аварийной ситуации.
7	Кнопка перевода в ночной режим контура отопления	Нажатие этой кнопки переводит контур отопления в ночной режим и обратно.
8	Выключатель перехода в лето	При включении C8 при условии, что T _n >3.0 °C, прибор переходит в летний режим из «Нагрев Отопл», «Ночь отопл», «Обратн.Отопл» и остается там, пока есть сигнал на C8.

3.7 Регуляторы

Регулятор – программный модуль, отвечающий за поддержание входной величины на заданном уровне, называемом уставкой.

Регулятор сравнивает значение, пришедшее с входа, с уставкой и вырабатывает выходной сигнал, направленный на уменьшение их рассогласования.

В контроллере ТРМ132М-01 есть несколько регуляторов, параметры которых задаются в соответствующих ветвях при конфигурировании, либо их значения установлены на заводе-изготовителе, и их изменение не допускается:

1 «Отопление\Регул.Тотоп». Используется ПИД-регулятор, управляющий КЗР теплообменника контура ЦО в режимах «Нагрев отопл», «Ночь отопл», «Обратн.Отопл», а также в некоторых случаях в режимах «Авар.Датч.Отопл» и «Авар.НасосОтопл» (подробнее – см. описание соответствующих режимов). Задаются 3 коэффициента ПИД, определяющие, соответственно, его пропорциональную, интегральную, и отношение дифференциальной к интегральной составляющих: **Kp(пропорц)**, **Ti(интеграл)**, **Td**. Коэффициенты ПИД-регулятора могут быть автоматически определены в процессе автонастройки в режиме **«АНР отопл»**. Выход – КЗР (задвижка, 3-позиционный ИМ) с аналоговым либо дискретным управлением.

2 «ГВС\Регул.Тгвс». В этой ветви располагаются параметры ПИД-регулятора, используемые при управлении КЗР теплообменника контура ГВС в режимах «Нагрев ГВС», а также, в некоторых случаях, и в режиме «Авар.Насос ГВС» (подробнее – см. описание соответствующих режимов).

3 Насос подпитки. В контроллере ТРМ132М-01 реализована функция долива теплоносителя в контур отопления, позволяющая поддерживать давление в контуре отопления при потерях теплоносителя (протечки, слив теплоносителя конечным пользователем и т.д.). Для этого в системе используется 2-позиционный регулятор, включающий насос подпитки (выход 8 МР1) при значении давления в контуре меньшем, чем **Отопление\Ротоп** и выключающий при значении давления большем, чем **Р отоп** плюс **Дельта Р отоп**. Функция активизируется во всех режимах контура отопления, кроме **«Останов отопл»** при условии, что подключён аналоговый датчик давления (установлен тип входа 8!= «НЕТ ДАТЧИКА»).

Примечание – Для всех ПИД-регуляторов установлен гистерезис входного сигнала регулятора, который проявляется в том, что регулятор изменяет выходной сигнал только в случае, когда рассогласование измеренной величины и уставки превышает 0,5 градуса.

3.8 Выходные устройства

Выходные устройства предназначены для передачи выходного управляющего сигнала на исполнительные механизмы.

Контроллер обладает 6 ВУ (см. таблицу 2.4). ВУ могут быть двух типов: дискретные и аналоговые. Типы выходных устройств определяются на стадии заказа прибора.

Схемы подключения ВУ приведены в Приложении Б.

Внимание! Вне зависимости от типа, любое выходное устройство гальванически изолировано от измерительного блока (за исключением выхода Т).

Дискретное ВУ – электромагнитное реле, транзисторная оптопара, оптосимистор – используется для управления (включения/выключения) нагрузкой либо непосредственно, либо через более мощные управляющие элементы, такие как пускатели, твердотельные реле, тиристоры или симисторы.

Электромагнитное реле (выход Р) предназначено для коммутации силовых цепей напряжением не более 250 В и рабочим током не более 8 А (см. рисунки Б.7, Б8).

Транзисторная оптопара (выход К) применяется, как правило, для управления низковольтным реле (не более 60 В при токе не более 400 мА). Во избежание выхода из строя

транзистора из-за большого тока самоиндукции параллельно обмотке внешнего реле необходимо устанавливать диод VD1 (см. рисунок Б.9).

Транзисторный ключ (выход Т) предназначен для прямого подключения к прибору в качестве нагрузки твердотельного реле (выходное напряжение от 4 до 6 В, постоянный ток не более 25 мА) (см. рисунок Б.12).

Внимание! Максимальная длина соединительного кабеля между прибором с выходом Т и твердотельным реле не должна превышать 3 м.

Оптосимистор (выход С) имеет внутреннюю схему перехода через ноль и включается в цепь управления мощного симистора или пары встречно-параллельно включенных тиристоров через ограничивающий резистор R1 (см. рисунки Б.10, Б.11). Величина сопротивления резистора определяет ток управления симистора. Нагрузочная способность выхода – ток не более 50 мА при переменном напряжении не более 250 В.

Для предотвращения пробоя тиристоров из-за высоковольтных скачков напряжения в сети к их выводам рекомендуется подключать фильтрующую RC цепочку (R2C1).

Дискретное ВУ («Р», «К», «С», «Т») имеет два мгновенных состояния: «вкл.» и «выкл.».

Аналоговое ВУ представляет собой цифро-аналоговый преобразователь, позволяющий формировать аналоговый сигнал постоянного тока или напряжения.

Формирователь токового сигнала (выход И) преобразует на активной нагрузке R_н значение на выходе в токовый сигнал 4...20 мА (см. рисунок 3.6).

ВУ питается от внешнего либо встроенного источника питания постоянного напряжения. Сопротивление нагрузки R_н зависит от напряжения источника питания U_п и выбирается из графика (см. рисунок 3.7). В том случае, если для измерения токового сигнала используется измерительный шунт R_и и его номинал меньше необходимого сопротивления нагрузки, используется добавочный ограничивающий резистор R_{огр}, сопротивление которого вычисляется из соотношения:

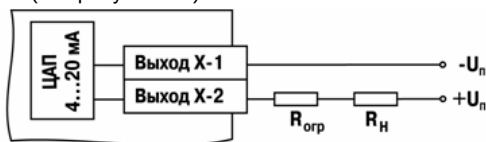


Рисунок 3.6

$$R_{огр} = R_n - R_{и}$$

Типовые соотношения: U_п = 12 В, R_н = R_и = 100 Ом; U_п = 24 В, R_н = 700 Ом (R_и = 100 Ом, R_{огр} = 620 Ом).

Внимание!

- 1 Напряжение источника питания ЦАП не должно быть более 30 В.
- 2 Допускается применение резистора с величиной сопротивления, отличающейся от рассчитанной не более чем на ± 10%.

Формирователь сигнала напряжения (выход У) преобразует значение на выходе в сигнал напряжения 0...10 В. Сопротивление нагрузки R_n , подключаемой к ЦАП, должно быть не менее 2 кОм. Выходы «У» питаются от встроенного источника питания и все гальванически связаны между собой и со встроенным источником питания 24В (рисунок Б.14).

Аналоговое ВУ в TPM132M-01 может быть использовано для управления задвижками с аналоговым управлением.

Внимание! При необходимости сужения диапазона выходного сигнала при подключении задвижки с аналоговым управлением, следует задать значения параметров «**Rmin КЗР отопл**» и «**Rmax КЗР отопл**» – для КЗР ЦО и «**Rmin КЗР ГВС**» и «**Rmax КЗР ГВС**» – для КЗР ГВС.

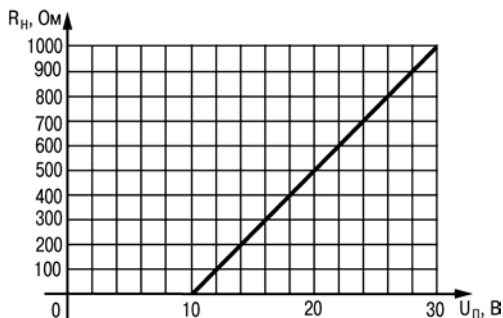


Рисунок 3.7 – График зависимости R_n (U_n)

Аналоговое управление осуществляется по прямо-пропорциональному закону (т.е. 4 мА или 0 В соответствует выходному сигналу «0», а 20 мА или 10 В соответствует выходному сигналу «1»).

Параметр «**Безоп.сост.{N}**» определяет состояние соответствующего ВУ, когда основная программа не функционирует (загрузка прибора, «зависание» и т.д.). Используется для поддержания определенного уровня сигнала на ВУ в аварийном режиме контроллера. Задается в долях единицы с точностью 0,001. Используется как для аналоговых, так и для дискретных ВУ.

В таблице 3.4 представлено стандартное для TPM132M-01 распределение выходов.

Таблица 3.4 – Назначение выходов

Номер выхода	Описание	Примечание
01	Аварийный насос ГВС	Дополнительный аварийный насос контура ГВС. Активируется в случае неисправности насосов 1 и 2.
02	Выход открытия КЗР ГВС/Выход аналогового управления ГВС	а) Если тип выхода 2 – дискретный, то его функциональное назначение – подача сигнала открытия на КЗР ГВС. В этом случае контроллер выдает сигнал на данный выход для осуществления перемещения клапана КЗР в сторону открытия. б) Если тип выхода 2 – аналоговый, то выход используется для аналогового управления КЗР, а выход 3 не используется. В этом случае контроллер выдает аналоговый сигнал, уровень которого соответствует необходимому уровню нагрева.
03	Выход закрытия КЗР ГВС	а) Если тип выхода 2 – дискретный, то функциональное назначение данного выхода – подача сигнала закрытия на КЗР ГВС. В этом случае контроллер выдает сигнал на данный выход для осуществления перемещения клапана КЗР в сторону закрытия. б) Если тип выхода 2 – аналоговый, то выход не используется.

Продолжение таблицы 3.4

Номер выхода	Описание	Примечание
04	Выход открытия КЗР отопления/Выход аналогового управления КЗР отопления	а) Если тип выхода 4 – дискретный, то функциональное назначение данного выхода – подача сигнала открытия на КЗР отопления. В этом случае контроллер выдает сигнал на данный выход для осуществления перемещения клапана КЗР в сторону открытия. б) Если тип выхода 4 – аналоговый, то выход используется для аналогового управления КЗР, а выход 5 не используется. В этом случае контроллер выдает аналоговый сигнал, уровень которого соответствует необходимому уровню нагрева
05	Выход закрытия КЗР отопления	а) Если тип выхода 4 – дискретный, то функциональное назначение данного выхода – подача сигнала закрытия на КЗР отопления. В этом случае контроллер выдает сигнал на данный выход для осуществления перемещения клапана КЗР отопления в сторону закрытия. б) Если тип выхода 4 – аналоговый, то выход не используется
06	Аварийный насос отопления	Дополнительный аварийный насос контура отопления. Автоматически включается, когда оба насоса (насосы 1 и 2) неисправны.
MP1-1	Аварийная лампа ГВС	ВУ используется в качестве выхода не критической аварии. При возникновении критической и не критической аварий в контуре ГВС на данный выход выдается логическая «1» (то есть замкнуты нормально замкнутые контакты реле MP1). Сигнал сбрасывается автоматически при исчезновении причины аварии. Сигнал не может быть сброшен вручную.
MP1-2	Ревун, индицирующий аварию	При возникновении критической аварийной ситуации в любом из контуров ГВС, либо ЦО, на данный выход выдается логическая «1» (то есть замкнуты нормально замкнутые контакты реле MP1). Сигнал может быть сброшен кнопкой С6 либо автоматически при исчезновении причины аварии.
MP1-3	Насос 1 ГВС	Выход управления Насосом 1 контура ГВС. При использовании только одного насоса в контуре ГВС его необходимо подключать именно к этому ВУ.
MP1-4	Насос 2 ГВС	Выход управления Насосом 2 контура ГВС
MP1-5	Насос 1 ЦО	Выход управления Насосом 1 контура ЦО. При использовании только одного насоса в контуре ЦО его необходимо подключать именно к этому ВУ.
MP1-6	Насос 2 ЦО	Выход управления Насосом 2 контура ЦО.
MP1-7	Аварийная лампа отопления	При возникновении критической и не критической аварий в контуре отопления на данный выход выдается логическая «1» (то есть замкнуты нормально замкнутые контакты реле MP1). Сигнал сбрасывается автоматически при исчезновении причины аварии. Сигнал не может быть сброшен вручную.
MP1-8	Выход управления насосом подпитки	Выход двухпозиционного регулятора, управляющего насосом подпитки. Уставка регулятора задается в параметре «ОтоплениеРотоп», гистерезис – в «Дельта Р отоп». Регулятор функционирует в режимах, отличных от «Останов отопл».

3.9 Управление двухпозиционным ИМ

2-х позиционный дискретный ИМ имеет два положения: «вкл.» и «выкл.». Для управления таким ИМ используется одно дискретное ВУ (реле, ключ, симистор).

При использовании одного дискретного ВУ оно будет либо включено, либо выключено.

3.10 Управление трехпозиционным ИМ

Прибор ТРМ132М-01 управляет трехпозиционным исполнительным механизмом (завдвижкой) при помощи сигналов трех типов: «больше», «меньше», «стоп».

Схемы подключения ИМ к ВУ прибора представлены в Приложении Б. ТРМ132М-01 может управлять трехпозиционным ИМ, положение которого вычисляется прибором по математической модели. Для того, чтобы математическая модель более близко соответствовала реальности, необходимо как можно точнее задать параметры реального ИМ (п. 6.13.2.3):

- полное время хода ИМ;
- время выборки люфта;
- минимальное время ПУСК/ОСТАНОВ;
- зона нечувствительности.

Прибор по этим данным вычисляет текущее положение задвижки в любой момент времени.

При использовании ДПЗ контроллер управляет задвижкой с использованием математической модели, синхронизируя текущее положение от датчика положения.

Примечание – Неточное соответствие математической модели и реальной задвижки, может привести к накоплению рассогласования. В результате этого в крайних положениях может быть подан сигнал на открытие или на закрытие, когда реальная задвижка уже полностью открыта или закрыта. Это может повлечь за собой поломку оборудования, поэтому не допускается использование задвижек без концевых выключателей. Следует учитывать, что управление задвижкой без датчика положения менее точно и приводит к накоплению ошибки. Задавать параметры математической модели задвижки обязательно даже при использовании датчика положения.

3.11 Управление насосами

Логика управления насосами следующая.

- 1 Насосы 1 и 2 включаются попеременно, на время **t_{раб.нас1}** и **t_{раб.нас2}**, соответственно.
- 2 При аварии одного из насосов его последующее включение блокируется, включается только функционирующий.
- 3 Критерии аварии насоса следующие: если с момента включения прошло время, большее **t_{старт.нас}**, и в течение 10 секунд подряд отсутствует сигнал на соответствующем дискретном входе, то контроллер считает насос аварийным. Входной сигнал от дискретного датчика давления обрабатывается следующим образом: логический «0» – нет давления (насос не работает), 1 – есть давление (насос работает).
- 4 При аварии всех используемых насосов контроллер переходит в режим «авария насосов», где выключает насосы 1 и 2, а также (**Исп.авар.нас**= «Да») аварийный.
- 5 Авария насосов сбрасывается по перезагрузке и по нажатию .
- 6 В контроллере реализована дополнительная функция периодического включения всех насосов отопления в летний период времени. Время, на которое включатся (в минутах) насосы, задается в параметре «**Лето нас.Вр**», Период включения (в днях) задается в параметре «**Лето нас.Пер**». Насосы включаются по очереди. Сначала на заданное время насос 1, потом на это же время насос 2, и потом (в случае его использования) аварийный.

3.12 Интерфейс связи

В приборе TPM132M-01 установлены модули интерфейсов RS-485 и RS-232 для организации работы прибора по стандартным протоколам OVEN, либо ModBus, предоставляющим пользователю возможность:

- программировать прибор с персонального компьютера с помощью программы конфигуратора;
- считывать измеряемые величины из прибора в компьютер;
- тиражировать конфигурацию из одного прибора в один или несколько других.

Через порты RS-485 и RS-232 возможна передача значений конфигурационных параметров, опрос и диспетчеризация оперативных параметров.

При работе контроллера через порт RS-232 на ПК для обмена данными должны быть заданы сетевые настройки, соответствующие заводским установкам сетевых настроек контроллера:

- Скорость: **115200 бит/с**;
- Длина слова данных: **8 бит**;
- Контроль четности: **отсутствует**;
- Адрес: **16**.

Сетевые настройки порта RS-485 задаются пользователем в дереве конфигурация/Настр.RS-485.

3.13 Интерфейс связи с прибором MP1

Модуль расширения выходных устройств предназначен для увеличения количества выходных устройств прибора TPM132M-01.

Схема подключения модуля MP1 к прибору TPM132M-01 представлена в Приложении Б. Использование MP1 определено зашитой модификацией – 01 и обязательно.

Модуль расширения должен быть подключен к прибору на этапе эксплуатации. При конфигурировании прибора подключать MP1 не обязательно.

3.14 Интерфейс связи DBGU

Интерфейс DBGU предназначен для обновления прошивки контроллера на новую версию либо прошивки новой модификации, соответствующей другому алгоритму управления.

Для соединения с ПК необходимо использовать специальную плату-переходник, а также кабель KC1, либо KC2, соединяющий плату-переходник с портом RS-232 ПК (напрямую, либо через адаптер USB/RS-232). Кабель KC2 и плата-переходник входят в «Комплект для обновления прошивки TPM133M» и приобретаются отдельно.

Внимание!

- 1 Порт предназначен исключительно для сервисных целей. Запрещается подключать к нему любые устройства на этапе наладки и эксплуатации, за исключением платы для обновления прошивки при необходимости выполнения обновления прошивки.
- 2 При обновлении прошивки время будет сброшено, и его необходимо переустановить.
- 3 При обновлении прошивки значения всех конфигурационных параметров будут сброшены.
- 4 После обновления прошивки необходимо выполнить сброс EEPROM и сконфигурировать прибор заново.
- 5 Значения параметров, сохраненные программой тиражирования из старой прошивки, записать (перенести) в новую прошивку будет невозможно. При необходимости использования значений параметров из старой прошивки, необходимо сохранить прежнюю конфигурацию при помощи программы тиражирования заново.

3.15 Функциональная схема

3.15.1 Описание функциональной схемы

В приборе имеется два независимых контура управления: контур ЦО и контур ГВС. Функциональная схема прибора приведена на рисунке 3.8.

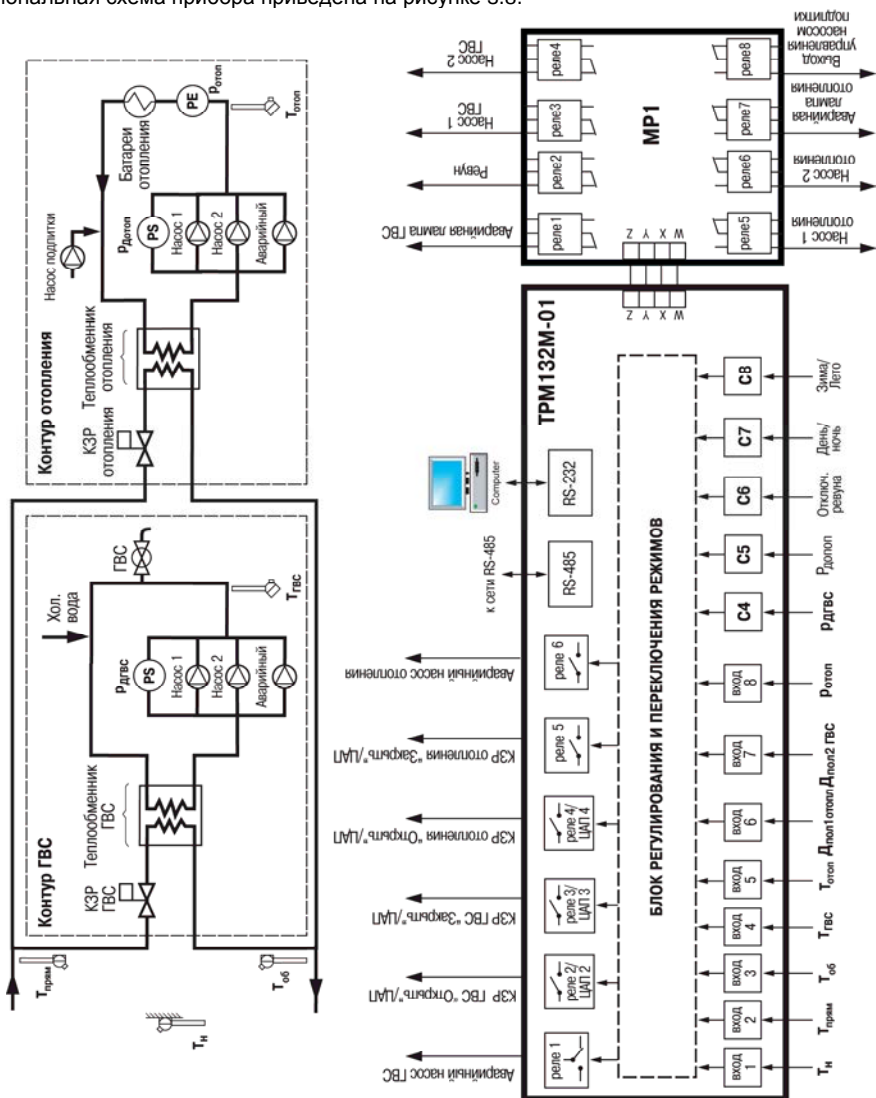


Рисунок 3.8 – Функциональная схема прибора

В состав системы входит следующее оборудование:

- циркуляционные насосы 1 и 2 контуров ГВС и отопления, включающиеся попеременно;
- аварийные насосы контуров ГВС и отопления, включающиеся при аварии обоих насосов 1 и 2;
- КЗР теплообменника контура ГВС, управляемый двумя дискретными, либо одним аналоговым сигналом;
- КЗР теплообменника контура отопления, управляемый двумя дискретными, либо одним аналоговым сигналом;
- насос подпитки контура отопления, осуществляющий долив теплоносителя при снижении давления в контуре отопления;
- переключатель перевода контура отопления в ночной режим с изменением уставки температуры отопления;
- переключатель перевода контура отопления в летний режим;
- система аварийной сигнализации: не отключаемая (лампа) и отключаемая (ревун), кнопка отключения аварийной сигнализации;
- аналоговые датчики: температуры наружного воздуха, температуры прямой воды, температуры обратной воды, температуры ГВС, температуры в контуре отопления, датчики положения КЗР ГВС и ЦО, датчик давления в контуре ЦО;
- дискретные датчики давления в контуре ГВС и ЦО, либо перепада давления на соответствующей насосной группе.

Примечание – В зависимости от комплектации установки, некоторое оборудование может отсутствовать (см. Приложение К).

3.15.2 Функции, выполняемые прибором в системе отопления и ГВС

С помощью заложенных в прибор TPM132M-01 алгоритмов выполняются следующие функции:

- поддержание температуры в контуре отопления, заданной по графику относительно температуры наружного воздуха либо прямой воды;
- поддержание температуры в контуре горячего водоснабжения;
- попеременное управление насосами 1 и 2 контура ГВС и отопления;
- управление насосом подпитки контура отопления;
- контроль обрыва и короткого замыкания аналоговых датчиков;
- контроль исправности насосов ГВС и отопления;
- блокировка включения неисправных насосов ГВС и отопления;
- включение аварийного насоса ГВС и отопления при аварии обоих рабочих насосов;
- защита от перегрева в контуре ГВС;
- автоматическое переключение режимов работы прибора, в частности, переключение оборудования с зимнего режима работы на летний;
- местное и дистанционное (через интерфейс) ручное управление выходными устройствами прибора (только в режиме «Останов»);
- формирование аварийных сигналов: отключаемого (ревун) и не отключаемого (лампа);
- ручное либо автоматическое переключение в ночной режим;
- передача в сеть RS-232 либо RS-485 по запросу Мастера сети значений оперативных и конфигурационных параметров по протоколам OVEN, либо ModBus.

4 Режимы работы прибора в системе ЦО и ГВС

Функционально прибор разделен на два контура, управляющих ГВС и ЦО. Каждый из контуров функционирует независимо. При работе в составе системы прибор TPM132M-01 с помощью входных датчиков контролирует: температуру ГВС (для контура ГВС), температуру наружного воздуха (T_n), прямой воды ($T_{прям}$), обратной воды ($T_{об}$), температуру в контуре отопления, давление в контуре отопления (для контура отопления).

Одновременно прибор производит опрос подключенных к его входам С4-С8 дискретных датчиков, контролирующих работу основного оборудования системы (см. п. 3.4). При обнаружении неисправности прибор формирует аварийный сигнал и выводит на индикатор сообщение об аварии.

По результатам опроса аналоговых и дискретных датчиков TPM132M-01 управляет работой контуров ЦО и ГВС.

Программа работы прибора TPM132M создана совместно с компанией ООО «Теплоника-М»*.

При работе во всех режимах учитываются следующие общие принципы:

- показания датчиков на экранах приводятся с учетом параметров коррекции, расположенных в дереве «**Общие/Сдв/Накл/АНВх**»;
- логика обработки дискретных входных сигналов задается пользователем в параметре «**Логика Дискр.Вх**» для каждого из входов отдельно. Контроллер может воспринимать входной сигнал «1» как логическую единицу, либо как логический «0». Для этого в соответствующем бите указанного параметра необходимо установить значение «0», либо «1», соответственно. Для простоты понимания в тексте принято обозначать логический входной сигнал, а не физический. То есть надпись «С2=1» следует воспринимать так: на входе С2 имеется сигнал логической единицы.
Внимание! При ошибочном задании параметра «**Логика Дискр.Вх**» система будет воспринимать соответствующий дискретный входной сигнал по обратной логике, что приведет к неправильной работе системы.
- логика перехода между режимами в выходные дни круглосуточно идентична логике перехода между режимами в ночное время.

В таблицах 4.1 и 4.2 представлены режимы работы контуров ГВС и отопления, соответственно, прибора TPM132M-01.

Таблица 4.1 – Режимы работы контура ГВС прибора

№	Условное обозначение	Название режима работы	Комментарий
1	ОСТАНОВ ГВС	Останов ГВС	Прибор не управляет системой
2	Нагрев ГВС	Регулирование температуры горячей воды (основной режим)	Рабочий режим - прибор запущен
3	Авария Тгвс	Авария датчика температуры ГВС	Аварийные режимы
4	Авар.Носос ГВС	Авария всех задействованных насосов контура ГВС	
5	АНР ГВС	Автонастройка ПИД-регулятора контура ГВС	Режим автонастройки (АНР)

* – ООО «Теплоника-М», тел.: (495) 544-83-62; e-mail: teplonika@yandex.ru .

Таблица 4.2 – Режимы работы контура ЦО прибора

№	Условное обозначение	Название режима работы	Комментарий
1	ОСТАНОВ отопл	Останов системы отопления	Прибор не управляет системой
2	Нагрев отопл	Регулирование температуры контура отопления (основной режим)	Рабочие режимы - прибор запущен
3	Ночь отопл	Регулирование температуры контура отопления с пониженной уставкой (ночной режим)	
4	Обратн.Отопл	Регулирование температуры обратной воды	
5	Лето отопл	Отключение отопления в летнем режиме	
6	Авар.Датч.От оп	Авария датчиков контура отопления	Аварийные режимы
7	Авар.НососО отоп	Авария всех задействованных насосов контура отопления	
8	АНР отопл	Автонастройка ПИД-регулятора контура отопления	Режим автонастройки (АНР)

4.1 Режимы контура ГВС

4.1.1 Режим «Останов ГВС»

Режим предназначен для:

- конфигурирования прибора;
- проведения ремонтных и пуско-наладочных работ;
- аварийного останова системы (когда питание контроллера пропало на время, большее заданного в параметре «**ОбщееВремя ост.**»).

В этом режиме прибор автоматически не управляет контуром ГВС.

4.1.1.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- появляется возможность редактирования всех конфигурационных параметров;
- отключаются Насосы 1, 2 и аварийный контур ГВС;
- закрывается КЗР контура ГВС;
- изменяется индикация на ЖКИ (см. п. 4.1.1.3);
- устройства аварийной сигнализации: лампа и ревун включены.

4.1.1.2 Функции, доступные в режиме «Останов ГВС»

В режиме доступны следующие функции:

- а) Ручное управление задвижкой ГВС для проверки работоспособности оборудования, либо осуществления ремонтно-наладочных работ. Для ручного управления мощностью

4 Режимы работы прибора в системе ЦО и ГСВ

необходимо выбрать стрелками  или  на клавиатуре прибора экран 2 (см. п. 4.1.1.3), затем следует нажать комбинацию кнопок  + . Для выхода из режима ручного управления задвижками необходимо нажать кнопку .

Вход/выход в подрежим подтверждается звуковым сигналом.

Внимание!

- 1 Перед использованием данного подрежима необходимо полностью настроить прибор, в частности, задать значение уровня сигнала с датчика положения задвижки, соответствующее полностью открытому и полностью закрытому положениям КЗР (в полуавтоматическом режиме (см. п. 4.1.1.3), либо вручную, задав значение параметров **Rmin КЗР ГВС**, **Rmax КЗР ГВС**);
 - 2 При входе в режим ручного управления КЗР контроллер включает насос. Если текущее состояние подключенного к прибору оборудования не допускает такого включения, оно может выйти из строя!
 - 3 Запуск прибора (переход в режим, отличный от «Останов») блокируется на время, пока активен режим ручного управления.
- б) Обновление индикации на экранах.

4.1.1.3 Индикация в режиме «Останов ГВС»

При функционировании контроллера в режиме «Останов ГВС» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX.XX** = показания датчика температуры ГВС (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения (см. п. 7.2, таблица 7.3);

YY.YY = уставка в контуре ГВС.

Т	г	в	с		О	с	т	а	н	о	в		Г	В	С		
Х	Х	.	Х	Х									У	У	.	У	У

Экран 1

Где 13:00 – Текущее значение времени в формате часы:минуты, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время.

13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

В	р	м		О	с	т	а	н	о	в			Д	а	т					
1	3	:	0	0									1	3	.	0	5	.	0	8

Экран 2

Где **XXX** = текущее положение КЗР ГВС (измеренное либо расчетное в %).

К	З	Р		О	с	т	а	н	о	в					Г	В	С
X	X	X															

При нажатии сочетания кнопок  +  контроллер переходит в режим ручного управления положением задвижки ГВС:

а) блокируются все остальные экраны, кроме второго;

б) включается насос 1 ГВС;

в) при нажатии кнопки  контроллер выдает сигнал на открытие задвижки (в случае, если задвижка аналоговая – плавно увеличивается значение выходного сигнала; в случае наличия задвижки, управляемой двумя ВУ, будет включен соответствующий ВУ на время

нажатия кнопки). При нажатии  контроллер выдаст сигнал на закрытие задвижки.



г) при нажатии кнопки будет осуществлен выход из подрежима ручного управления КЗР ГВС. После выхода из подрежима будет осуществлено закрытие КЗР ГВС. На время закрытия КЗР ГВС будет запрещён запуск контроллера, а также вход в режим ручного управления и полуавтоматического задания параметров КЗР ГВС.

Экран 3

Где **XX.XX** = показания датчика положения КЗР ГВС (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

ДПЗ	О	с	т	а	н	о	в		Г	В	С
R	m	i	n	=	X	X	.	X	X		

Экран 4

Где **XX.XX** = показания датчика положения КЗР ГВС (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

ДПЗ	О	с	т	а	н	о	в		Г	В	С
R	m	a	x	=	X	X	.	X	X		

4.1.2 Режим «Нагрев ГВС»

В этом режиме прибор управляет КЗР ГВС, осуществляя регулирование температуры горячего водоснабжения.

4.1.2.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- включается насос ГВС;
- изменяется индикация на ЖКИ (см. п. 4.2.5);
- устройства аварийной сигнализации: лампа и ревун – по умолчанию выключены, и будут включены в случае возникновения аварийной ситуации (см. п. 7.2).

4.1.2.2 Функции, доступные в режиме «Нагрев ГВС»

В режиме доступны следующие функции:

а) контроллер управляет задвижкой ГВС, поддерживая температуру ГВС относительно уставки «Уставк Тгвс»;

б) ручное управление задвижкой ГВС. Для ручного управления мощностью необходимо выбрать стрелками или на клавиатуре прибора экран 3 (см. п. 4.1.2.3), затем следует нажать комбинацию кнопок + . Для выхода из режима ручного управления задвижками необходимо нажать кнопку .

Вход/выход в режим подтверждается звуковым сигналом.

в) автоматическое переключение насосов 1,2; ручное переключение насосов 1, 2, аварийный.

г) Обновление индикации на экранах.

4.1.2.3 Индикация в режиме «Нагрев ГВС»

При функционировании контроллера в режиме «Нагрев ГВС» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX.XX** = показания датчика температуры ГВС.

YY.YY – Уставка Тгвс.

Т	г	в	с		Н	а	г	р	е	в		Г	В	С		
X	X	.	X	X								Y	Y	.	Y	Y

4 Режимы работы прибора в системе ЦО и ГСВ

Экран 1

Где 13:00 – Текущее значение времени в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время.

13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

Врм		Нагр	ев	Дат
13:00		13.05.08		

Экран 2

На нижней строке контроллер выводит текстовое обозначение включенного в текущий момент насоса: «Насос 1», «Насос 2»,

Насос	Нагр	ев	ГВС
Насос	1		

«Аварийный». При нажатии  +  будет осуществлено переключение на следующий из списка насос. Аварийный насос из списка будет исключен при «Исп.Авар.Нас»= «НЕТ». При выборе аварийного насоса автоматическое переключение насосов будет заблокировано; для возврата к автоматическому включению насосов 1, 2 необходимо выбрать «насос 1» либо «насос 2».

Изменение насоса подтверждается звуковым сигналом.

Экран 3

Где XXX = текущее положение КЗР ГВС (измеренное либо расчетное в %).

КЗР	Нагр	ев	ГВС
XXX			

При нажатии сочетания кнопок  +  контроллер переходит в режим ручного управления положением задвижки ГВС:

а) блокируются все остальные экраны, кроме второго;

б) работа регулятора ГВС будет блокирована, на выходе управления КЗР будет заданное пользователем значение;

б) при нажатии кнопки  контроллер выдает сигнал на открытие задвижки (в случае, если задвижка аналоговая – плавно увеличивается значение выходного сигнала; в случае наличия задвижки, управляемой двумя ВУ, будет включен соответствующий ВУ на время

нажатия кнопки). При нажатии  контроллер выдаст сигнал на закрытие задвижки.

в) при нажатии кнопки  будет осуществлен выход из режима ручного управления КЗР ГВС.

Экран 4

На нижней строке контроллер выводит состояние исправности системы:

	Нагр	ев	ГВС
Система	исправна		

а) «Авария датчика Дпол» – при аварии датчика положения. Авария датчика положения не выводится в случае, если он не используется в системе (установлен тип датчика 6 «НЕТ ДАТЧИКА»);

б) «Насос 1 авар» – при аварии насоса 1 (критерии аварии см. п. 3.11).

в) «Насос 2 авар» – при аварии насоса 2.

г) «Аварийн.Насос авар» – при аварии аварийного насоса.

д) «Перегрев ГВС» – при активации функции «Защита от кипятка ГВС» (см. таблице 3.4).

е) «Система исправна» – при отсутствии аварии.

При нескольких авариях текстовые строки расшифровки причин аварий выводятся через пробел на нижней строке.

Для сдвига строки, не помещающейся по длине на дисплее, следует воспользоваться

комбинацией клавиш  +  (для сдвига вправо), либо  +  (для сдвига влево).

При возникновении аварии контроллер переключит индикацию на 4 экран, включит лампу аварийной сигнализации, при исчезновении аварии лампа аварийной сигнализации выключится. Ревун в режиме «Нагрев ГВС» не включается.

4.1.3 Режим «Авария Тгвс»

Это аварийный режим. В этом режиме прибор не управляет контуром ГВС, полностью закрывает КЗР и включает аварийную сигнализацию.

4.1.3.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- включается аварийная сигнализация: лампа и ревун;
- насос ГВС включен.

4.1.3.2 Функции, доступные в режиме «Авария Тгвс»

В режиме контроллер выполняет следующие функции:

- а) полностью закрывается задвижка ГВС;
- б) обновление индикации на экранах.
- в) автоматическое переключение насосов 1,2; ручное переключение насосов 1, 2, аварийный.

4.1.3.3 Индикация в режиме «Авария Тгвс»

При функционировании контроллера в режиме «Авария Тгвс» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX.XX** = текстовое сообщение об ошибке измерения.

Т	г	в	с		А	в	а	р	и	я		Т	г	с	в	
Х	Х	.	Х	Х								У	У	.	У	У

Экран 1

Где 13:00 – Текущее значение времени в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время.

13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

В	р	и		А	в	а	р	и	я	Т	г	в	с		Д	а	т
1	3	:	0	0						1	3	.	0	5	.	0	8

Экран 2

На нижней строке контроллер выводит текстовое обозначение включенного в текущий момент насоса: «Насос 1», «Насос 2»,

Н	а	с	о	с		А	в	а	р	и	я	Т	г	в	с
Н	а	с	о	с		1									

«Аварийный». При нажатии  +  будет осуществлено переключение на следующий из списка насос. Аварийный насос из списка будет исключен при «Исп.Авар.Нас»= «НЕТ». При выборе аварийного насоса автоматическое переключение насосов будет заблокировано; для возврата к автоматическому включению насосов 1, 2 необходимо выбрать «насос 1» либо «насос 2».

Изменение включенного насоса подтверждается звуковым сигналом.

При аварии всех используемых насосов на нижней строке будет выведено «авария насосов»; будет выдан сигнал на включение насосов 1, 2, а также (при **Исп.Авар.Нас**= «Да») аварийного.

Экран 3

На нижней строке контроллер выводит состояние исправности системы:

а) «Авария датчиков Тгвс Дпол» при аварии датчика. Авария датчика положения не выводится в случае, если он не используется в системе (установлен тип датчика 6 «НЕТ ДАТЧИКА»);

					А	в	а	р	и	я		Т	г	в	с
А	в	а	р	и	я		д	а	т	ч	и	к	о	в	

б) «Насос 1 авар» – при аварии насоса 1 (критерии аварии см. п. 3.11).

в) «Насос 2 авар» – при аварии насоса 2.

г) «Аварийн.Насос авар» – при аварии аварийного насоса.

4 Режимы работы прибора в системе ЦО и ГСВ

При нескольких авариях текстовые строки расшифровки причин аварий выводятся через пробел на нижней строке.

Для сдвига строки, не помещающейся по длине на дисплее, следует воспользоваться

комбинацией клавиш  +  (для сдвига вправо), либо  +  (для сдвига влево).

Лампа аварийной сигнализации и ревун включены в режиме всегда.

4.1.4 Режим «Авар.Насос ГВС»

Это аварийный режим. Контроллер включит аварийный насос и будет осуществлять регулирование температуры ГВС.

4.1.4.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- выключаются насосы 1, 2, а также (при условии Исп.Авар.Нас= «Да») аварийный;
- включается аварийная сигнализация: лампа и ревун;
- изменяется индикация на ЖКИ (см. п. 4.1.4.3).

4.1.4.2 Функции, доступные в режиме «Авар.Насос ГВС»

В режиме доступны следующие функции:

- а) обновление индикации на экранах;
- б) автоматическое управление КЗР ГВС, поддерживающее температуру ГВС относительно заданной величины **Уставка Тгвс**.

4.1.4.3 Индикация в режиме «Авар.Насос ГВС»

При функционировании контроллера в режиме «Авар.Насос ГВС» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX.XX** = показания датчика температуры ГВС (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

YY.YY = уставка Тгвс.

Тгвс	Авар.	Нас	ГВС						
XX.XX								YY.YY	

Экран 1

Где 13:00 – Текущее значение времени в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время.

13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

Врм			Авария			Дат			
13:00						13.05.08			

Экран 2

На нижней строке контроллер выводит состояние исправности системы:

а) «Авар.Насосов» – всегда;

б) «Перегрев ГВС» – при активации функции «Защита от кипятка ГВС» (см. п. 3.12).

Авар.	Насос	ГВС							
Авар.	Насос								

При нескольких авариях текстовые строки расшифровки причин аварий выводятся через пробел на нижней строке.

Для сдвига строки, не помещающейся по длине на дисплее, следует воспользоваться

комбинацией клавиш  +  (для сдвига вправо), либо  +  (для сдвига влево).

Лампа аварийной сигнализации и ревун включены в режиме всегда.

4.1.5 Режим «АНР ГВС»

Режим предназначен для поиска коэффициентов ПИД-регулятора контура ГВС.

В этом режиме прибор управляет КЗР ГВС, осуществляя поиск коэффициентов ПИД-регулятора.

В режиме есть две стадии: стадия ручного управления и автоматическая стадия. При ручной стадии пользователь подготавливает систему к автонастройке, в автоматической стадии осуществляется поиск коэффициентов ПИД регулятора в автоматическом режиме.

Примечание – В процессе осуществления автонастройки происходит значительное колебание температуры в контуре ГВС. Если система не допускает таких колебаний, либо они могут привести к порче материальных ценностей в помещениях здания или ухудшению самочувствия его обитателей, необходимо отказаться от проведения автонастройки.

4.1.5.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- насос ГВС включен;
- изменяется индикация на ЖКИ;
- устройства аварийной сигнализации: лампа и ревун – в данном режиме всегда выключены.

4.1.5.2 Функции, доступные в режиме «АНР ГВС»

В режиме доступны следующие функции:

- а) Контроллер управляет КЗР ГВС, осуществляя поиск коэффициентов ПИД регулятора;
- б) автоматическое переключение насосов 1,2; ручное переключение насосов 1, 2, аварийный.
- в) Обновляется индикация на экранах;

4.1.5.3 Индикация в режиме «АНР ГВС»

При функционировании контроллера в режиме «АНР ГВС» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX.XX** = показания датчика температуры ГВС с точностью 0,1.

Ст.	.	АНР	ГВС	YY.Y
XX.XX				ZZZ

YY.Y – минимальная температура ГВС, от которой будет возможен запуск автонастройки (она равна разнице уставки ГВС в режиме «Нагрев ГВС» и четырёх градусов) – при ручной стадии и «Мщн» -- при автоматической стадии.

ZZZ – в ручной стадии – состояние системы: «Пуск» – возможен запуск автонастройки, «неСтаб» – невозможен запуск автонастройки; в автоматической стадии – значение мощности нагрева в процентах.



Нажатие комбинаций клавиш в ручной стадии приводит к открытию/закрытию КЗР.

Стрелка вниз в ручной стадии отображается при условии, что температура ГВС менее чем на 4 градуса ниже **ZZZ**.

Экран 1

Где **XX.XX** – показания датчика температуры ГВС;

YY.YY = уставка Тгвс.

Экран 2

13.00 – Текущее значение в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время.

13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

Тгвс	АНР	ГВС		
XX.XX			YY.YY	

Врм	АНР	ГВС	Дат
13:00		13.05.08	

4 Режимы работы прибора в системе ЦО и ГСВ

Экран 3

На нижней строке контроллер выводит текстовое обозначение включенного в текущий момент насоса: «Насос 1», «Насос 2»,

Н	а	с	о	с	А	Н	Р	Г	В	С		
Н	а	с	о	с	1							

«Аварийный». При нажатии  +  будет осуществлено переключение на следующий из списка насос. Аварийный насос из списка будет исключен при «Исп.Авар.Нас»= «НЕТ». Изменение насоса подтверждается звуковым сигналом.

Экран 4

Где **XXX** – текущее положение КЗР ГВС (измеренное либо расчетное), в процентах.

К	З	Р			А	Н	Р	Г	В	С		
X	X	X										

4.2 Режимы контура отопления

4.2.1 Режим «Останов отопл»

Режим предназначен для:

- конфигурирования прибора;
- проведения ремонтных и пуско-наладочных работ;
- аварийного останова системы (когда питание контроллера пропало на время, большее заданного в параметре **Общее\Время ост.**).

В этом режиме прибор не управляет автоматически контуром отопления.

4.2.1.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- появляется возможность редактирования всех конфигурационных параметров;
- отключаются Насосы 1, 2 и аварийный контур отопления;
- закрывается КЗР контура отопления;
- изменяется индикация на ЖКИ (см. п. 4.2.1.3);
- устройства аварийной сигнализации: лампа и ревун включены.

4.2.1.2 Функции, доступные в режиме «Останов отопл»

В режиме доступны следующие функции:

а) Ручное управление задвижкой отопления для проверки работоспособности оборудования, либо осуществления ремонтно-наладочных работ. Для ручного управления

мощностью необходимо выбрать стрелками  или  на клавиатуре прибора экран 6 (см.

п. 4.2.1.3), затем следует нажать комбинацию кнопок  + . Для выхода из режима

ручного управления задвижками необходимо нажать кнопку .

Вход/выход в режим подтверждается звуковым сигналом.

Внимание!

- 1 Перед использованием данного режима необходимо полностью настроить прибор, в частности, задать значение уровня сигнала с датчика положения задвижки, соответствующее полностью открытому и полностью закрытому положениям КЗР (в полуавтоматическом режиме (см. п. 4.2.1.3), либо вручную, задав значение параметров **Rmin КЗР отопл**, **Rmax КЗР отопл**);

- 2 При входе в режим ручного управления КЗР контроллер включает насос. Если текущее состояние подключенного к прибору оборудования не допускает такого включения, оно может выйти из строя!
- 3 Запуск прибора (переход в режим, отличный от «Останов») блокируется на время, пока активен режим ручного управления.

б) Обновление индикации на экранах.

4.2.1.3 Индикация в режиме «Останов отопл»

При функционировании контроллера в режиме «Останов отопл» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX** = показания соответствующего датчика температуры.

Тн		Тот		Тоб		Тгвс	
XX		XX		XX		XX	

Экран 1

Где **XX.XX** = показания датчика температуры прямой воды (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

Тпр		О	с	т	а	н	о	в	о	т.
XX.XX										

Экран 2

Где **XX.XX** = показания датчика температуры обратной воды (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения;

Тоб		О	с	т	а	н	о	в	о	т.
XX.XX										

YY.YY = уставка Тоб, вычисленная по графику.

Экран 3

Где **XX.XX** = показания датчика температуры воды в контуре отопления (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения;

Тоб		О	с	т	а	н	о	в	о	т.
XX.XX								YY.YY		

YY.YY = уставка Тот, вычисленная по графику.

Экран 4

Где 13:00 – Текущее значение времени в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время.

13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

Врм		О	с	т	а	н	о	в	Д	а	т
13:00								13.05.08			

Экран 5

Где **XX.XX** = показания датчика давления в контуре отопления (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

Рот		О	с	т	а	н	о	в	о	т.
XX.XX										

Экран 6

Где **XXX** = текущее положение КЗР отопления (измеренное либо расчетное в %).

КЗР		О	с	т	а	н	о	в	о	т.
XXX										

При нажатии сочетания кнопок  +  контроллер переходит в режим ручного управления положением задвижки контура отопления:

а) блокируются все остальные экраны, кроме шестого;

б) при нажатии кнопки  контроллер выдает сигнал на открытие задвижки (в случае, если задвижка аналоговая, – плавно увеличивается значение выходного сигнала; в случае наличия задвижки, управляемой двумя ВУ, будет включен соответствующий ВУ на время нажатия кнопки). При нажатии  контроллер выдаст сигнал на закрытие задвижки.

г) при нажатии кнопки  будет осуществлен выход из режима ручного управления КЗР отопления.

Экран 7

Где **XX.XX** = показания датчика положения КЗР отопления (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

ДПЗ				О	с	т	а	н	о	в		о	т	.
R	m	i	n	=	X	X	.	X	X					

Экран 8

Где **XX.XX** = показания датчика положения КЗР отопления (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

ДПЗ				О	с	т	а	н	о	в		о	т	.
R	m	a	x	=	X	X	.	X	X					

4.2.2 Режим «Нагрев отопл»

В этом режиме прибор управляет КЗР контура отопления, осуществляя регулирование температуры отопления.

4.2.2.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- включается насос отопления;
- изменяется индикация на ЖКИ (см. п. 4.2.2.3);
- устройства аварийной сигнализации: лампа и ревун – по умолчанию выключены, и будут включены в случае возникновения аварийной ситуации (см. п. 7.2).

4.2.2.2 Функции, доступные в режиме «Нагрев отопл»

В режиме доступны следующие функции:

а) контроллер управляет задвижкой отопления, поддерживая температуру в контуре относительно уставки, заданной по графику **Граф Тотоп** относительно температуры наружного воздуха либо прямой воды в зависимости от значения параметра **Тип Граф** (см. п. 6.11.2);

б) ручное управление задвижкой отопления. Для ручного управления мощностью необходимо выбрать стрелками  или  на клавиатуре прибора экран 5 (см. п. 4.2.2.3), затем следует нажать комбинацию кнопок  + . Для выхода из режима ручного управления задвижками необходимо нажать кнопку .

Вход/выход в подрежим подтверждается звуковым сигналом.

в) автоматическое переключение насосов 1,2; ручное переключение насосов 1, 2, аварийный.

г) дополнительная функция управления насосом подпитки контура отопления (подробнее см. п. 3.7).

д) обновление индикации на экранах.

4.2.2.3 Индикация в режиме «Нагрев отопл»

При функционировании контроллера в режиме «Нагрев отопл» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX** = показания соответствующего датчика температуры.

Экран 1

Где **XX.XX** = показания датчика температуры прямой воды (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

Экран 2

Где **XX.XX** = показания датчика температуры обратной воды.

YY.YY – уставка **Тоб**, вычисленная по графику.

Экран 3

Где **XX.XX** = показания датчика температуры воды в контуре отопления.

YY.YY – уставка **Тот**, вычисленная по графику.

Экран 4

Где 13:00 – Текущее значение времени в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время.

13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

Экран 5

Где **XXX** = текущее положение КЗР отопления (измеренное либо расчетное в %).

При нажатии сочетания кнопок  +  контроллер переходит в режим ручного управления положением задвижки контура отопления:

а) блокируются все остальные экраны, кроме пятого;

б) при нажатии кнопки  контроллер выдает сигнал на открытие задвижки (в случае, если задвижка аналоговая, – плавно увеличивается значение выходного сигнала; в случае наличия задвижки, управляемой двумя ВУ, будет включен соответствующий ВУ на время

нажатия кнопки). При нажатии  контроллер выдаст сигнал на закрытие задвижки.

в) при нажатии кнопки  будет осуществлен выход из режима ручного управления КЗР отопления.

Экран 6

На нижней строке контроллер выводит текстовое обозначение включенного в текущий момент насоса: «Насос 1», «Насос 2»,

«Аварийный». При нажатии  +  будет осуществлено переключение на следующий из списка насос. Аварийный насос из списка будет

Тн		Тот		Тов		Тгвс	
XX		XX		XX		XX	
Тпр		Нагрев		отоп			
XX.XX							

Тов		Нагрев		отоп			
XX.XX						YY.YY	

Тот		Нагрев		отоп			
XX.XX						YY.YY	

Врм		Нагрев		Дат			
13:00				13.05.08			

КЗР		Нагрев		отоп			
XXX							

Насос		Нагрев		от.			
Насос		1					

4 Режимы работы прибора в системе ЦО и ГСВ

исключен при «Исп.Авар.Нас»= «НЕТ». При выборе аварийного насоса автоматическое переключение насосов будет заблокировано; для возврата к автоматическому включению насосов 1, 2 необходимо выбрать «насос 1» либо «насос 2».

Изменение насоса подтверждается звуковым сигналом.

Экран 7

На нижней строке контроллер выводит состояние насоса подпитки «Вкл», «Выкл» (слева) и значение давления в контуре отопления (справа). Экран 7 не будет отображаться на ЖКИ (будет пропускаться при пролистывании), если установлен тип аналогового входа 8 «НЕТ ДАТЧИКА» (то есть датчик давления в контуре отопления не используется). Подробнее о логике работы насоса подпитки см. п. 3.7.

Подп.	Нагрев	Рот.
Вкл		XX.X

Экран 8

На нижней строке контроллер выводит состояние исправности системы:

	Нагрев	отоп
Система	исправна	

а) «Авария датчика Дпол» – при аварии датчика положения. Авария датчика положения не выводится в случае, если он не используется в системе (установлен тип датчика 6 «НЕТ ДАТЧИКА»);

б) «Насос 1 авар» – при аварии насоса 1 (критерии аварии см. п. 3.11).

в) «Насос 2 авар» – при аварии насоса 2.

г) «Аварийн.Насос авар» – при аварии аварийного насоса.

д) «Система исправна» – при отсутствии аварии.

При нескольких авариях текстовые строки расшифровки причин аварий выводятся через пробел на нижней строке.

Для сдвига строки, не помещающейся по длине на дисплее, следует воспользоваться

комбинацией клавиш  +  (для сдвига вправо), либо  +  (для сдвига влево).

При возникновении аварии контроллер переключит индикацию на 8 экран, включит лампу аварийной сигнализации, при исчезновении аварии лампа аварийной сигнализации выключится. Ревун в режиме «Нагрев отопл» не включается.

4.2.3 Режим «Обратн.Отопл»

В этом режиме прибор управляет КЗР контура отопления, осуществляя регулирование температуры отопления с уставкой, заданной графиком относительно температуры обратной воды.

4.2.3.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- насос отопления включен;
- изменяется индикация на ЖКИ (см. п. 4.2.3.3);
- лампа аварийной сигнализации по умолчанию включена, ревун – по умолчанию выключен; ревун будет включен в случае возникновения аварийной ситуации (см. п. 7.2).

4.2.3.2 Функции, доступные в режиме «Обратн.Отопл»

В режиме доступны следующие функции:

а) контроллер управляет задвижкой отопления, поддерживая температуру в контуре относительно уставки, заданной по графику **Граф Тоб**;

б) ручное управление задвижкой отопления. Для ручного управления мощностью необходимо выбрать стрелками  или  на клавиатуре прибора экран 5 (см. п. 4.2.3.3), затем следует нажать комбинацию кнопок  + . Для выхода из режима ручного управления задвижками необходимо нажать кнопку . Вход/выход в подрежим подтверждается звуковым сигналом.

в) автоматическое переключение насосов 1, 2; ручное переключение насосов 1, 2, аварийный.

г) дополнительная функция управления насосом подпитки контура отопления (подробнее см. п. 3.7).

д) обновление индикации на экранах.

4.2.3.3 Индикация в режиме «Обратн.Отопл»

При функционировании контроллера в режиме «Обратн.Отопл» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX** = показания соответствующего датчика температуры.

Экран 1

Где **XX.XX** = показания датчика температуры прямой воды (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

Экран 2

Где **XX.XX** = показания датчика температуры обратной воды.

YY.YY – уставка **Тоб**, вычисленная по графику.

Экран 3

Где **XX.XX** = показания датчика температуры воды в контуре отопления.

YY.YY – уставка **Тот**, вычисленная по графику.

Экран 4

Где 13:00 – Текущее значение времени в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время.

13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

Экран 5

Где **XXX** = текущее положение КЗР отопления (измеренное либо расчетное в %).

Тн		Тот		Тоб		Тгвс	
XX		XX		XX		XX	
Тпр Обратн.Отопл							
XX.XX							

Тоб		Обратн.Отопл					
XX.XX						YY.YY	

Тот		Обратн.Отопл					
XX.XX						YY.YY	

Врм		Обратная		Дат			
13:00				13.05.09			

КЗР		Обратн.Отопл					
XXX							

При нажатии сочетания кнопок  +  контроллер переходит в режим ручного управления положением задвижки контура отопления:

а) блокируются все остальные экраны, кроме пятого;

б) при нажатии кнопки  контроллер выдает сигнал на открытие задвижки (в случае, если задвижка аналоговая – плавно увеличивается значение выходного сигнала; в случае наличия задвижки, управляемой двумя ВУ, будет включен соответствующий ВУ на время нажатия кнопки). При нажатии  контроллер выдаст сигнал на закрытие задвижки.

в) при нажатии кнопки  будет осуществлен выход из режима ручного управления КЗР отопления.

Экран 6

На нижней строке контроллер выводит текстовое обозначение включенного в текущий момент насоса: «Насос 1», «Насос 2»,

Н	а	с	о	с	О	б	р	а	т	н	.	О	т	.
Н	а	с	о	с	1									

«Аварийный». При нажатии  +  будет осуществлено переключение на следующий из списка насос. Аварийный насос из списка будет исключен при «Исп.Авар.Нас»= «НЕТ».

Изменение насоса подтверждается звуковым сигналом.

Экран 7

На нижней строке контроллер выводит состояние насоса подпитки «Вкл», «Выкл» (слева) и значение давления в контуре отопления (справа). Экран 7 не будет отображаться на ЖКИ (будет пропускаться при пролистывании), если установлен тип аналогового входа 8 «НЕТ ДАТЧИКА» (то есть датчик давления в контуре отопления не используется). Подробнее о логике работы насоса подпитки см. п. 3.7.

П	о	д	п	.	О	б	р	а	т	н	.	Р	о	т	.
В	к	л										Х	Х	.	Х

Экран 8

На нижней строке контроллер выводит состояние исправности системы:

а) «Авария датчика Дпол» – при аварии датчика положения. Авария датчика положения не выводится в случае, если он не используется в системе (установлен тип датчика 6 «НЕТ ДАТЧИКА»);

б) «Насос 1 авар» – при аварии насоса 1 (критерии аварии см. п. 3.11);

в) «Насос 2 авар» – при аварии насоса 2;

г) «Аварийн.Насос авар» – при аварии аварийного насоса.

д) «Завыш.Обр» – если температура $T_{об} > T_{об\ max}$;

е) «Заниж.Обр» – если температура $T_{об} < T_{об\ min}$.

При нескольких авариях текстовые строки расшифровки причин аварий выводятся через пробел на нижней строке.

Для сдвига строки, не помещающейся по длине на дисплее, следует воспользоваться комбинацией клавиш  +  (для сдвига вправо), либо  +  (для сдвига влево).

При возникновении аварии контроллер переключит индикацию на 8 экран. Лампа аварийной сигнализации в режиме включена всегда. Ревун в режиме «Обратн.Отопл» не включается.

4.2.4 Режим «Ночь отопл»

В этом режиме прибор управляет КЗР контура отопления, осуществляя регулирование температуры отопления с пониженной относительно режима «Нагрев отопл» уставкой.

4.2.4.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- включается насос отопления;
- изменяется индикация на ЖКИ (см. п. 4.2.4.3);
- устройства аварийной сигнализации: лампа и ревун – по умолчанию выключены, и будут включены в случае возникновения аварийной ситуации (см. п. 7.2).

4.2.4.2 Функции, доступные в режиме «Ночь отопл»

В режиме доступны следующие функции:

а) контроллер управляет задвижкой отопления, поддерживая температуру в контуре относительно уставки, заданной по графику «Граф Тотоп» плюс «Дельта Ночь»;

б) ручное управление задвижкой отопления. Для ручного управления мощностью

необходимо выбрать стрелками  или  на клавиатуре прибора экран 5 (см. п. 4.2.4.3),

затем следует нажать комбинацию кнопок  + . Для выхода из режима ручного

управления задвижками необходимо нажать кнопку .

Вход/выход в режим подтверждается звуковым сигналом.

в) дополнительная функция управления насосом подпитки контура отопления (подробнее см. п. 3.7).

г) автоматическое переключение насосов 1, 2; ручное переключение насосов 1, 2, аварийный.

д) обновление индикации на экранах.

4.2.4.3 Индикация в режиме «Ночь отопл»

При функционировании контроллера в режиме «Ночь отопл» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX** = показания соответствующего датчика температуры.

Тн		Тот		Тоб		Тгвс	
XX		XX		XX		XX	

Экран 1

Где **XX.XX** = показания датчика температуры прямой воды (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

Тпр		Ночь	отопл				
XX.XX							

Экран 2

Где **XX.XX** = показания датчика температуры обратной воды.

YY.YY – уставка Тоб, вычисленная по графику.

Тоб		Ночь	отопл				
XX.XX					YY.YY		

Экран 3

Где **XX.XX** = показания датчика температуры воды в контуре отопления.

YY.YY – уставка Тот, вычисленная по графику.

Тот		Ночь	отопл				
XX.XX					YY.YY		

Экран 4

Где 13:00 – Текущее значение времени в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время.

13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

Врм		Ночь	отопл				
13:00					13.05.08		

4 Режимы работы прибора в системе ЦО и ГСВ

Экран 5

Где **XXX** = текущее положение КЗР
отопления (измеренное либо расчетное в %).

[illegible]

При нажатии сочетания кнопок  +  контроллер переходит в режим ручного управления положением задвижки контура отопления:

а) блокируются все остальные экраны, кроме пятого;

б) при нажатии кнопки  контроллер выдает сигнал на открытие задвижки (в случае, если задвижка аналоговая – плавно увеличивается значение выходного сигнала; в случае наличия задвижки, управляемой двумя ВУ, будет включен соответствующий ВУ на время

нажатия кнопки). При нажатии  контроллер выдаст сигнал на закрытие задвижки.

в) при нажатии кнопки  будет осуществлен выход из режима ручного управления КЗР отопления.

Экран 6

На нижней строке контроллер выводит текстовое обозначение включенного в текущий момент насоса: «Насос 1», «Насос 2».

Насос	Ночь	отопл
Насос	1	

«Аварийный». При нажатии  +  будет осуществлено переключение на следующий из списка насос. Аварийный насос из списка будет исключен при «Исп.Авар.Нас»= «НЕТ».

Изменение насоса подтверждается звуковым сигналом.

Экран 7

На нижней строке контроллер выводит состояние насоса подпитки «Вкл», «Выкл» (слева) и значение давления в контуре отопления (справа). Экран 6 не будет отображаться на ЖКИ (будет пропускаться при пролистывании), если ДАТЧИКА» (то есть датчик давления в контуре логики работы насоса подпитки см. п. 3.7.

Подп.	Ночь	Рот.
Вкл		XXX

установлен тип аналогового входа 8 «НЕТ
отопления не используется). Подробнее о

Экран 8

На нижней строке контроллер выводит состояние исправности системы:

а) «Авария датчика Дпол» – при аварии датчика положения. Авария датчика положения не выводится в случае, если он не используется в системе (установлен тип датчика 6 «НЕТ ДАТЧИКА»);

б) «Насос 1 авар» -- при аварии насоса 1 (критерии аварии см. п. 3.11).

в) «Насос 2 авар» -- при аварии насоса 2 (критерии аварии см. п. 3.11).

г) «Аварийн.Насос авар» – при аварии аварийного насоса.

д) «Система исправна» – при отсутствии аварии.

При нескольких авариях текстовые строки расшифровки причин аварий выводятся через пробел на нижней строке.

Для сдвига строки, не помещающейся по длине на дисплее, следует воспользоваться

комбинацией клавиш  +  (для сдвига вправо), либо  +  (для сдвига влево).

При возникновении аварии контроллер переключит индикацию на 8 экран, включит лампу аварийной сигнализации, при исчезновении аварии лампа аварийной сигнализации выключится. Ревун в режиме «Ночь отопл» не включается.

4.2.5 Режим «Авар.Датч.Отоп»

В этом режиме прибор переходит к аварийному поддержанию температуры в контуре в соответствии с табл. 4.3.

4.2.5.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- насос отопления включен;
- изменяется индикация на ЖКИ (см. п. 4.2.5.3);
- устройства аварийной сигнализации: лампа и ревун – включены.

4.2.5.2 Функции, доступные в режиме «Авар.Датч.Отопл»

В режиме доступны следующие функции:

а) Контроллер переходит к аварийному поддержанию температуры в контуре в соответствии с таблицей 4.3;

б) Ручное управление задвижкой отопления. Для ручного управления мощностью необходимо выбрать стрелками  или  на клавиатуре прибора экран 5 (см. п. 4.2.5.3), затем следует нажать комбинацию кнопок  + . Для выхода из режима ручного управления задвижками необходимо нажать кнопку . Вход/выход в режим подтверждается звуковым сигналом;

в) дополнительная функция управления насосом подпитки контура отопления (подробнее см. п. 3.7);

г) автоматическое переключение насосов 1,2; ручное переключение насосов 1, 2, аварийный.

д) обновление индикации на экранах.

Таблица 4.3 – Логика регулирования при авариях датчиков

Аварийный датчик	Действия
Тн	Контроллер продолжает регулирование, используя вместо измеренного Тн значение параметра Тавар (именно вместо измеренного, то есть значение Тавар будет подвергнуто коррекции сдвиг/наклон).
Тпрям	Контроллер продолжает регулирование, используя вместо измеренного Тпрям значение параметра Тавар (именно вместо измеренного, то есть значение Тавар будет подвергнуто коррекции сдвиг/наклон).
Тоб	Контроллер продолжает регулирование, прекратив контроль нахождения температуры обратной воды в заданных относительно графика пределах.
Ротоп	Контроллер продолжает регулирование, прекратив управление контуром подпитки.
Тотоп	Контроллер прекращает регулирование, установив КЗР в заданное в параметре КЗРавар положение.
Несколько датчиков	

4.2.5.3 Индикация в режиме «Авар.Датч.Отоп»

При функционировании контроллера в режиме «Авар.Датч.Отоп» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX** = показания соответствующего датчика температуры.

Тн		Тот		Тоб		Тгвс	
XX		XX		XX		XX	

Экран 1

Где **XX.XX** = показания датчика температуры прямой воды (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

Тпр		Авар.		Датч.		От	
XX.XX							

Экран 2

Где **XX.XX** = показания датчика температуры обратной воды (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения;

YY.YY = уставка Тоб, вычисленная по графику.

Тоб		Авар.		Датч.		От	
XX.XX						YY.YY	

Экран 3

Где **XX.XX** = показания датчика температуры воды в контуре отопления (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения;

YY.YY = уставка Тот, вычисленная по графику.

Тот		Авар.		Датч.		От	
XX.XX						YY.YY	

Экран 4

Где 13:00 – Текущее значение времени в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время.

13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

Врм		Авр.		Датч.		ДАТ	
13:00						13.05.08	

Экран 5

Где **XXX** = текущее положение КЗР отопления (измеренное либо расчетное в %).

КЗР		Авар.		Датч.		От	
XXX							

При нажатии сочетания кнопок  +  контроллер переходит в режим ручного управления положением задвижки контура отопления:

а) блокируются все остальные экраны, кроме пятого;

б) при нажатии кнопки  контроллер выдает сигнал на открытие задвижки (в случае, если задвижка аналоговая – плавно увеличивается значение выходного сигнала; в случае наличия задвижки, управляемой двумя ВУ, будет включен соответствующий ВУ на время

нажатия кнопки). При нажатии  контроллер выдаст сигнал на закрытие задвижки.

в) при нажатии кнопки  будет осуществлен выход из режима ручного управления КЗР отопления.

Экран 6

На нижней строке контроллер выводит текстовое обозначение включенного в текущий момент насоса: «Насос 1», «Насос 2»,

Насос		Авар.		Датч.			
Насос		1					



«Аварийный». При нажатии  +  будет осуществлено переключение на следующий из списка насос. Аварийный насос из списка будет исключен при «Исп.Авар.Нас.»= «НЕТ».

Изменение насоса подтверждается звуковым сигналом.

Экран 7

На нижней строке контроллер выводит состояние насоса подпитки «Вкл», «Выкл» (слева) и значение давления в контуре отопления (справа). Экран 6 не будет отображаться на ЖКИ (будет пропускаться при пролистывании), если ДАТЧИКА» (то есть датчик давления в контуре логики работы насоса подпитки см. п. 3.7.

Подп.	Нагр	ев	Рот.
Вкл			XX.X

установлен тип аналогового входа 8 «НЕТ
отопления не используется). Подробнее о

Экран 8

На нижней строке контроллер выводит состояние исправности системы:

Авар.	Датч.	Отоп	
Авария	датчиков		

а) «Авария датчиков Тнв Тпрям Тоб Дпол Ротоп» – при аварии датчиков. Авария датчиков положения, наружного воздуха, прямой воды, давления в контуре отопления не выводится в случае, если они не используются в системе (установлены типы датчиков 6, 1, 2, 8 «НЕТ ДАТЧИКА». соответственно):

б) «Насос 1 авар» – при аварии насоса 1 (критерии аварии см. п. 3.11).

в) «Насос 2 авар» – при аварии насоса 2.

г) «Аварийн.Насос авар» – при аварии аварийного насоса.

При нескольких авариях текстовые строки расшифровки причин аварий выводятся через пробел на нижней строке.

Для сдвига строки, не помещающейся по длине на дисплее, следует воспользоваться



комбинацией клавиш + (для сдвига вправо), либо + (для сдвига влево).

При возникновении аварии контроллер переключит индикацию на 8 экран. Устройства аварийной сигнализации: лампа и ревун – в режиме включены постоянно.

4.2.6 Режим «Авар.НасосОтоп»

В этом режиме прибор переходит к аварийному поддержанию температуры в контуре в соответствии с таблицей 4.1.

4.2.6.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- выключается аварийный насос отопления; насос 1 и насос 2 выключены;
- изменяется индикация на ЖКИ (см. п. 4.2.6.3);
- устройства аварийной сигнализации: лампа и ревун – включены.

4.2.6.2 Функции, доступные в режиме «Авар.НасосОтоп»

В режиме доступны следующие функции:

а) контроллер управляет задвижкой отопления, поддерживая температуру в контуре относительно уставки, заданной по графику **Граф Тотоп** относительно температуры наружного воздуха либо прямой воды в зависимости от значения параметра «**Тип Граф**» (см. п. 6.11.2);

б) Ручное управление задвижкой отопления. Для ручного управления мощностью необходимо выбрать стрелками  или  на клавиатуре прибора экран 5 (см. п. 4.2.6.3),



4 Режимы работы прибора в системе ЦО и ГСВ

затем следует нажать комбинацию кнопок  + . Для выхода из режима ручного управления задвижками необходимо нажать кнопку .

Вход/выход в режим подтверждается звуковым сигналом.

в) дополнительная функция управления насосом подпитки контура отопления (подробнее см. п. 3.7).

г) Обновление индикации на экранах.

4.2.6.3 Индикация в режиме «Авар.НасосОтоп»

При функционировании контроллера в режиме «Авар.НасосОтоп» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX** = показания соответствующего датчика температуры.

Тн		Тот		Тоб		Тгвс	
XX		XX		XX		XX	

Экран 1

Где **XX.XX** = показания датчика температуры прямой воды (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

Тпр		Авар.		Нас.		От.	
XX.XX							

Экран 2

Где **XX.XX** = показания датчика температуры обратной воды (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения;

YY.YY = уставка **Тоб**, вычисленная по графику.

Тоб		Авар.		Нас.		От.	
XX.XX						YY.YY	

Экран 3

Где **XX.XX** = показания датчика температуры воды в контуре отопления (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения;

YY.YY = уставка **Тот**, вычисленная по графику

Тот		Авар.		Нас.		От.	
XX.XX						YY.YY	

Экран 4

Где 13:00 – Текущее значение времени в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время. 13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

Врм		Авар.		Нас.		Дат	
13:00						13.05.08	

Экран 5

Где **XXX** = текущее положение КЗР отопления (измеренное либо расчетное в %).

КЗР		Авар.		Нас.		Дат	
XXX							

При нажатии сочетания кнопок  +  контроллер переходит в режим ручного управления положением задвижки контура отопления:

а) блокируются все остальные экраны, кроме пятого;

б) при нажатии кнопки  контроллер выдает сигнал на открытие задвижки (в случае, если задвижка аналоговая – плавно увеличивается значение выходного сигнала; в случае наличия задвижки, управляемой двумя ВУ, будет включен соответствующий ВУ на время

нажатия кнопки). При нажатии  контроллер выдаст сигнал на закрытие задвижки.

в) при нажатии кнопки  будет осуществлен выход из режима ручного управления КЗР отопления.

Экран 6

На нижней строке контроллер выводит состояние исправности системы:

а) «Авар.Насос» – всегда.

б) «Авария датчика Дпол» – при аварии датчика. Авария датчика положения не выводится в случае, если он не используется в системе.

При нескольких авариях текстовые строки расшифровки причин аварий выводятся через пробел на нижней строке.

Для сдвига строки, не помещающейся по длине на дисплее, следует воспользоваться

комбинацией клавиш  +  (для сдвига вправо), либо  +  (для сдвига влево).

Устройства аварийной сигнализации – лампа и ревун – в режиме включены всегда.

4.2.7 Режим «АНР отопл»

В этом режиме прибор управляет КЗР ЦО, осуществляя поиск коэффициентов ПИД регулятора. В режиме есть две стадии: стадия ручного управления и автоматическая стадия. При ручной стадии пользователь подготавливает систему к автонастройке, в автоматической стадии осуществляется поиск коэффициентов ПИД регулятора в автоматическом режиме.

Примечание – В процессе осуществления автонастройки происходит значительное колебание температуры в контуре отопления. Если система не допускает таких колебаний, либо они могут привести к порче материальных ценностей в помещениях здания или ухудшению самочувствия его обитателей (например, больницы и т.д.), необходимо отказаться от проведения автонастройки.

4.2.7.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- насос отопления включен;
- изменяется индикация на ЖКИ (см. п. 4.2.7.3);
- устройства аварийной сигнализации: лампа и ревун – в данном режиме выключены всегда.

4.2.7.2 Функции, доступные в режиме «АНР отопл»

В режиме доступны следующие функции:

- а) контроллер управляет задвижкой отопления, осуществляя поиск коэффициентов ПИД регулятора;
- в) дополнительная функция управления насосом подпитки контура отопления (подробнее см. п. 3.7).
- г) автоматическое переключение насосов 1,2; ручное переключение насосов 1, 2, аварийный.
- д) обновление индикации на экранах.

4.2.7.3 Индикация в режиме «АНР отопл»

При функционировании контроллера в режиме «АНР отопл» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XXX.X** = показания датчика температуры ГВС с точностью 0,1.

YYY – минимальная температура в контуре отопления, от которой будет возможен запуск автонастройки (она равна разнице уставки

А	в	а	р	.	Н	а	с	о	с	О	т	о	п		
А	в	а	р	.	Н	а	с	о	с						

С	т	.		А	Н	Р		О	т	.				Y	Y	Y
X	X	X	.	X										Z	Z	Z

4 Режимы работы прибора в системе ЦО и ГСВ

отопления в режиме «Нагрев отопл» и четырёх градусов) – при ручной стадии и «Мщн» -- при автоматической стадии.

ZZZ – в ручной стадии – состояние системы: «Пуск» – возможен запуск автонастройки, «неСтаб» – невозможен запуск автонастройки; в автоматической стадии – значение мощности нагрева в процентах.



Нажатие комбинаций клавиш в ручной стадии приводит к открытию/закрытию КЗР. Стрелка вниз в ручной стадии отображается при условии, что температура ГВС менее чем на 4 градуса ниже **ZZZ**.

Экран 1

Где **XX.XX** = показания датчика температуры наружного воздуха (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

Тн			АНР	отопл					
XX	.	XX							

Экран 2

Где **XX.XX** = показания датчика температуры прямой воды 1 (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

Тпр			АНР	отопл					
XX	.	XX							

Экран 3

Где **XX.XX** = показания датчика температуры обратной воды.

YY.YY – уставка температуры обратной воды, вычисленная по графику.

Тоб			АНР	отопл					
XX	.	XX					YY	.	YY

Экран 4

Где **XX.XX** = показания датчика температуры отопления.

YY.YY – уставка температуры отопления, вычисленная по графику.

Тот			АНР	отопл					
XX	.	XX					YY	.	YY

Экран 5

13.00 – Текущее значение в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время.

13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

Врм			АНР	ГСВ	Дат				
13	:	00			13	.	05	.	08

Экран 6

Где **XXX** – текущее положение КЗР ГВС (измеренное либо расчетное), в процентах.

КЗР			АНР	отопл					
XXX									

Экран 7

На нижней строке контроллер выводит текстовое обозначение включенного в текущий момент насоса: «Насос 1», «Насос 2»,

Насос			АНР	отопл					
Насос		1							



«Аварийный». При нажатии + будет осуществлено переключение на следующий из списка насос. Аварийный насос из списка будет исключен при «Исп.Авар.Нас»= «НЕТ».

Изменение насоса подтверждается звуковым сигналом.

4.2.8 Режим «Лето отопл»

В этом режиме прибор закрывает КЗР и выключает насосы.

4.2.8.1 Функции, выполняемые при входе в режим

При входе в режим:

- выключаются насосы отопления;
- закрывается КЗР отопления;
- изменяется индикация на ЖКИ (см. п. 4.2.8.3);
- устройства аварийной сигнализации: лампа и ревун – по умолчанию выключены, и будут включены в случае возникновения аварийной ситуации (см. п. 7.2).

4.2.8.2 Функции, доступные в режиме «Лето отопл»

В режиме доступны следующие функции:

- а) Периодическое включение насосов контура отопления (подробнее см. п. 6.13.7).
- б) Обновление индикации на экранах.

4.2.8.3 Индикация в режиме «Лето отопл»

При функционировании контроллера в режиме «Лето отопл» на ЖКИ обновляется индикация, отражающая происходящие процессы.

Экран 0

Где **XX** = показания соответствующего датчика температуры.

Тн		Тот	Тоб	Тгвс	
XX		XX	XX	XX	

Экран 1

Где **XX.XX** = показания датчика температуры наружного воздуха (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

Тн		Лето	отопл		
XX.XX					

Экран 2

Где **XX.XX** = показания датчика температуры прямой воды (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения.

Тпр		Лето	отопл		
XX.XX					

Экран 3

Где **XX.XX** = показания датчика температуры обратной воды (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения;

YY.YY = уставка Тоб., вычисленная по графику.

Тоб		Лето	отопл		
XX.XX				YY.YY	

Экран 4

Где **XX.XX** = показания датчика температуры воды в контуре отопления (если датчик подключен и исправен), либо текстовое сообщение об ошибке измерения;

YY.YY = уставка Тот., вычисленная по графику.

Тот		Лето	отопл		
XX.XX				YY.YY	

Экран 5

Где 13:00 – Текущее значение времени в формате ЧАСЫ:МИНУТЫ, скорректированное с учетом перехода на летнее/зимнее время. 13.05.08 – Дата в формате ЧЧ.ММ.ГГ.

Врм		Лето	От.	Дат	
13:00				13.05.08	

Экран 6

Где **XXX** = текущее положение КЗР отопления (измеренное либо расчетное в %).

КЗР		Лето	Отопл		
XXX					

4 Режимы работы прибора в системе ЦО и ГСВ

При нажатии сочетания кнопок  +  контроллер переходит в режим ручного управления положением задвижки контура отопления:

а) блокируются все остальные экраны, кроме пятого;

б) при нажатии кнопки  контроллер выдает сигнал на открытие задвижки (в случае, если задвижка аналоговая – плавно увеличивается значение выходного сигнала; в случае наличия задвижки, управляемой двумя ВУ, будет включен соответствующий ВУ на время нажатия кнопки).

При нажатии  контроллер выдаст сигнал на закрытие задвижки.

в) при нажатии кнопки  будет осуществлен выход из режима ручного управления КЗР отопления.

Экран 7

На нижней строке контроллер выводит состояние исправности системы:

				Л	е	т	о	О	т	о	п	л		
С	и	с	т	е	м	а		и	с	п	р	а	в	н

а) «Авария датчиков Тн Тпрям Тоб Дпол Ротоп» – при аварии датчиков. Авария датчиков положения, наружного воздуха, прямой воды, давления в контуре отопления не выводится в случае, если они не используются в системе (установлены типы датчиков 6, 1, 2, 8 «НЕТ ДАТЧИКА», соответственно).

б) «Система исправна» – при отсутствии аварии.

При нескольких авариях текстовые строки расшифровки причин аварий выводятся через пробел на нижней строке.

Для сдвига строки, не помещающейся по длине на дисплее, следует воспользоваться

комбинацией клавиш  +  (для сдвига вправо), либо  +  (для сдвига влево).

Устройства аварийной сигнализации – лампа и ревун – в режиме «включены всегда».

При возникновении аварии контроллер переключит индикацию на 6 экран, включит лампу аварийной сигнализации, при исчезновении аварии лампа аварийной сигнализации выключится. Ревун в режиме «Лето отопл» не включается.

4.3 Схема перехода между режимами контура ГВС

Схема перехода между режимами функционирования контура ГВС контроллера представлена на рисунке 4.1. Условия перехода между состояниями (режимами) приведены в таблице 4.5 для контура.

На схеме приняты условные обозначения, представленные в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Условные обозначения схемы перехода между состояниями

Символ	Краткая расшифровка	Пример
↑	Передний фронт	C7↑ – нажатие кнопки C7 t ↑ день – наступление дневного времени суток, то есть смена с ночного либо праздничного времени на дневное
!	Логическое «не»	!C5 – инвертированный сигнал со входа C5
!=	Не равно	in-t[5]!=«НЕТ ДАТЧИКА» – в параметре in-t записано значение, отличное от «НЕТ ДАТЧИКА»
	Логическое «ИЛИ»	Авария датчика Тоб Тотоп – условие будет истинно при аварии датчика обратной воды или температуры в контуре отопления
€	Знак принадлежности	t € ночь – условие будет истинно в ночное время суток либо в праздничные дни
&	Логическое «И»	(C1)&(C5) – включен дискретный датчик C1 и включен дискретный датчик C5

В схеме переходов подразумевается, что, если в условии фигурирует аналоговый датчик, то условие будет иметь состояние логического нуля при аварии датчика.

Пример $T_n < T_{зима/лето}$ означает, что условие будет иметь состояние логического нуля в случае, если $T_n \geq T_{зима/лето}$, либо при аварии датчика температуры наружного воздуха.

Авария датчика будет считаться и в том случае, если при настройке задано значение соответствующего параметра «Тип датчика» = «НЕТ ДАТЧИКА». Более подробно об авариях на аналоговых входах см. п. 7.2, таблица 7.3.

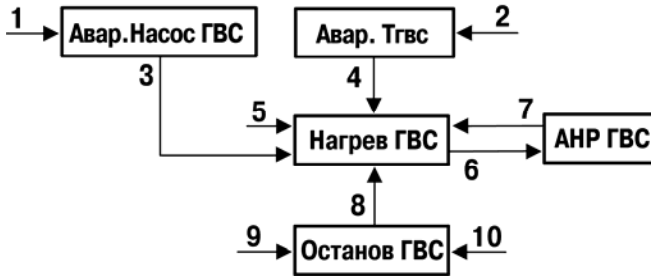


Рисунок 4.1 – Схема перехода между режимами контура ГВС

Таблица 4.5 – Условия перехода между режимами контура ГВС

1. Условие (из режимов Нагрев ГВС, АНР ГВС) 1 2: 1. авария насосов 1 и 2 (Исп.Авар.нас.= «НЕТ») 2. Авария насосов 1, 2 и аварийного при (Исп.Авар.нас.= «ДА») 2. Условие (из режимов Нагрев ГВС, АНР ГВС, Авар.Насос ГВС): Авария датчика Тгвс 3. Условие: Альт+Пуск/стоп > 2 сек 4. Условие: Нет аварии датчика Тгвс	5. Условие (по пропаданию питания): t пропадания питания < «Время ост.» 6. Условие: Запуск с клавиатуры или по сети (пар-р «АНР ГВС») 7. Условие 1 2: 1. Успешное завершение автонастройки 2. Неуспешное завершение автонастройки либо выход > 2 сек	8. Условие (1 2)&3: 1. Запуск с клавиатуры или по сети (пар-р «Запуск ГВС») 2. Пуск/стоп > 2 сек 3. Нет аварии датчиков (Тгвс&(Дпол1 при условии in-t[5]!= «НЕТ ДАТЧИКА»)). 9. Условие (из любого из режимов): Останов с клавиатуры или по сети (пар-р «Запуск ГВС») 10. Условие (по пропаданию питания): t пропадания питания ≥ «Время ост.»
--	---	---

4.4 Схема перехода между режимами контура отопления

Схема перехода между режимами функционирования контура отопления контроллера представлена на рисунке 4.2. Условия перехода между режимами приведены в таблице 4.6.

На схеме приняты условные обозначения, представленные в таблице 4.4.

В схеме переходов подразумевается, что, если в условии фигурирует аналоговый датчик, то условие будет иметь состояние логического нуля при аварии датчика.

Пример: $T_n < T_{зима/лето}$ означает, что условие будет иметь состояние логического нуля в случае, если $T_n \geq T_{зима/лето}$, либо при аварии датчика температуры наружного воздуха.

Авария датчика будет считаться и в том случае, если при настройке задано значение соответствующего параметра «Тип датчика» = «НЕТ ДАТЧИКА». Более подробно об авариях на аналоговых входах см. п. 8.2, таблица 8.3.

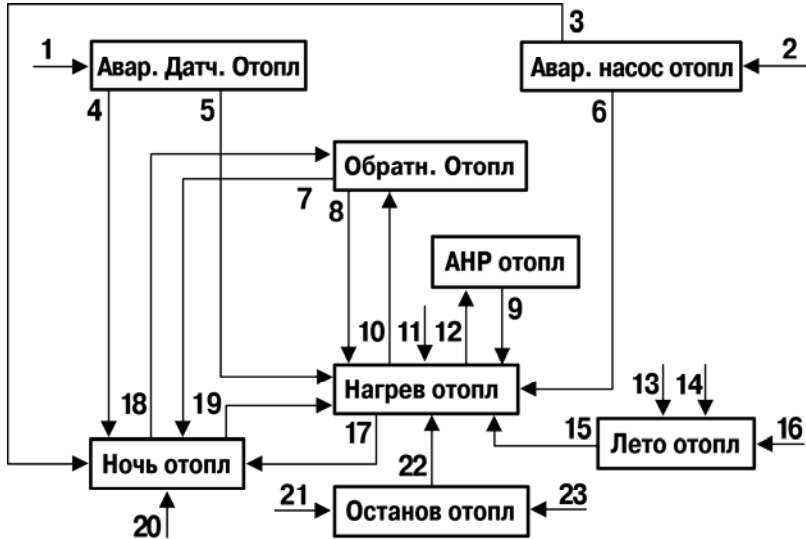


Рисунок 4.2 – Схема перехода между режимами контура отопления

Таблица 4.6 – Условия перехода между режимами

1. Условие из режимов Нагрев отопл, Обратн.отопл, АНР отопл, Ночь отопл, Авар.насосОтоп: Авария датчиков (Тн при условии «Тип датчика 1»!= «НЕТ ДАТЧИКА» и « Тип Граф.»=1)) (Тпрям при условии «Тип датчика 2»!= «НЕТ ДАТЧИКА» и «Тип Граф.»=2)) Тотоп ((Ротоп при [Н1] условии «Тип датчика 8»!= «НЕТ ДАТЧИКА») 2. Условие из режимов Обратн.отопл, Нагрев отопл, Ночь отопл, АНР отопл 1 2: 1. Авария осн. и резервн. насоса при (Исп.авар.нас.= «НЕТ») 2. Авария осн., резервн. и аварийн. насоса при (Исп.авар.нас.= «ДА») 3. Условие 1&2: 1. Альт.+Пуск/стоп > 2 сек 2. t е ночь 4. Условие 1&2: 1. t е ночь	2. нет аварии датчиков (Тн при условии «Тип датчика 1»!= «НЕТ ДАТЧИКА»)&(Тпрям при условии «Тип датчика 2»!= «НЕТ ДАТЧИКА»)&Тоб&Тотоп&(Ротоп при условии «Тип датчика 1»!= «НЕТ ДАТЧИКА») 5. Условие 1&2: 1. t е день 2. нет аварии датчиков (Тн при условии «Тип датчика 1»!= «НЕТ ДАТЧИКА»)&(Тпрям при условии «Тип датчика 2»!= «НЕТ ДАТЧИКА»)&Тоб&Тотоп&(Ротоп при условии «Тип датчика 8»!= «НЕТ ДАТЧИКА») 6. Условие 1&2: 1. Выход+Пуск/стоп > 2 сек 2. t е день 7. Условие 1&2&3: 1. t е ночь 2. Тобр.min<Тоб<Тобр.max 3. t Обратн.Отопл > t MinPerTot	8. Условие 1&2&3: 1. Тобр.min<Тоб<Тобр.max 2. t Обратн.Отопл > t MinPerTot 3. t е день 9. Условие 1 2: 1. Успешное завершение автонастройки 2. Неуспешное завершение автонастройки либо выход > 2 сек 10. Условие 1&2: 1. !(Тобр.min<Тоб<Тобр.max) 2. t Нагрев отопл> (t minPerTot) 11. Условие (по пропаданию питания) 1&2&3: 1. t пропадания питания <«Время ост.» 2. Тн < Т Зима/Лето 3. t е день 12. Условие: Запуск с клавиатуры или по сети (пар-р «АНР отопл»)
--	---	---

Продолжение табл. 4.6

13. Условие из режимов Обратн.отопл, Ночь отопл, Нагрев отопл 1 (2&3): 1. Тн>Т Зима/Лето+Дельта Зима/Л 2. С8 3. Тн>3.0 14. Условие из режимов Авар.датч.Отопл, Авар.Насос.Отопл: Тн>Т Зима/Лето+Дельта Зима/Л 15. Условие (1&2) 3: 1. Тн<Т Зима/Лето-Дельта Зима/Л 2. !С8 3. Тн<3.0 16. Условие (по пропаданию питания) 1&2: 1. t пропадания питания <<Время ост.» 2. Тн ≥Т Зима/Лето	17. Условие 1 2 3: 1. t ↑ ночь 2. пуск/стоп > 2 сек 3. С7↑ 18. Условие 1&2: 1. !(Тобр.min<Тобр<Тобр.max) 2. t Ночь отопл > t minPerTot 19. Условие 1 2 3: 11. t ↑ ночь 2. пуск/стоп > 2 сек 3. С7↑ 20. Условие (по пропаданию питания) 1&2&3: 1. t пропадания питания <<Время ост.» 2. Тн < Т Зима/Лето 3. t ← ночь	21. Условие (из любого из режимов): Останов с клавиатуры или по сети (пар-р «Запуск отопл») 22. Условие (1 2)&3: 1. Запуск с клавиатуры или по сети (пар-р «Запуск отопл») 2. Пуск/стоп > 2 сек 3. Нет аварии датчиков (Тн при условии «Тип датчика 1»!= «НЕТ ДАТЧИКА»)&(Тпрям при условии «Тип датчика 2»!= «НЕТ ДАТЧИКА»)&Тобр&Тотопл&(Дпол2 при условии in-t[6]! = «НЕТ ДАТЧИКА»)&(Ротоп при условии in-t[7]! = «НЕТ ДАТЧИКА») 23. Условие (по пропаданию питания): t пропадания питания ≥<Время ост.»
--	---	---

4.5 Принудительное изменение текущего режима прибора

Изменение текущего режима может осуществляться не только автоматически по мере изменения контролируемых параметров и с учетом заданных значений рабочих параметров контроллера, но и быть принудительным – через изменение параметров **«Запуск отопл»** и **«АНР отопл»** – для контура отопления и **«Запуск ГВС»** и **«АНР ГВС»** – для контура ГВС.

Принудительное изменение режима применяется при:

- запуске и останове системы (выход из режима «Останов» и вход в него); запуск и останов также возможен с панели прибора (при нажатии кнопки  осуществляется запуск или останов соответствующего контура);
- запуске автонастройки.

Для предотвращения случайного либо несанкционированного осуществления останова системы, а также запуска автонастроек, инициирование указанных режимов защищены при помощи установленного пароля, запрашиваемого контроллером как при осуществлении ввода команды с клавиатуры прибора, так и по сети.

Методы осуществления смены текущего режима прибора:

- 1 При нажатии кнопки  (2 ... 3 сек) с рабочих экранов контуров осуществляется запуск или останов соответствующего контура.
- 2 Запуск и останов с клавиатуры прибора. Выполняется пользователем изменением параметра меню прибора **«Запуск отопл»** и **«АНР отопл»** – для контура отопления и **«Запуск ГВС»** и **«АНР ГВС»** – для контура ГВС. При попытке инициирования ввода контроллер запрашивает пароль. Необходимо ввести пароль = 168. Нажатием кнопок  +  пароль подтверждается. Кнопками  или  выбирается значение «Да» для выхода из останова и запуска автонастройки и значение «Нет» для останова контура и нажимается кнопка . Также для запуска системы можно нажать кнопку пуск/стоп длительно (на 3 сек и более).
- 3 Запуск и останов по сети. Для запуска/останова по сети необходимо сначала записать в параметр **«Разреш.Дост.»** («pass» по протоколу «ОВЕН», либо 332 регистр ModBus) значение пароля = «168». После этого будет доступно изменение параметров запуска и останова (см. п. 1) в течение 30 секунд.

5 Подготовка прибора к работе

5.1 Монтаж прибора на объекте

5.1.1 Подготовить место в шкафу автоматики. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту прибора от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов. Следует использовать металлический шкаф с заземлением корпуса. Смонтировать прибор на DIN-рейку.

5.1.2 При размещении прибора следует помнить, что при эксплуатации открытые контакты клемм находятся под напряжением, опасным для человеческой жизни. Поэтому доступ внутрь таких шкафов управления разрешен только квалифицированным специалистам.

5.2 Монтаж внешних связей

5.2.1 Общие требования

5.2.1.1 Питание прибора следует осуществлять от сети, не связанной непосредственно с питанием мощного силового оборудования. Во внешней цепи рекомендуется установить выключатель, обеспечивающий отключение прибора от сети и плавкие предохранители на ток 1,0 А.

Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

5.2.1.2 Соединение прибора с входными термометрами сопротивления производить по трехпроводной схеме, при этом провода должны иметь длину не более 100 м и одинаковое сопротивление – не более 15 Ом.

Примечание – Допускается соединение термометров сопротивления 1000 Ом с прибором и по двухпроводной схеме. При этом длина соединительных проводов должна быть не более 100 метров, а сопротивление каждой жилы – не превышать 15,0 Ом.

5.2.1.3 Соединение прибора с термоэлектрическими преобразователями производить непосредственно (при достаточной длине проводников термопар) или при помощи удлинительных компенсационных проводов, марка которых должна соответствовать типу используемых термопар. Компенсационные провода следует подключать с соблюдением полярности непосредственно к входным контактам прибора. Только в этом случае будет обеспечена компенсация влияния температуры свободных концов термопар на показания прибора. Длина линии связи должна быть не более 20 метров.

5.2.1.4 Соединение прибора с активными датчиками, выходным сигналом которых является напряжение или ток, производить по двухпроводной схеме. Длина линии связи должна быть не более 100 метров, а сопротивление каждой жилы – не превышать 50,0 Ом.

5.2.1.5 Связь прибора по интерфейсу RS-485 выполнять по двухпроводной схеме с помощью адаптера интерфейса ОВЕН АС3-М, либо АС4. Длина линии связи должна быть не более 800 метров. Подключение осуществлять экранированной витой парой проводов, соблюдая полярность. Провод "А" (+) подключается к выводу "А" прибора. Аналогично выводы "В" (–) соединяются между собой. Подключение производить при отключенном питании обоих устройств. Во избежание замыкания концы многожильных проводов необходимо облудить.

5.2.2 Указания по монтажу

5.2.2.1 Подготовить кабели для соединения прибора с датчиками и с источником питания ТРМ132М-01.

Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать многожильные медные кабели сечением 0,5...1,0 мм², концы которых перед подключением следует тщательно зачистить и облудить. Зачистку жил кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы срез изоляции плотно прилегал к клеммной колодке, т.е. чтобы оголенные участки провода не выступали за ее пределы.

5.2.2.2 При прокладке кабелей линии связи, соединяющие прибор с датчиками, следует выделить в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

Для защиты входных устройств ТРМ132М-01 от влияния промышленных электромагнитных помех линии связи прибора с датчиками следует экранировать. В качестве экранов могут быть использованы как специальные кабели с экранирующими оплетками, так и заземленные стальные трубы подходящего диаметра.

5.3 Подключение прибора

5.3.1 Подключение прибора следует выполнять по схеме, приведенной в Приложении Б, соблюдая при этом нижеизложенную последовательность проведения операций.

- 1) Подключить линии связи «прибор-датчики» к первичным преобразователям.
- 2) Подключить линии связи «прибор-датчики» к входам ТРМ132М-01.
- 3) Подключить линии интерфейса RS-485.
- 4) На неиспользуемые при работе прибора измерительные входы установить перемычки.
- 5) Произвести подключение ТРМ132М-01 к источнику питания прибора.

Внимание!

- 1) Подключать активные преобразователи с выходным сигналом в виде постоянного напряжения (0...1,0 В) можно непосредственно к входным контактам прибора. Подключение преобразователей с выходным сигналом в виде тока (0...5,0 мА, 0...20,0 мА или 4,0...20,0 мА) возможно только после установки шунтирующего резистора сопротивлением 100 Ом (допуск не более 0,1 %).
- 2) Для защиты входных цепей ТРМ132М-01 от возможного повреждения зарядами статического электричества, накопленного на линиях связи «прибор-датчики», перед подключением к клеммной колодке прибора соединительные провода следует на 1...2 с соединить с винтом заземления щита.

5.3.2 После выполнения указанных работ прибор готов к дальнейшему использованию.

6 Программирование прибора

6.1 Общие сведения

6.1.1 Программирование предназначено для установки значений программируемых параметров прибора, определяющих его настройку и работу в процессе эксплуатации.

6.1.2 При производстве прибора в него записываются заводские значения параметров. Пользователь может изменять значения параметров в соответствии с условиями и целями эксплуатации прибора. Значения программируемых параметров вносятся в энергонезависимую память прибора и сохраняются при отключении питания.

6.1.3 Программирование можно производить:

- кнопками, расположенными на лицевой панели прибора;
- на персональном компьютере с помощью программы-конфигуратора.

Примечание – Прибор корректно способен выполнять функции управления отоплением и горячим водоснабжением только при совместной работе с модулем расширения выходов МР1. При конфигурировании подключать этот модуль к контроллеру не обязательно.

6.2 Меню прибора

6.2.1 Меню прибора предназначено для доступа к программируемым параметрам прибора, структура ветвей меню представлена в Приложении И. Для перемещения по пунктам



ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КНОПКИ

6.2.2 Пункты меню могут быть двух типов: ветви (содержит вложенную структуру иерархии меню) и параметры (конечный элемент иерархии меню).

- Символ «» (перед названием пункта) указывает на то, что пункт является ветвью (рисунок 6.1, а);
- Символ «» (перед названием пункта) указывает на то, что пункт является параметром (рисунок 6.1, б);
- Символ "" перед названием ветви в верхней строке указывает на уровень иерархии текущей ветви ("" первый уровень, "" второй уровень).

6.2.3 Переход в выбранную подветвь (увеличение уровня вложенности) осуществляется



кнопкой



6.2.4 Выход из подветви (уменьшение уровня вложенности) осуществляется кнопкой

	>	Н	а	с	т	р	о	й	к	а					
a)	←	Г	р	а	ф		Т	п	р	(	Т	н	)		

	>	>	Г	р	а	ф		Т	п	р	(	Т	н	)	
b)	*	Т	о	ч	к	а		2							

Рисунок 6.1 – Примеры индикации подпунктов меню

6.2.5 Все параметры прибора можно условно разделить на две группы.

К первой группе относятся параметры, предназначенные для настройки аппаратного обеспечения прибора (входных устройств, ВУ, индикации и сетевых интерфейсов).

Ко второй группе относятся параметры, настраивающие алгоритм под параметры оборудования отопления и ГВС.

Параметры первой группы объединены в ветви «//Конфигурация».

Параметры второй группы распределены по ветвям:

- «//Отопление»;
- «//ГВС»;
- «//Общее».

6.3 Структура ветвей меню

Представленная в Приложении И структура ветвей меню отображает иерархию построения «ГЛАВНОГО МЕНЮ». Ветки со 2-м уровнем вложенности содержат относящийся к ней список параметров. Ветки с 1-м уровнем вложенности могут не содержать список параметров.

Примечание – При выходе из режима редактирования (изменения значений) программируемых

параметров кнопку  следует удерживать в течение 2 с., иначе команда не воспринимается.

6.4 Настройка дискретных входов

6.4.1 Пять дискретных входов (C4...C8), предназначенных для подключения контактных датчиков типа «сухой контакт», обеспечивают контроль состояния внешнего оборудования, диагностику работоспособности системы, а также подключение внешних устройств управления состоянием контроллера. Более подробно см. п. 3.6. В таблице 3.3 представлено стандартное для TRM132M-01 распределение дискретных входов.

6.4.2 Для настройки дискретных входов, используется пункт меню «//Конфигурация/Дискретные Вх» (рисунок 6.2).

6.4.3 Текущее состояние дискретных входов, отображается в параметре **Сост.Дискр.Вх.** Оперативный, не доступный для редактирования параметр. Отображается на ЖКИ в бинарном виде. Младший разряд параметра соответствует дискретному входу C8, старший – C1. Состояние дискретных входов отображается в виде битовой маски (рисунок 6.3). Соответствие разрядов индикатора дискретным входам, отображено в таблице 6.1.

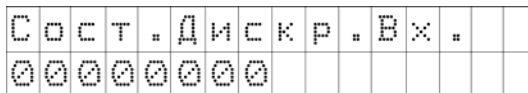


Рисунок 6.3

Таблица 6.1 – Соответствие разрядов индикатора дискретным входам

Дискретный вход	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Соответствующий разряд на индикаторе	х	х	х	х	х	х	х	х

Где: X принимает значение "0" или "1", в зависимости от того замкнут или разомкнут контакт датчика, подключенного к дискретному входу.



Рисунок 6.2

6.4.4 По умолчанию прибор воспринимает разомкнутый сухой контакт, подключенный к дискретному входу, как неактивное состояние. Замыкание сухого контакта воспринимается как активное состояние датчика диагностики оборудования (неисправность оборудования).

6.4.5 Логика отработки дискретных сигналов задается в параметре «**Логика Дискр.Вх**». Конфигурационный параметр. Младший разряд параметра соответствует дискретному входу С8, старший – С1. По умолчанию в параметре задано значение 00000000. Для изменения логики необходимо выставить 1 в разряде, соответствующему номеру дискретного входа, где замыкание сухого контакта должно восприниматься прибором, как неактивное состояние. В каждом разряде значение может быть выставлено или 0 или 1.

Пример: если необходимо изменить логику отработки первого, второго и шестого входов, то в параметре «**Логика Дискр.Вх**» следует задать значение 11000100.

6.4.5 Параметр «**Пост.Ф.ДребКонт**» – конфигурационный параметр. Определяет постоянную времени низкочастотного фильтра дискретных входов. Задается в миллисекундах. Используется для подавления дребезга контактов.

Внимание! Для того чтобы изменения в параметрах «**Логика Дискр.Вх.**» и «**Пост.Ф.ДребКонт**» вступили в действие необходимо выключить и снова включить питание прибора.

6.5 Настройка выходных устройств

6.5.1 К выходам прибора подключаются исполнительные механизмы системы и устройства сигнализации. ВУ могут быть двух типов: дискретные и аналоговые. Более подробно см. п. 3.8. В таблице 3.4 представлено стандартное для TPM132M-01 распределение выходов.

6.5.2 Для изменения настроек ВУ и отображения их состояния, используется пункт меню «//**Конфигурация/ВУ**» (рисунок 6.4).

6.5.3 Текущее состояние выхода отображается в параметре **Сост.ВУ{N}**. Оперативный параметр, определяющий уровень выходного сигнала на соответствующем ВУ. При дискретном ВУ определяет длительность импульса ШИМ, выдаваемого на ВУ, при аналоговом ВУ – уровень аналогового сигнала, выдаваемый на соответствующий ВУ. Задается в долях единицы с точностью 0,001. Используется как для контроля текущего уровня выходного сигнала на соответствующем ВУ.

6.5.4 Параметр «**Период ШИМ ВУ{N}**» – конфигурационный параметр. Для дискретных ВУ задает период выходного ШИМ-сигнала. Задается в миллисекундах. Для аналоговых ВУ не используется. На управление задвижкой не влияет.

6.5.5 Параметр «**Мин.имп.ШИМ ВУ{N}**» – конфигурационный параметр. Для дискретных ВУ задает минимальную длительность импульса ШИМ-сигнала. Если **Сост.ВУ{N}*** **Период ШИМ ВУ{N}**< **Мин.имп.ШИМ{N}**, то **Сост.ВУ{N}** будет = 0. Задается в единицах миллисекунд. Для аналоговых ВУ не используется. На управление задвижкой не влияет.

6.5.6 Параметр **Безоп.сост.{N}** используется для определения состояния выходных устройств, когда основная программа не функционирует (загрузка прибора, «зависание» и т.д.). Конфигурационный параметр. Задается в долях единицы с точностью 0,001.



Рисунок 6.4

6.6 Настройка измерительных (аналоговых) входов

6.6.1 К аналоговым входам AI1...AI8 подключаются измерительные (аналоговые) датчики. Более подробно см. п. 3.3. В таблице 3.2 представлено распределение аналоговых входов для TPM132M-01.

6.6.2 Аналоговые входы AI1...AI8 являются универсальными и к ним в произвольной комбинации могут быть подключены любые из первичных преобразователей (датчиков), приведенных в табл. 2.2, 2.3.

6.6.3 Для настройки аналоговых входов предназначен пункт меню «//Конфигурация/Аналоговые Вх.» (рисунок 6.5).

6.6.4 **Коррекция ХС** – Конфигурационный параметр. Для корректной работы должно быть установлено значение «Включить».

6.6.5 **Вход {N}** – Оперативный параметр, доступный только для чтения. Параметр показывает измеренное соответствующим входом значение в единицах измеряемой величины без учета сдвига/наклона (параметров, задаваемых в дереве «ОбщесдвНаклАнВх»). При использовании в качестве входных датчиков активных преобразователей с выходным сигналом в виде напряжения или тока в данном параметре будет приведено значение в % относительно диапазона измерения (например, если **тип датчика 1** = «Ток 4...20 мА», то входному сигналу 4 мА будет соответствовать значение данного параметра, равное «0», а входному сигналу, равному 20 мА – равное «100»).

6.6.6 **Тип датчика {N}** – Конфигурационный параметр, определяющий тип подключенного к соответствующему входу датчика.

6.6.7 Измеренные значения аналоговых входов проходят через цифровой НЧ-фильтр, предназначенный для подавления внешних помех. Цифровой фильтр характеризуется постоянной времени, задаваемой в секундах параметром «Пост.Фильтра {N}» (см. п. 3.4). Конфигурационный параметр.

6.6.8 **Полоса Фильтра{N}** – Конфигурационный параметр, определяющий уровень пикового фильтра в единицах измеряемой величины (см. п. 3.4).

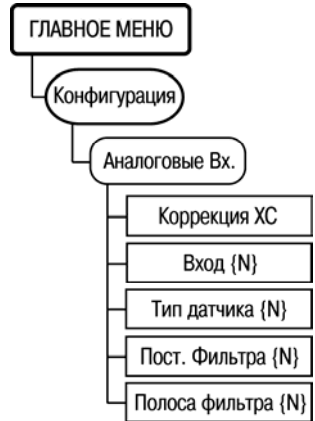


Рисунок 6.5

6.7 Настройка ВУ модуля расширения выходов

6.7.1 Прибор функционирует в системе управления приточной вентиляцией только при совместной работе с модулем расширения выходов MP1. При конфигурировании подключать этот модуль к контроллеру не обязательно.

6.7.2 Работа MP1 контролируется по значениям //Конфигурация/Сост.ВУ MP1 (рисунок 6.6). Оперативный параметр, отображающий текущее состояние выходов блока MP1. Тип отображения – бинарный. Младший разряд соответствует выходу 8 MP1, старший – выходу 1 MP1.



Рисунок 6.6

6.8 Дополнительные параметры

6.8.1 Пункт меню «//Конфигурация/Доп. пар-ры» (рисунок 6.7) включает в себя параметры, определяющие работу вспомогательных элементов прибора – ЖКИ, клавиатуры и пр.

6.8.2 **Ярк.подсв.ЖКИ** – Конфигурационный параметр, определяющий яркость подсветки ЖКИ прибора. Устанавливается в условных единицах от 0 до 50. 0 соответствует полностью выключенной подсветке, 50 – максимальной яркости.

6.8.3 **Контраст ЖКИ** – Конфигурационный параметр, определяющий контрастность отображаемой на ЖКИ информации. Для получения максимальной контрастности значение подбирается индивидуально для каждого прибора в зависимости от температуры, старения, условий освещенности и др. параметров экспериментально.

6.8.4 **Сост.клавиатуры** – Оперативный параметр, доступный только для чтения. Значение параметра соответствует сумме

кодов нажатых клавиш. =4, =8, =16, =32,

=64, =128. Параметр может быть использован для удаленного контроля по сети за нажатиями кнопок на передней панели прибора.

6.8.5 **Звук кнопок** – Конфигурационный параметр, определяющий наличие/отсутствие звукового подтверждения нажатия клавиш.

6.8.6 **Время и Дата** – Оперативный параметр, в котором задаются поясные дата и время, без учета перехода на летнее/зимнее время, с точностью до секунды. Условия перехода на летнее/зимнее время задаются в дереве «Настройка\Пар-ры времени».



Рисунок 6.7

6.9 Версии прошивок

6.9.1 Пункт меню //Конфигурация/Версии прошивок (рисунок 6.8) включает в себя параметры, информирующие об имени прибора, версии прошивки.

6.9.2 **Имя устройства** – Конфигурационный неизменяемый параметр, определяющий тип прибора. В данном приборе имеет фиксированное значение «TPM132M».

6.9.3 **Версия прошивки** – Конфигурационный неизменяемый параметр, определяющий версию прошивки контроллера. В параметре через пробел указаны версии прошивки 3-х процессоров контроллера: ядра, вспомогательного процессора, процессора ввода-вывода. Пример: «1.93 10 0A».

6.9.4 **Версия Программы** – конфигурационный неизменяемый параметр, определяющий номер модификации (01 для данной модификации) и значение версии. Пример: «01.004».



Рисунок 6.8

6.10 Сетевые параметры

6.10.1 Пункт меню «//Конфигурация/Настр. RS-485» (рисунок 6.9) включает в себя параметры, определяющие работу сети RS-485 – сетевые параметры и параметры интерфейса прибора.

6.10.2 **Скорость** – конфигурационный параметр, определяющий скорость сетевого обмена. Все объекты сети должны иметь одинаковую скорость обмена. Параметр определяет скорость

обмена по сети RS-485 и не влияет на параметры связи по интерфейсу RS-232. Данный параметр может принимать одно из следующих значений, бит/с: 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200. При неустойчивой связи с прибором, на что указывают частые сообщения об ошибках при чтении или записи параметров, рекомендуется уменьшить значение этого параметра.

6.10.3 Длина слова – Конфигурационный параметр, определяющий длину единицы передаваемых по сети данных. Значение «8» соответствует максимальной скорости обмена по сети. Остальные значения могут использоваться для совместимости с другим оборудованием, объединенным в конкретную сеть.

6.10.4 Четность – Конфигурационный параметр, определяющий наличие бита контроля четности в передаваемых по сети данных. Его значение:

- Even – четное число единиц;
- Odd – нечетное число единиц;
- Space – нулевой бит четности;
- Mark – единичный бит четности;
- No Parity – бит четности не используется.

Все объекты сети должны иметь одинаковые параметры контроля четности.

6.10.5 Стоп биты – Конфигурационный параметр, определяющий количество стоп-бит в посылке: 1; 1,5 либо 2. Все объекты сети должны иметь одинаковое количество стоп-бит.

6.10.6 Длина адреса – Конфигурационный параметр, определяющий длину сетевого адреса прибора в битах. Может иметь 2 фиксированных значения: «8» и «11». Меньшее значение («8») позволяет увеличить скорость обмена по сети за счет сокращения объема посылки, но ограничивает максимальное количество сетевых адресов, задействованных в сети RS-485 до значения 256. Значение «11» увеличивает длину посылки, зато позволяет использовать до 2048 адресов в сети. Для корректной работы длина адреса у всех объектов сети должна быть одинаковая.

6.10.7 Адрес прибора – Конфигурационный параметр, определяющий уникальный базовый адрес прибора в сети. Каждому объекту в сети выделяется диапазон адресов, уникальный для данного объекта. TPM132M-01 занимает диапазон адресов «адрес прибора»... «адрес прибора + 7» при работе по протоколу «ОВЕН» и один единственный «адрес прибора» при работе по протоколу ModBus.

6.10.8 Задержка ответа – Конфигурационный параметр, определяющий минимальную задержку в миллисекундах между получением прибором посылки и началом ответа. Увеличение значения данного параметра повышает надежность, но снижает общую скорость обмена.

6.10.9 Значения сетевых параметров, установленных заводом изготовителем, приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Сетевые параметры и их заводские установки

Имя параметра	Описание	Заводская установка
Скорость	Скорость обмена данными	115200 бит/с
Длина слова	Длина слова данных	8 бит
Четность	Контроль четности	Отсутствует
Стоп-биты	Количество стоп-бит в посылке	1
Длина адреса	Длина сетевого адреса	8 бит
Задержка ответа	Время задержки ответа прибора	5 мс



Рисунок 6.9

6.11 Пункт меню «Отопление»

6.11.1 Пункт меню **«Отопление»** (рисунок 6.10) включает в себя параметры, ответственные за функционирование контура отопления.

6.11.2 **Типграф** – Конфигурационный параметр, определяющий типы графиков, задающих уставку температуры отопления в режимах «Нагрев отопл» и «Ночь отопл» и уставку обратной воды в режиме «Обратн.Отопл» в контуре отопления:

Значение «1» соответствует заданию графиков от температуры наружного воздуха. Графики будут иметь вид: уставка Тотопл=Граф Тотоп (Тн); уставка Тоб=Граф Тоб(Тн).

Значение «2» соответствует заданию графиков от температуры прямой воды. Графики будут иметь вид: уставка Тотопл=граф (Тпрям); уставкаТоб=Граф Тоб(Тпрям), причем Точке 1 соответствует максимальное значение по координате Х (Тпр.), а Точке 7 – минимальное.

6.11.3 **Выход отопл** – Оперативный параметр, доступный только для чтения, определяющий уровень открытия КЗР отопления в процентах.

6.11.4 **Сост.Нас.Отоп** – Оперативный параметр, доступный только для чтения, определяющий определяющий номер включенного в текущий момент насоса. Значение «1» соответствует насосу 1, значение «2» – насосу 2, значение «3» – аварийному насосу, значение «0» – все насосы выключены. [Н2].

6.11.5 **Дельта ночь** – Конфигурационный параметр, определяющий значение, на которое будет смещена уставка температуры отопления в ночное время.

6.11.6 **Р отоп** – Конфигурационный параметр, определяющий порог давления в контуре отопления, ниже которого включится насос подпитки. Подробнее см. п. 3.7.

6.11.7 **Дельта Р отоп** – Конфигурационный параметр, определяющий гистерезис выключения насоса подпитки. Подробнее см. п. 3.7.

6.11.8 **Конт.обрат.** – Конфигурационный параметр, позволяющий отключить контроль обратной воды.

6.11.9 Для задания графика уставки температуры воды в контуре отопления служит пункт меню **//Отопление/Граф Тотоп** (рисунок 6.11). График можно задать не более чем семью точками, минимальное количество точек – две.

6.11.10 **Уставка Тотоп** – Оперативный параметр, доступный только для чтения, определяющий текущее значение рассчитанной по графику уставки температуры в контуре отопления.

6.11.11 **Кол-во точек** – Конфигурационный параметр, определяющий количество точек, задействованных в задании графика уставки температуры теплоносителя в контуре отопления.

6.11.12 **Точка 1...Точка 7** – Конфигурационные параметры, определяющие точки графика в формате (Тн либо Тпрям; Уставка Тотоп). При построении графика по заданным точкам контроллер соединяет их отрезками прямой. Координата Х соответствует входной величине (Тн или Тпрям), Y – выходной (**уставка Тотоп**).

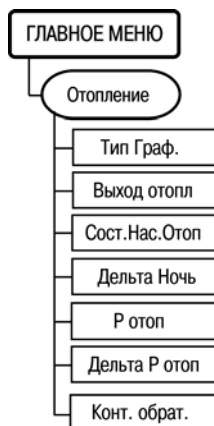


Рисунок 6.10



Рисунок 6.11

6.11.13 Для задания графика уставки температуры обратной воды в контуре отопления служит пункт меню **//Отопление/Граф Тоб** (рисунок 6.12). График можно задать не более чем семью точками, минимальное количество точек две. Прибор осуществляет регулирование температуры теплоносителя, контролируя нахождение температуры обратной воды в заданных параметрах «Тобр. Гист+», «Тобр. Гист-» относительно данного графика предела.

6.11.14 **Тобр. Гист+**, **Тобр. Гист-** – Конфигурационные параметры, определяющие границы допустимого изменения относительно графика температуры обратной воды, возвращаемой в теплосеть (см. рисунок 6.13). При выходе температуры обратной воды за заданные пределы прибор переходит к регулированию температуры обратной воды.

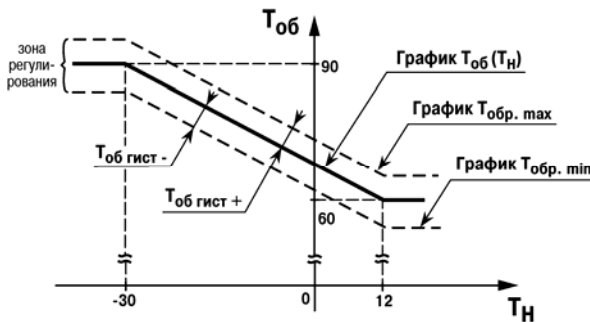


Рисунок 6.13

6.11.15 **Кол-во точек** – Конфигурационный параметр, определяющий количество точек, задействованных в задании графика уставки температуры теплоносителя в контуре отопления.

6.11.16 **Точка 1...Точка 7** – Конфигурационные параметры, определяющие точки графика в формате (T_n либо $T_{прям}$; Уставка $T_{об}$). При построении графика по заданным точкам контроллер соединяет их отрезками прямой.

Координата X соответствует входной величине (T_n или $T_{прям}$), Y – выходной (уставка $T_{об}$).

6.11.17 Для задания параметров работы прибора при обрыве различных датчиков служит пункт меню **//Отопление/Авар.Датч** (рисунок 6.14).

6.11.18 **Тавар** – Конфигурационный параметр, определяющий значение, которое будет взято за основу вместо T_n , либо $T_{прям}$ при «Тип граф.» = «1» и «2», соответственно, при построении графиков уставки температуры воды в контуре отопления при обрыве соответствующего датчика – T_n , либо $T_{прям}$.

6.11.19 **КЗРавар** – Конфигурационный параметр, определяющий в процентах значение, на которое будет открыт КЗР отопления при обрыве датчика температуры в контуре отопления.

6.11.20 **Машина состояний** отвечает за выбор необходимого режима работы контура отопления в составе системы. Для корректной работы прибора в системе необходимо задать значения параметров,



Рисунок 6.12



Рисунок 6.14

описывающих эксплуатационные параметры системы. Для задания параметров **Машины состояний** служит пункт меню **//Отопление/Машина сост.** (рисунок 6.15).

6.11.21 **Реж.Отопл** – Оперативный параметр, доступный только для чтения, определяющий в текстовом виде текущий режим контура отопления: «Авар.НасосОтопл», «Авар.Датч.Отопл», «Нагрев отопл», «Ночь отопл», «Останов отопл», «Обратн.Отопл», «Лето отопл».

6.11.22 **Запуск отопл** – Оперативный параметр контура отопления. Установка значения «Да» запускает контур отопления (переводит из режима «Останов отопл» в режим «Нагрев отопл» либо «Ночь отопл»), установка значения «Нет» останавливает контур отопления (переводит в режим «Останов отопл» из любого режима). Подробнее см. раздел 4.5.

6.11.23 **АНР отопл** – Оперативный параметр контура отопления. Установка значения «Да» запускает автоматическую настройку регулятора. Подробнее см. раздел 4.5.

6.11.24 **Выходной1, Выходной2** – Конфигурационные параметры, определяющие день недели, в который прибор автоматически перейдет в ночной режим.

6.11.25 **Время День, Время Ночь** – Конфигурационные параметры, определяющие время, в которое прибор автоматически перейдет в дежурный режим и автоматически выйдет из него.

6.11.26 **t minPerTot** – Конфигурационный параметр, определяющий время прогрева системы в зимнее время. Через это время прибор начнет контролировать нахождение температуры обратной воды в заданных относительно графика пределах.

6.11.27 **Тзима/лето** – Конфигурационный параметр, определяющий порог температуры наружного воздуха, соответствующей переходу между летним и зимним режимами.

6.11.28 **Дельта Зима/Л** – Конфигурационный параметр, определяющий гистерезис переключения между летним и зимним режимами. Прибор осуществляет переход в летний режим, когда $T_n > T_{зима/лето} + \text{Дельта Зима/Л}$, и возвращается в зимний режим, когда $T_n < T_{зима/лето} - \text{Дельта Зима/Л}$.

6.11.29 Для задания параметров, определяющих функционирование регулятора контура отопления, служит пункт меню **//Отопление/Регул.Тотоп** (рисунок 6.16). В этой ветви располагаются параметры ПИД-регулятора, используемые при управлении КЗР отопления с дискретным, либо аналоговым управлением. Коэффициенты могут быть определены автоматически в режиме автонастройки **АНР отопл**.

6.11.30 **Кр(пропорц), Ti(интеграл), Td** – Конфигурационные параметры, определяющие пропорциональный, интегральный и дифференциальный коэффициенты ПИД-регулятора контура отопления. Могут быть определены в процессе автонастройки.

Тотоп при мщн0 – Конфигурационный параметр автонастройки контура ГВС, определяющий температуру теплоносителя при полностью закрытом КЗР.

6.11.31 Для задания параметров КЗР теплообменника отопления служит пункт меню **//Отопление/КЗР отопл**. (рисунок 6.17).

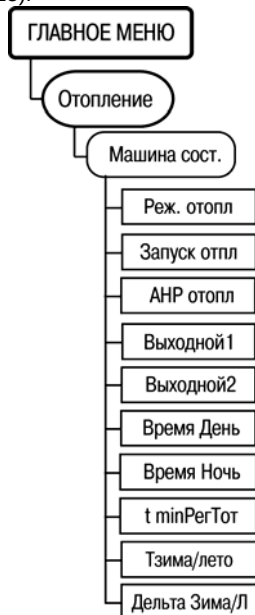


Рисунок 6.15

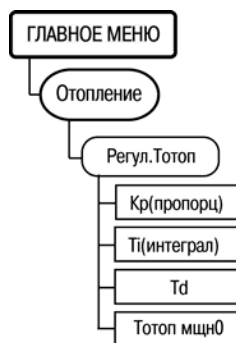


Рисунок 6.16

6.11.32 **Rmin КЗР отопл, Rmax КЗР отопл** – Параметры датчика положения задвижки – Значения, измеренные аналоговым входом 7, соответствующие полностью закрытому и полностью открытому КЗР калорифера, соответственно. Значения параметров могут быть определены процедурой калибровки КЗР калорифера.

6.11.33 При использовании калорифера, управляемого аналоговым сигналом, параметры задают значения сужения диапазона выходного сигнала, например, при подключении задвижки, управляемой сигналом 2...10 В к выходу 0...10 В, следует задать значения параметров **Rmin КЗР отопл** = 20, **Rmax КЗР отопл** = 100.

6.11.34 Параметры мат. модели задвижки:

t полн.хода – Время полного входа КЗР в секундах.

t выб.люфта – Время выборки люфта КЗР в секундах

Мин. t пуск/стп – Минимальное время удержания КЗР во включенном/выключенном положении. Меньшее значение позволяет увеличить точность регулирования, большее – повысить ресурс оборудования. Задается в секундах.

Зона нечувств. – Зона нечувствительности задвижки в %. При колебании выходного сигнала регулятора в пределах зоны нечувствительности включение ВУ производиться не будет.

6.11.35 **Дпол. Отопл.** – параметр, определяющий используется ли датчик положения в контуре отопления для вычисления текущего положения КЗР.

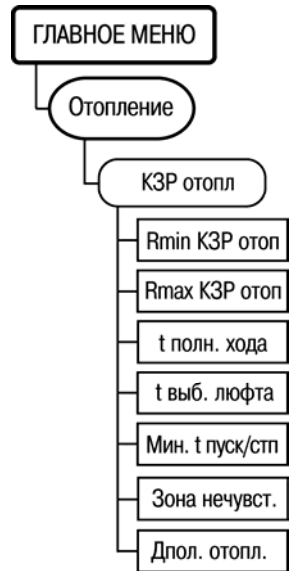


Рисунок 6.17

6.12 Пункт меню «ГВС»

6.12.1 Пункт меню «ГВС» (рисунок 6.18) включает в себя параметры, ответственные за функционирование контура горячего водоснабжения.

6.12.2 **Выход ГВС** – Оперативный параметр, доступный только для чтения, определяющий уровень открытия КЗР в процентах.

6.12.3 **Запуск ГВС** – Оперативный параметр контура ГВС. Установка значения «Да» запускает контур ГВС (переводит из режима «Останов ГВС» в режим «Нагрев ГВС»). Установка значения «Нет» останавливает контур ГВС (переводит в режим «Останов ГВС» из любого режима). Подробнее см. раздел 4.5.

6.12.4 **АНР ГВС** – Оперативный параметр контура отопления. Установка значения «Да» запускает автоматическую настройку регулятора. Подробнее см. раздел 4.5.

6.12.5 **Сост.Нас.ГВС** – Оперативный параметр, доступный только для чтения, определяющий номер включенного в текущий момент насоса. Значение «1» соответствует насосу 1, значение «2» – насосу 2, значение «3» -- аварийному насосу, значение «0» – все насосы выключены. [НЗ].

6.12.6 **Реж.ГВС** – Оперативный параметр, доступный только для чтения, определяющий в текстовом виде текущий режим контура ГВС: «Авар.НасосГВС», «Авар.Датч.ГВС», «Нагрев ГВС», «Останов ГВС».

6.12.7 **Уставк Тгвс** – Конфигурационный параметр, задающий значение уставки температуры ГВС.

6.12.8 **Перегрев ГВС** – Конфигурационный параметр,



Рисунок 6.18

определяющий, будет ли включаться аварийная лампа контура ГВС при превышении температурой значения, заданного в параметре Крит.Т ГВС.

6.12.9 **Дельта Ночь ГВС** – Конфигурационный параметр, определяющий значение, на которое будет смещена уставка температуры ГВС в ночное время.

6.12.10 Для задания параметров управления клапаном ГВС служит пункт меню **//ГВС /Крит Тгвс** (рисунок 6.19).

6.12.11 **Гист Тгвс**– Конфигурационный параметр, определяющий значение гистерезиса для включения аварийной сигнализации о перегреве в контуре ГВС.

6.12.12 **Крит.Т ГВС** – Конфигурационный параметр, определяющий значение уставки для включения аварийной сигнализации о перегреве в контуре ГВС.

6.12.13 Для задания параметров, определяющих функционирование регулятора контура ГВС, служит пункт меню **//ГВС/Регул.Тгвс** (рисунок 6.20). В этой ветви располагаются параметры ПИД-регулятора, используемые при управлении КЗР ГВС с дискретным, либо аналоговым управлением. Коэффициенты могут быть определены автоматически в режиме автонастройки АНР ГВС.

6.12.14 **Кр(пропорц), Ti(интеграл), Td** – Конфигурационные параметры, определяющие пропорциональный, интегральный и дифференциальный коэффициенты ПИД-регулятора контура ГВС. Могут быть определены в процессе автонастройки. **Тгвс при мщн0** – Конфигурационный параметр автонастройки контура отопления, определяющий температуру теплоносителя при полностью закрытом КЗР.

6.12.15 Для задания параметров КЗР теплообменника ГВС служит пункт меню **//ГВС/КЗР ГВС** (рисунок 6.21).

6.12.16 **Rmin КЗР ГВС, Rmax КЗР ГВС** – Параметры датчика положения задвижки – значения, измеренные аналоговым входом 6, соответствующие полностью закрытому и полностью открытому КЗР калорифера, соответственно. Значения параметров могут быть определены процедурой калибровки КЗР калорифера.

6.12.17 При использовании калорифера, управляемого аналоговым сигналом, параметры задают значения сужения диапазона выходного сигнала, например, при подключении задвижки, управляемой сигналом 2...10 В к выходу 0...10 В, следует задать значения параметров **Rmin КЗР ГВС = 20, Rmax КЗР ГВС=100**.

6.12.18 Параметры мат. модели задвижки:

t полн.хода – Время полного входа КЗР в секундах.

t выб.люфта – Время выборки люфта КЗР в секундах

Мин.t пуск/стп – Минимальное время удержания КЗР во включенном/выключенном положении. Меньшее значение позволяет увеличить точность регулирования, большее – повысить ресурс оборудования. Задается в секундах.

Зона нечувств. – Зона нечувствительности задвижки в %. При колебании выходного сигнала регулятора в пределах зоны нечувствительности включение ВУ производиться не будет.

6.12.19 **Дпол. ГВС** – параметр, определяющий используется ли датчик положения в контуре ГВС для вычисления текущего положения КЗР.

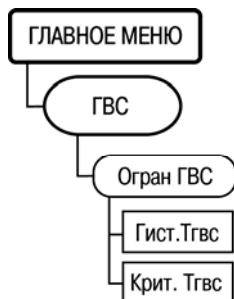


Рисунок 6.19

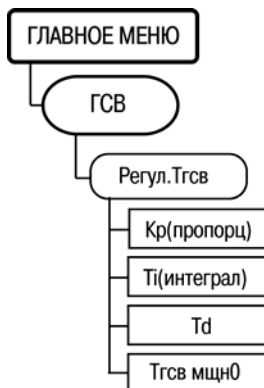


Рисунок 6.20

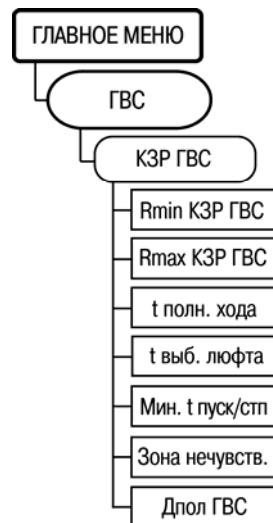


Рисунок 6.21

6.13 Пункт меню «Общее»

6.13.1 Пункт меню **Общее** включает в себя параметры, ответственные за функционирование прибора в целом.

6.13.2 **//Общее/Время ост.** (рисунок 6.22) – Конфигурационный параметр, определяющий максимальное время пропадания питания контроллера, спустя которое при запуске он переходит в тот же режим, в котором пропало питание. При пропадании питания на время большее, чем **Время ост.**, прибор переводит в режим «**Останов**» оба контура.

Для того чтобы прибор каждый раз при пропадании питания переходил в останов, **Время ост.** необходимо установить в 0:0:0.

6.13.3 Для задания временных параметров (переключений по времени), определяющих функционирование прибора, служит пункт меню **//Общее/Пар-ры времени** (рисунок 6.23).

6.13.4 **Лето/Зима** – Конфигурационный параметр, определяющий включение/выключение автоматического перехода на летнее/зимнее время. При отключении используется время контроллера без коррекции, при включении – с коррекцией.

6.13.5 **Дата лето** – Конфигурационный параметр, определяющий дату перехода на летнее время в формате <день недели (1...7) >< неделя месяца (1...4) >< месяц (1...12)>, например, для воскресенья 4 недели марта задается 7403. Если установлено значение недели = 5, то оно соответствует последней неделе месяца.

6.13.6 **Время лето** – Конфигурационный параметр, определяющий Время с учетом зимнего/летнего времени, в которое осуществляется переход на летнее время.



Рисунок 6.22

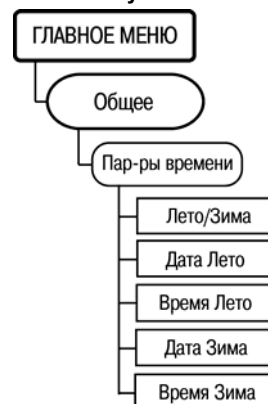


Рисунок 6.23

6.13.7 **Дата зима** – Конфигурационный параметр, определяющий дату перехода на зимнее время в формате <день недели (1...7)><неделя месяца(1...4)><месяц(1...12)>, например, для воскресенья 4 недели октября задается 7410. Если установлено значение недели = 5, то оно соответствует последней неделе месяца.

6.13.8 **Время зима** – Конфигурационный параметр, определяющий время с учетом зимнего/летнего времени, в которое осуществляется автоматический переход на зимнее время.

6.13.9 Параметры, определяющие коррекцию измеренных характеристик, задаются через пункт меню **//Общее/СдвНаклАнВх. {N} = 1 – 5, 8** (рисунок 6.24) для аналоговых входов **1 – 5, 8** соответственно.

6.13.10 **Сдвиг Вх{N}** – Конфигурационный параметр, определяющий сдвиг НСХ на значение, заданное в параметре. Используется для корректировки некачественного датчика или для подключения датчика по двухпроводной схеме или для приведения диапазона, измеренного датчиком, к удобной для отображения форме (см. п. 3.5).

6.13.11 **Наклон Вх{N}** – Конфигурационный параметр, определяющий наклон НСХ датчика. Используется для корректировки некачественного датчика или для подключения датчика по двухпроводной схеме или для приведения диапазона, измеренного датчиком, к удобной для отображения форме (см. п. 3.5).

6.13.12 Пункт меню **Пар-ры насосов** (рисунок 6.25) включает в себя параметры, ответственные за функционирование насосов как в контуре отопления, так и в контуре ГВС.

6.13.13 **Исп.Авар.Нас** – Конфигурационный параметр, определяющий использование в системе аварийного насоса. При аварии обоих рабочих насосов в контуре контроллер либо переходит в режим «Авария насосов» (при **Исп.Авар.Нас**= «Нет»), либо остается в режиме и включает аварийный насос.

6.13.14 **t старт.нас** – Конфигурационный параметр, определяющий время разгона каждого из насосов в секундах. Если спустя заданное в параметре время с момента запуска насоса на соответствующем дискретном входе присутствует сигнал логической «1» в течение 10 секунд подряд, то прибор считает насос аварийным.

6.13.15 **t раб.нас1** – Конфигурационный параметр, определяющий максимальное время непрерывной работы насоса 1. Спустя заданное в параметре время насос 1 будет выключен, контроллер включит насос 2.

6.13.16 **t раб.нас2** – Конфигурационный параметр, определяющий максимальное время непрерывной работы насоса 2. Спустя заданное в параметре время насос 2 будет выключен, контроллер включит насос 1.

6.13.17 **Лето нас.Вр, Лето нас.Пер** – Конфигурационные параметры, определяющие условия включения насосов контура отопления в летнее время. В режиме «Лето отопл» с периодом **Лето нас.Пер** будут включены все задействованные насосы контура отопления на время **Лето нас.Вр**.

6.13.18 **Опрос. Ан. Вх.** - Оперативный параметр, доступный только для чтения. Параметр показывает измеренное соответствующим входом (Темп.нар.в-ха; Темп.пр.воды; Темп.обр. воды; Темп. ГВС; Темп.отопл.; Дпоз. ГВС; Дпоз. отопл.; Давл. подпит.) значение в единицах измеряемой величины с учетом сдвига/наклона (параметров, задаваемых в дереве «Общее/СдвНаклАнВх»).

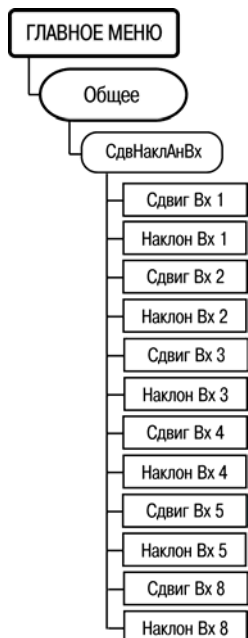


Рисунок 6.24

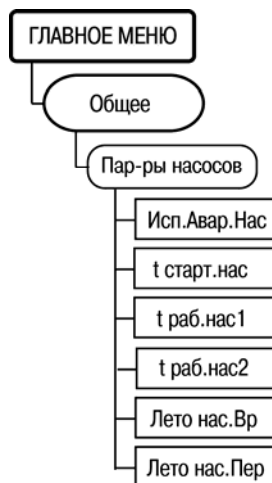


Рисунок 6.25

6.14 Быстрый старт

6.14.1 Технология **«Быстрый старт»** предназначена для упрощения настройки контроллера. Настройка прибора допускается как по сети RS-232 или RS-485 через ПК (с использованием программы-конфигуратора, которую можно скачать с официального сайта ОВЕН), так и с клавиатуры на передней панели прибора. Для тиражирования значений параметров (записи одинаковых значений параметров в несколько приборов), а также резервного сохранения значений параметров на ПК, следует воспользоваться программой для тиражирования, которую можно скачать с официального сайта ОВЕН.

При конфигурировании прибора с передней панели перед началом работ необходимо ознакомиться с особенностями ЧМИ прибора (см. таблицу 3.1, п.п. 6.1, 6.2). Заданные на заводе-изготовителе значения большинства параметров рассчитаны под типовые задачи пользователей. В этом разделе описываются только те параметры, задание которых пользователем необходимо для корректной работы прибора. Некоторые из деревьев и параметров в данном списке пропущены. Это значит, что для большинства задач изменение этих параметров не требуется. Для конфигурирования прибора последовательно изменяются значения параметров, указанных ниже (параметры разбиты для удобства по деревьям). При задании значения каждого из параметров рекомендуется обращаться к п.п. 6.4...6.13 (для понимания назначения изменяемого параметра), а также к Приложению И (для понимания того, в каком пункте меню данный параметр находится).

Для защиты от случайных сбоев большинство параметров можно изменять только в режиме «ОСТАНОВ» (когда хотя бы один из контуров – Отопления или ГВС – находится в режиме Останов). Перед конфигурированием следует убедиться по индикации на ЖКИ, что прибор находится в режиме «ОСТАНОВ» (приборы с завода поступают именно в этом режиме).

Для изменения режима необходимо воспользоваться параметрами **Запуск отопл** и **Запуск ГВС** прибора, расположенных в деревьях **\\Отопление\\Машина сост.** и **\\ГВС для контуров ЦО и ГВС**, соответственно. Для исключения случайных сбоев работы системы неквалифицированным персоналом, изменение значения этих параметров с клавиатуры прибора защищено паролем 168.

Внимание! Для уверенности в состоянии конфигурации прибора перед началом работы по технологии **«Быстрый старт»** следует выполнить сброс параметров в значения по умолчанию (см. п. 6.15).

6.14.2 При конфигурировании контроллера по технологии **«Быстрый старт»** следует последовательно выполнить следующие установки по ветвям и подветвям меню.

Ветвь «Конфигурация»

Подветвь «Дискретные Вх.»

По умолчанию прибор сконфигурирован для работы с датчиками с нормально разомкнутыми контактами. Если планируется использовать датчики с нормально замкнутыми контактами, следует изменить соответствующий бит параметра **«Логика Дискр.Вх.»**.

Подветвь «Аналоговые Вх.»

Необходимо задать тип подключаемых к аналоговым входам датчиков, изменяя значение параметров **«Тип датчика {N}»**, где {N} – номер входа (1...8). Датчики Тн либо Тпрям, Дпол1, Дпол2, Ротоп допускается не использовать. В этом случае их значения установить в **«НЕТ ДАТЧИКА»**. Остальные датчики должны быть установлены обязательно для корректной работы контроллера.

Подветвь «Доп.пар-ры»

Несмотря на то, что во всех контроллерах TPM132M, производимых фирмой ОВЕН, время и дата выставляются на заводе-изготовителе, рекомендуется проверить значение времени и даты в контроллере. В параметре **«Время и дата»** необходимо задать значение текущих времени и даты с учетом перехода на летнее/зимнее время.

Ветвь «Отопление»

- Следует выбрать тип задания уставки температуры отопления: графиком относительно температуры наружного воздуха либо относительно температуры прямой воды. Необходимо задать значение параметра **Тип Граф.** = «1» и «2», соответственно;
- Необходимо задать значение снижения уставки температуры в ночное время в параметре **«Дельта ночь»**;
- При использовании управления контуром подпитки необходимо задать его параметры: **Ротоп, Дельта Р отоп**;
- Следует задать уставку в контуре отопления графиком **Граф Тотоп**, а также допустимую температуру обратной воды, возвращаемой в теплосеть. Для этого служит график **Граф Тоб.**;
- Условия обработки контроллером ситуаций, связанных с обрывом датчиков в контуре отопления, задаются в параметрах подветви **Авар.Датч.**;
- Следует установить значения параметров автоматического перехода в ночной режим: в подветви **«Отопление\\Машина сост.»**: **«Выходной1»**, **«Выходной2»**, **«Время день»**, **«Время ночь»**. Параметры распространяют свое воздействие только на зимнее время. Если автоматический переход в ночной режим не предполагается, то необходимо установить в параметрах **«Выходной1»**, **«Выходной2»** значение **«НЕТ»**, а параметры **«Время день»** и **«Время ночь»** задать равными друг другу;
- Необходимо задать условия перехода между летним и зимним режимами работы через значения параметров в подветви **Отопление\\Машина сост.**: **Тзима/лето, Дельта Зима/Л.**

- Параметры ПИД регулятора, расположенные в подветви **«Регул Тотоп»**, могут быть заданы вручную либо определены автоматически в процессе проведения автонастройки на объекте. Выполнение автонастройки ПИД-регулятора необходимо, как правило, в большинстве случаев для точного поддержания температуры. Однако, если известны коэффициенты ПИД-регулятора (получены опытным путем на аналогичных объектах или рассчитаны специализированной компьютерной программой), необходимо задать значения параметров **«Кр(пропорц)»**, **«Ti(интеграл)»**, **«Td/Ti»**. Автонастройка регулятора выполняется на объекте. Если коэффициенты ПИД регулятора не известны, не следует изменять значения этих параметров, установленные по умолчанию, – их значения будут автоматически определены в процессе автонастройки. Если автонастройка невозможна или не приводит к желаемому качеству переходных процессов, необходимо будет выполнить подбор коэффициентов ПИД-регулятора (см. Приложение Г.2).
- Параметры мат. модели КЗР отопления в дереве **«КЗР отопл»** необходимо задавать даже в случае, если используется датчик положения. При использовании КЗР с аналоговым управлением изменение параметров данной ветви не требуется.
- При использовании задвижки с дискретным управлением и датчиком положения в параметрах **Rmin КЗР отопл**, **Rmax КЗР отопл** необходимо задать значения, соответствующие полностью закрытому и полностью открытому КЗР.

Ветвь «ГВС»

- Уставку температуры воды в контуре ГВС необходимо задать в параметре **Уставк Тгвс**.
- Параметры ПИД регулятора, расположенные в подветви **«Регул Тгвс»**, могут быть заданы вручную либо определены автоматически в процессе проведения автонастройки на объекте. Выполнение автонастройки ПИД регулятора необходимо, как правило, в большинстве случаев для точного поддержания температуры. Однако, если известны коэффициенты ПИД-регулятора (получены опытным путем на аналогичных объектах или рассчитаны специализированной компьютерной программой), необходимо задать значения параметров **«Кр(пропорц)»**, **«Ti(интеграл)»**, **«Td(дифф)»**. Автонастройка регулятора выполняется на объекте. Если коэффициенты ПИД регулятора не известны, не следует изменять значения этих параметров, установленные по умолчанию, – их значения будут автоматически определены в процессе соответствующей автонастройки. Если автонастройка невозможна или не приводит к желаемому качеству переходных процессов, необходимо будет выполнить подбор коэффициентов ПИД-регулятора (см. Приложение Г.2).
- Параметры мат. модели КЗР ГВС в дереве **«КЗР ГВС»** необходимо задавать даже в случае, если используется датчик положения. При использовании КЗР с аналоговым управлением изменение параметров данной ветви не требуется.
- При использовании задвижки с дискретным управлением и датчиком положения в параметрах **Rmin КЗР ГВС**, **Rmax КЗР ГВС** необходимо задать значения, соответствующие полностью закрытому и полностью открытому КЗР.

Ветвь «Общее»

- В параметре **«Время ост.»** необходимо задать максимальное время, спустя которое контроллер вернется в тот же режим, в котором был до пропадания питания. Если питание пропало на большее время, контроллер переведет оба контура – ГВС и отопления – в режим **«ОСТАНОВ»**.
- Необходимо проверить параметры автоматического перехода на летнее/зимнее время, расположенные в дереве **«Пар-ры времени»**.
- При использовании датчиков с НСХ, отличающейся от предусмотренной ГОСТом (нестандартных, бракованных и т.д.), а также в случае подключения

термосопротивлений по 2-х проводной схеме, экспериментальным путем необходимо подобрать значения параметров сдвига и наклона НСХ датчика на соответствующем входе в дереве «СдвНаклАнВх». Более подробно см. Приложение Ж. При использовании унифицированных сигналов тока либо напряжения данные параметры используются для приведения диапазона сигнала, измеренного датчиком, к удобной для отображения форме.

- При использовании аварийного насоса необходимо установить значение параметра **Исп.Авар.Нас** = «Да».
- Циклическое время работы насосов задается в параметрах **t раб.нас1**, **t раб.нас2**. При использовании только одного насоса, время **t раб.нас2** необходимо установить равным нулю.

6.15 Сброс параметров в значения по умолчанию

Внимание! Эта операция приводит к сбросу значений параметров контроллера!

Запрещается выполнять эту операцию на объекте, так как после ее осуществления контроллер прекратит выполнение функции управления приточной вентиляцией!

ПОСЛЕ ЭТОЙ ОПЕРАЦИИ КОНТРОЛЛЕР НЕОБХОДИМО ПОЛНОСТЬЮ НАСТРОИТЬ!

Примечание – Значения параметров дерева «Конфигурация» после осуществления сброса EEPROM сохраняются.

6.15.1 Сброс значений всех конфигурационных параметров к значениям по умолчанию, установленным на заводе изготовителе применяется в следующих случаях:

- 1) Перед настройкой контроллера, конфигурация которого точно неизвестна (возможно, прибор мог быть конфигурирован неизвестным источником до пользователя).
- 2) При ошибочной (сбойной) настройке контроллера перед очередной попыткой осуществления правильной настройки.
- 3) После обновления прошивки контроллера в обязательном порядке (см. п.3.15).

6.15.2 Метод осуществления сброса:

- 1) Необходимо перейти в отладочное состояние (нажать комбинацию кнопок  +  + ). Следует убедиться в появлении надписи «Экран отладки» на верхней строке ЖКИ.
- 2) Стрелками  и  необходимо выбрать на нижней строке ЖКИ пункт меню «Сбросить EEPROM». Нажать кнопку .
- 3) После короткого звукового сигнала контроллер перезагрузится.
- 4) Так как текущая конфигурация будет заменена на заводскую, необходимо будет полностью провести настройку прибора.

7 Эксплуатация контроллера

Для начала функционирования контроллера ТРМ132М-01 (перевода из режима «Останов»

в рабочие режимы) необходимо осуществить запуск – нажать кнопку . При нажатии этой кнопки будет осуществлен запуск обоих контуров: ГВС и отопления.

Функционирование контроллера описано в п.п. 4.1 и 4.2, условия перехода между режимами – в п.п. 4.3 и 4.4, принудительное изменение текущего режима прибора – в п. 4.5.

7.1 Параметры, редактируемые в рабочих режимах

Список параметров, редактирование которых разрешено в рабочих режимах, приведен в таблице 7.1.

Примечание – Если хотя бы один из контуров – отопления или ГВС – находится в режиме «Останов», то для редактирования будут доступны все параметры.

Таблица 7.1 – Редактируемые параметры

Меню		Параметр
Ветвь	Подветвь	
Конфигурация	Дискретные Вх.	Пост.Ф.ДребКонт
	Аналоговые Вх.	Пост.Фильтра {N}
	Доп.пар-ры	Полоса Фильтра{N}
		Ярк.подсв.ЖКИ
		Контраст ЖКИ
		Звук кнопок
	Настр.RS-485	Время и Дата
		Скорость
		Длина слова
		Четность
		Стоп биты
		Длина адреса
		Адрес прибора
		Задержка ответа
Отопление	-	Дельта Ночь
	Граф Тоб	Тоб гист+
		Тоб гист-
	Машина сост.	Запуск отопл
		АНР отопл
		Выходной1
		Выходной2
		Время День
		Время Ночь
	Регул.Тотоп	Тотоп при мщн0
ГВС	-	Запуск ГВС
		АНР ГВС
		Уставк Тгвс
	Огран Тгвс	Гист.Тгвс
		Крит.Тгвс
	Регул.Тгвс	Тгвс при мщн0
Общее	Пар-ры времени	Лето/Зима
		Дата лето
		Время лето
		Дата зима
	Пар-ры насосов	t раб.нас1
		t раб.нас2
		Лето нас.Вр
		Лето нас.Пер

7.2 Аварийные ситуации

В процессе функционирования контроллера возникают ошибки и аварийные ситуации, как требующие реакции обслуживающего персонала на произошедшее событие, так и имеющие информационный характер.

В таблице 7.2 представлены коды ошибок контроллера и необходимые соответствующие реакции пользователя.

Таблица 7.2 - Коды ошибок контроллера TPM132M

Код ошибки	Расшифровка ошибки	Действия пользователя
0	Отсутствует ошибка	Можно продолжать работу
2	Выход из sleep	Неправильный график снижения напряжения питания. Возможно, имеется аппаратная проблема. При неоднократном проявлении рекомендуется отправить контроллер в ремонт.
3	Произошла перезагрузка сторожевым таймером, обусловленная зависанием.	Обновить прошивку, либо отправить в сервисный центр.
4	Soft reset	Произошла перезагрузка пользователем нажатием 3-х кнопок на клавиатуре контроллера
5	User reset	Перезагрузка по появлению сигнала на ножке Reset ЦП. Этот сигнал может быть наведен сильной помехой либо паразитными утечками на плате (например, в случае наличия влаги внутри корпуса). Просушить контроллер, если не помогает – отправить в ремонт.
6	Перезагрузка по сигналу BrownOut	Нарушение режима питания схемы контроллера. При неоднократном проявлении рекомендуется отправить контроллер в ремонт.
7	Ошибка взаимодействия с EEPROM	Ошибка взаимодействия программы с EEPROM, либо нарушение функций работы самого EEPROM. В последнем случае необходимо отправить контроллер в ремонт.
8	Ошибка записи в EEPROM	
9	Ошибка чтения из EEPROM	
A	Ошибка работы EEPROM	
500	Заголовок конфигурации поврежден	Обновить прошивку контроллера.
501	Слишком много уровней конфигурации	Обновить прошивку контроллера.
600	Ошибка вспомогательного процессора	Отправить контроллер в ремонт.
601	Ошибка контроллера входов/выходов	Отправить контролер в ремонт.
1001	Дерево конфигураций содержит ошибки	Обновить прошивку контроллера.

Примечания

- 1 Ошибки с кодом 0...A являются не критичными, индицируются только по запросу пользователя и не сопровождаются звуковой сигнализацией.
- 2 Ошибки с кодами большими 400 являются критичными. Работа программы контроллера останавливается, контроллер переходит в режим индикации кода ошибок на экране, сопровождающийся звуковой сигнализацией.

В таблице 7.3 представлены коды ошибок измерений контроллера и необходимые соответствующие реакции пользователя.

Таблица 7.3 – Коды ошибок измерений контроллера ТРМ132М

Код	Текст на ЖКИ	Расшифровка	Действия пользователя
0	Ошибка имерит.	Измеренное значение заведомо не верно	Внутренняя ошибка прибора. Перезагрузить прибор, если не помогает – отправить в ремонт.
6	Нет данных	Нет данных измерения	Подождать 3...5 сек.
7	Датчик отключен	Датчик отключен	Включить соответствующий вход в параметре конфигурации аналоговые вх\Тип входа х (х=1...8).
8	Высокая t ХС ТП	Велика температура холодного спа, регистрирующего температуру прибора	1) Температура прибора не соответствует условиям эксплуатации, – привести в норму; 2) Ошибка калибровки, – провести калибровку заново;
9	Низкая t ХС ТП	Мала температура холодного спа, регистрирующего температуру прибора	3) Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
a	Значение велико	Вычисленное значение слишком велико	1) Неправильно установлен тип датчика, – проверить, установить правильно; 2) Датчик ненадежно подключен, – проверить надежность крепления датчика; 3) Датчик неисправен, – заменить; 4) Датчик измеряет температуру выше допускаемой, – выбрать другой датчик; 5) Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
b	Значение мало	Вычисленное значение слишком мало	– Неправильно установлен тип датчика, – проверить, установить правильно; – Датчик ненадежно подключен, – проверить надежность крепления датчика; – Датчик неисправен, – заменить; – Датчик измеряет температуру ниже допускаемой, – выбрать другой датчик; Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
c	Короткое зам.	Короткое замыкание (данная индикация не возникает при КЗ с датчиком на входе типа «термопара» или «унифицированный датчик по напряжению и току»)	1) Замкнуты накоротко входы прибора, – устранить; 2) Неправильно подключен датчик, – устранить; 3) Неправильно выбран тип датчика, – поменять in-t; 4) Датчик неисправен, – заменить; Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
d	Обрыв датчика	Обрыв датчика (данная индикация не возникает при обрыве «унифицированного датчика по напряжению и току»)	1) Датчик не подключен к соответствующему входу, - подключить; 2) Датчик неправильно подключен, – подключить правильно; 3) Неправильно выбран тип датчика, – поменять in-t; 4) Датчик неисправен, – заменить; Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
e	Нет связи с АЦП	Отсутствие связи с АЦП	Внутренняя Аппаратная ошибка, – перезапустить прибор, если не помогает, – обратиться в ремонт.
f	Ошибка калибр.	Некорректный калибровочный коэффициент	Неисправен прибор, - обратиться в ремонт.

В контроллере задействован один выход критической аварийной сигнализации – ревуна – на оба контура: ГВС и ЦО. Критический аварийный сигнал, выдаваемый контурами ГВС и отопления, объединен на выход ревуна по логике «Или». В частности, если запущен только один из контуров, ревуна останется включенным.

При установке значения параметра **Крит ГВС** = «Да» некритический аварийный сигнал контура ГВС на выходное устройство выдаваться не будет. Подробнее см. п.4.1.2.3...4.1.5.3.

В таблице 7.4 представлены состояния устройств аварийной сигнализации – лампы и ревуна – в режимах контура ГВС контроллера.

Таблица 7.4 - Состояния устройств аварийной сигнализации в режимах контроллера

Режим	Условия включения аварийной сигнализации			
	при входе в режим		в режиме	
	Лампа	Ревун	Лампа	Ревун
ОСТАНОВ ГВС	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
НАГРЕВ ГВС	Выкл	Выкл	1. При аварии датчика Дпол при условии «Тип датчика 6»!= «НЕТ ДАТЧИКА». 2. При аварии любого из используемых насосов. 3. При активации функции «Защита от перегрева ГВС» (см. п. 3.12)	При аварии любого из используемых насосов.
Авария Тгвс	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
Авар.Насос ГВС	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
АНР ГВС	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл

В таблице 7.5 представлены состояния устройств аварийной сигнализации – лампы и ревуна – в режимах контура отопления контроллера.

Таблица 7.5 - Состояния устройств аварийной сигнализации в режимах контроллера

Режим	Условия включения аварийной сигнализации			
	при входе в режим		в режиме	
	Лампа	Ревун	Лампа	Ревун
ОСТАНОВ отопл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
НАГРЕВ отопл	Выкл	Выкл	1. При аварии любого из датчиков Дпол Ротоп при условии «Тип датчика 7»!= «НЕТ ДАТЧИКА» и «Тип датчика 8»!= «НЕТ ДАТЧИКА» соответственно. 2. При аварии любого из используемых насосов.	При аварии любого из используемых насосов.
Обратн.От отопл	Вкл	Выкл	Вкл	Выкл
Ночь отопл	Выкл	Выкл	1. При аварии любого из датчиков Дпол Ротоп при условии «Тип датчика 7»!= «НЕТ ДАТЧИКА» и «Тип датчика 8»!= «НЕТ ДАТЧИКА» соответственно. 2. При аварии любого из используемых насосов.	Выкл
Авар.Датч. Отоп	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
Авар.Насос. Отоп	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
АНР отопл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл
Лето отопл	Выкл	Выкл	1. При аварии любого из датчиков Тоб, Тотоп. 2. При аварии любого из датчиков Тн Тпрям Дпол Ротоп при условии «Тип датчика 1»!= «НЕТ ДАТЧИКА», «Тип датчика 2»!= «НЕТ ДАТЧИКА», «Тип датчика 7»!= «НЕТ ДАТЧИКА» и «Тип датчика 8»!= «НЕТ ДАТЧИКА» соответственно.	Выкл

7.3 Особенности функционирования

В процессе эксплуатации следует учитывать следующие основные особенности функционирования контроллера.

1 Контроллер управляет двумя независимыми контурами: ГВС и отоплением.

2 В каждом контуре имеются свои экраны индикации. Для переключения между экранами

индикации контура отопления и ГВС используется комбинация клавиш +. Такой переход подтверждается звуковым сигналом.

3 Следующие оперативные параметры обновляются во всех режимах: **Выход отопл, Сост.Нас.Отоп, Уставка отопл, Реж.отопл, Выход ГВС, Сост.Нас. ГВС, Реж.ГВС.**

4 Установлено минимальное время нахождения в режиме, равное 10 сек. В течение этого времени с момента входа в режим работа машины состояний блокируется.

8 Меры безопасности

8.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

8.2 В приборе используется опасное для жизни напряжение. При установке прибора на объекте, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить прибор и подключаемые устройства от сети.

8.3 Не допускается попадание влаги на выходные контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

8.4 Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

9 Техническое обслуживание

9.1 При выполнении работ по техническому обслуживанию контроллера соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 8.

9.2 Технический осмотр контроллера проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 2 года и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса контроллера, а также его клеммных колодок от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления контроллера на DIN-рейке;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

9.3 Замена элемента питания встроенных часов контроллера, рассчитанного на работу в течение 6 лет с момента изготовления, осуществляется по истечении срока службы, а также ранее, в случае выявления сброса встроенных часов контроллера при отключении питания.

Последовательность выполнения замены элемента следующая:

- 1) Аккуратно поддев отверткой с правой стороны верхнюю крышку корпуса, открыть корпус контроллера;
- 2) Вынуть шлейф из нижней платы;
- 3) Извлечь использованный элемент питания;
- 4) Установить новый элемент питания типа CR2032;
- 5) Вставить межплатный шлейф в нижнюю плату;
- 6) Собрать корпус прибора;
- 7) Подключив питание прибора, настроить часы контроллера;
- 8) Выключить питание контроллера;
- 9) Выждать не менее 20 секунд, включить питание и проверить работу часов.

10 Маркировка

При изготовлении на прибор наносятся:

- условное обозначение прибора;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- тип питающего тока и напряжение питания, потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0;
- заводской номер прибора и год выпуска;
- товарный знак.

На потребительскую тару наносится:

- наименование прибора;
- заводской номер прибора и год выпуска.

11 Транспортировка и хранение

Приборы транспортируются в закрытом транспорте любого вида. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до +55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Перевозку осуществлять в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Приборы следует хранить на стеллажах.

12 Комплектность

Прибор	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Гарантийный талон	1 экз.

Примечание – Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность изделия. Полная комплектность указывается в паспорте на прибор.

13 Гарантийные обязательства

13.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

13.2 Гарантийный срок эксплуатации 30 месяцев со дня продажи.

13.3 В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

13.4 Порядок передачи изделия на ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.

Приложение А. Габаритный чертеж

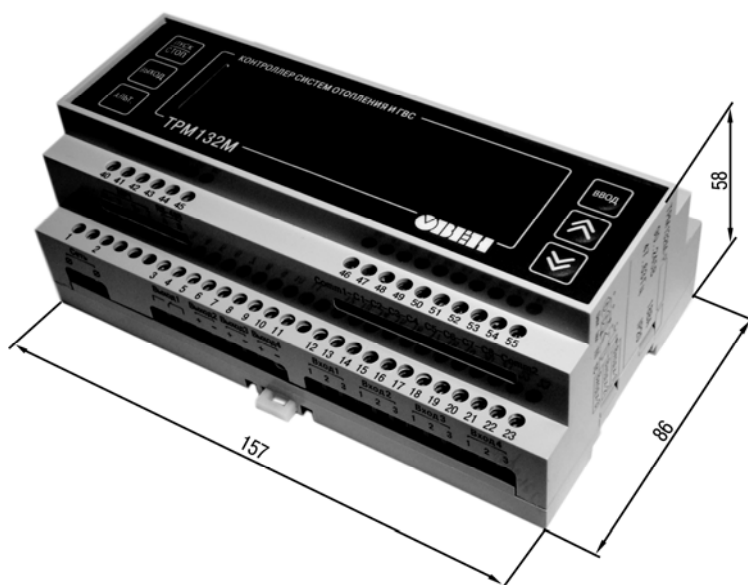


Рисунок А.1 – Корпус для крепления на DIN-рейку 35 мм

Приложение Б. Схемы подключения

Назначение контактов клеммой колодки прибора приведено в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Назначение контактов клеммой колодки прибора

Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение
1	Питание (Сеть)	31	Вход 6 (3)
2	Питание (Сеть)	32	Вход 6 (2)
3	Выход 1-1	33	Вход 6 (1)
4	Выход 1-2	34	Вход 7 (3)
5	Выход 1-3	35	Вход 7 (2)
6	Выход 2-1 (+)	36	Вход 7 (1)
7	Выход 2-2 (–)	37	Вход 8 (3)
8	Выход 3-1 (+)	38	Вход 8 (2)
9	Выход 3-2 (–)	39	Вход 8 (1)
10	Выход 4-1 (+)	40	Подключение MP1 (W)
11	Выход 4-2 (–)	41	Подключение MP1 (X)
12	Вход 1 (1)	42	Подключение MP1 (Y)
13	Вход 1 (2)	43	Подключение MP1 (Z)
14	Вход 1 (3)	44	RS-485 (A)
15	Вход 2 (1)	45	RS-485 (B)
16	Вход 2 (2)	46	Общий контакт для дискретных входов 1...4 (Comm1)
17	Вход 2 (3)	47	Не используется
18	Вход 3 (1)	48	Не используется
19	Вход 3 (2)	49	Не используется
20	Вход 3 (3)	50	Дискретный вход 4 (C4)
21	Вход 4 (1)	51	Дискретный вход 5 (C5)
22	Вход 4 (2)	52	Дискретный вход 6 (C6)
23	Вход 4 (3)	53	Дискретный вход 7 (C7)
24	Выход 6 (–)	54	Дискретный вход 8 (C8)
25	Выход 6 (+)	55	Общий контакт для дискретных входов 5...8 (Comm2)
26	Выход 5 (–)	56–61	DBGU (для программирования контроллера)
27	Выход 5 (+)	62	Источник напряжения минус 24 В
28	Вход 5 (3)	63	Источник напряжения плюс 24 В
29	Вход 5 (2)	RJ45	RS-232 (подключение к ПК)
30	Вход 5 (1)		

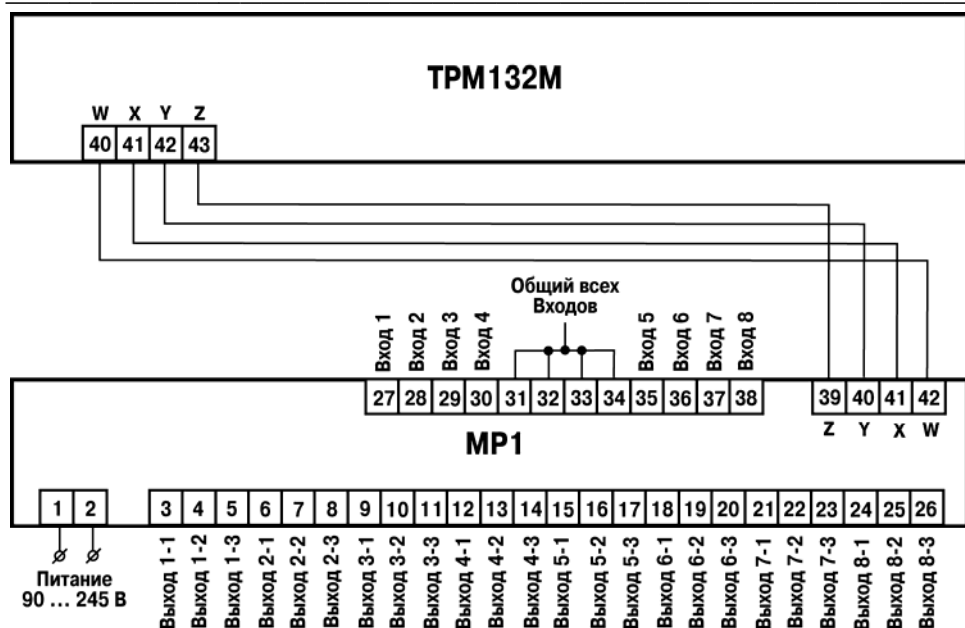


Рисунок Б.1 – Схема подключения TPM132M-01 и MP1

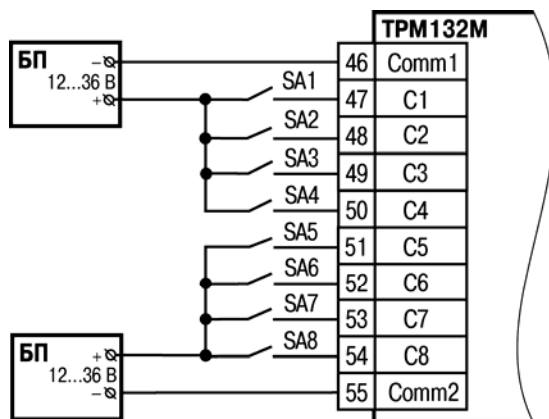


Рисунок Б.2 – Подключение датчиков к дискретным входам

Примечания

- 1 Группы входов C1...C4 и C5...C8 гальванически развязаны.
- 2 Можно использовать встроенный блок питания: один общий или два разных.
- 3 При использовании одного БП клеммы Comm1 и Comm2 необходимо объединить.

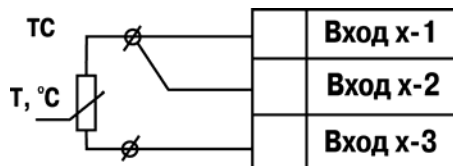


Рисунок Б.3 – Подключение термометра сопротивления или резистивного датчика по трехпроводной схеме

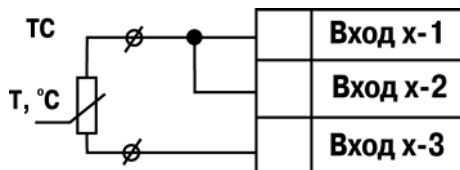


Рисунок Б.4 – Подключение резистивного датчика по двухпроводной схеме

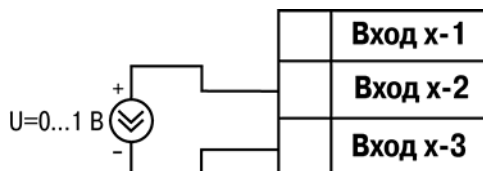


Рисунок Б.5 – Подключение активного датчика с выходом в виде напряжения 0...1 В

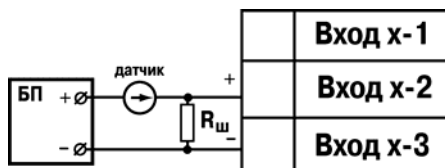


Рисунок Б.6 – Подключение активного датчика с токовым выходом 0...5 мА или 0(4)...20 мА ($R_{ш} = 100,0 \text{ Ом} \pm 0,1\%$)



Рисунок Б.7 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа Р

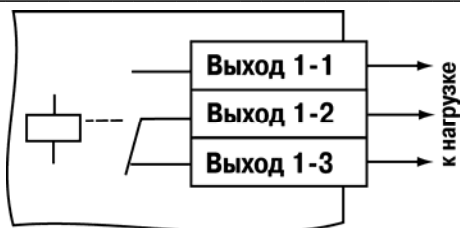


Рисунок Б.8 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа Р (для первого ВУ)

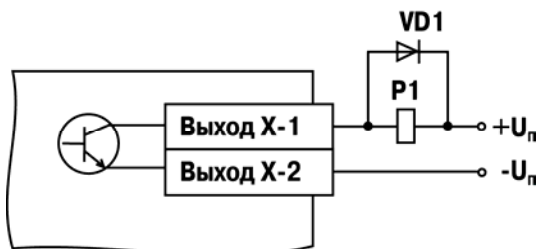


Рисунок Б.9 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа К

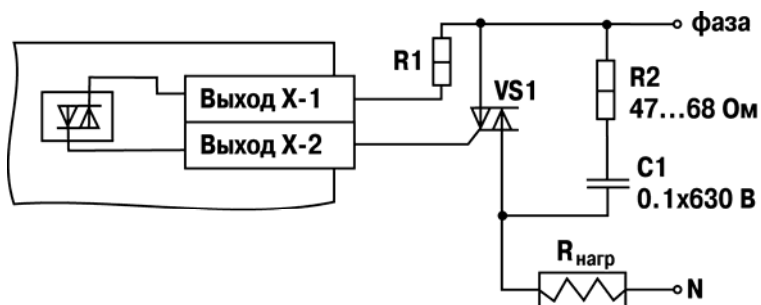


Рисунок Б.10 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа С

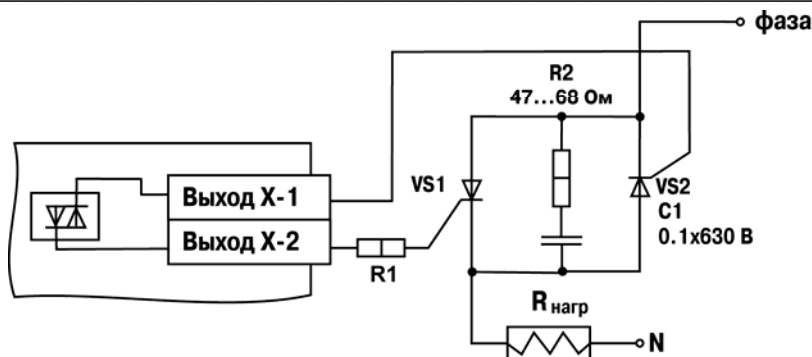


Рисунок Б.11 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа С двух тиристорных, подключенных встречно-параллельно

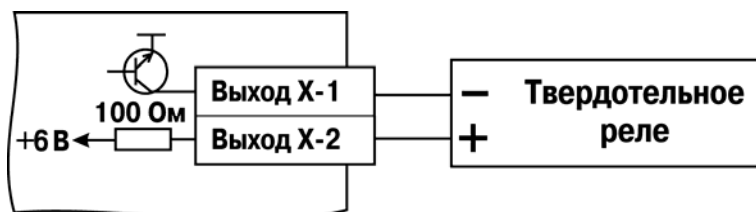


Рисунок Б.12 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа Т

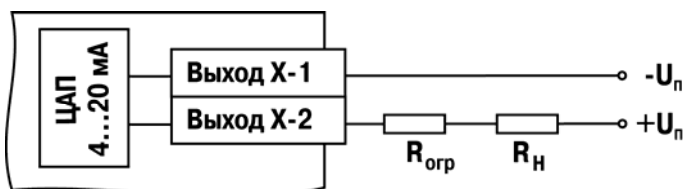


Рисунок Б.13 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа И

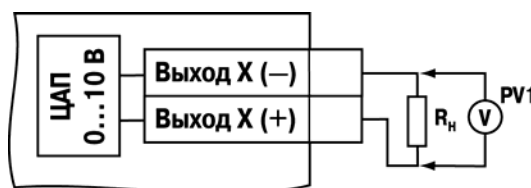


Рисунок Б.14 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа У. R_н > 2 кОм

Приложение В. Перечень конфигурационных и оперативных параметров

Перечень программируемых (конфигурационных) и оперативных параметров представлен в таблице В.1.

Таблица В.1 – Список программируемых (конфигурационных) и оперативных параметров

Название	Имя (ОВЕН)	Адрес (ModBus)	Тип	Диапазон значений		Заводское значение
				min	max	
Меню ТРМ132М						
Конфигурация						
Дискретные Вх.						
Сост.Дискр.Вх.	r.Cn	288	Byte	00000000	11111111	—
Логика Дискр.Вх	inv.D	289	Byte	00000000	11111111	00000000
Пост.Ф.ДребКонт	Tin.F	290	Byte	0	255	10
ВУ						
Сост.ВУ{N}	r.oe	{0, 1}...{10, 11}	Float	0.000	1.000	—
Период ШИМ ВУ{N}	thpd	291...296	Word	2	65000	1000
Мин.имп.ШИМ ВУ{N}	t.L	297...302	Word	10	5000	50
Безоп.сост.{N}	O.ALr	{12,13}...{22,23}	Float	0.000	1.000	0.000
Примечания						
— {N} принимает значения 1...6 для ВУ 1...6, соответственно.						
— В Конфигураторе параметры каждого из ВУ объединены в отдельную ветку, в приборе же они идут сплошным списком.						
Аналоговые Вх.						
Коррекция ХС	Cj-c	303	Enum	0:выключить	1:включить	1:включить
Вход {N}	read	{24,25}...{38,39}	Float			
Тип датчика 1	In-t	304	Enum	0: «НЕТ ДАТЧИКА»	21:«Рез.0,04.. 2 кОм»	2:«ТС 50M1.428»
Тип датчика 2		305				2:«ТС 50M1.428»
Тип датчика 3		306				2:«ТС 50M1.428»
Тип датчика 4		307				2:«ТС 50M1.428»
Тип датчика 5		308				2:«ТС 50M1.428»
Тип датчика 6		309				20:«Рез.40..9 00 Ом»
Тип датчика 7		310				0: «НЕТ ДАТЧИКА»
Тип датчика 8		311				0: «НЕТ ДАТЧИКА»
Пост.Фильтра {N}	In.fd	312...319	Short	0	1800	5
Полоса Фильтра{N}	In.fg	{40,41}...{54,55}	Float	0	9900	10
Примечания						
— {N} принимает значения 1...8 для входов 1...8, соответственно.						
— В Конфигураторе параметры каждого из входов объединены в отдельную ветку, в приборе же они идут сплошным списком.						

Приложение В. Перечень конфигурационных и оперативных параметров

Продолжение таблицы В.1

Название	Имя (ОВЕН)	Адрес (ModBus)	Тип	Диапазон значений		Заводское значение
				min	max	
БУ МР1						
Сост.БУ МР1	r.oe.s	320	Byte	00000000	11111111	—
Доп.пар-ры						
Ярк.подсв.ЖКИ	Ind.i	321	Byte	0	50	45
Контраст ЖКИ	Ind.c	322	Byte	5	32	25
Сост.клавиатуры	kbrd	323	Byte			
Звук кнопок	beep	324	Bool	0: Выключить	1:Включить	1:Включить
Время и Дата	rtc	{56,57}	DateTime			
Версии Прошивок						
Имя устройства	Dev	{58...65}	String			TPM132M
Версия прошивки	ver	{66...73}	String			
ВерсияПрограммы	p.ver	{74...81}	String			01
Настр.RS-485						
Скорость	bPS	325	Enum	0:115200	9:1200	0:115200
Длина слова	Len	326	Enum	5:5	8:8	8
Четность	prty	327	Enum	0:Even	4:No Parity	4:No Parity
Стоп биты	sbit	328	Enum	0:1	2:2	0:1
Длина адреса	a.len	329	Bool	8	11	8
Адрес прибора	Addr	330	Short	0	2047	16
Задержка ответа	Rs.dl	331	Byte	0	50	5
Отопление						
Тип Граф.	ugr	333	enum	0:1	1:2	0:1
Выход отопл	Rg.pw[0]	{82,83}	float	0.0	100.0	
Сост.Нас.Отоп	s.pmp[0]	334	enum	0:0	3:3	
Дельта Ночь	d.ngt	{84,85}	float	-100.0	100.0	-10.0
Р отоп	p.hot	{86,87}	float	-1000.0	1000.0	100.0
Дельта Р отоп	d.ph	{88,89}	float	-100.0	100.0	1.0
Граф Тотоп						
Уставка отопл	Sp.hw	{90,91}	Float			
Кол-во точек	Node[0]	335	Byte	2	7	7
Точка 1	Grtp[0]	{92,93}	Parpoint	-3200.0; -3200.0	3200.0;3200.0	-50.0; 150.0
Точка 2	Grtp[1]	{94,95}	Parpoint			-25.0; 90.0
Точка 3	Grtp[2]	{96,97}	Parpoint			-15.0; 80.0
Точка 4	Grtp[3]	{98,99}	Parpoint			-10.0; 70.0
Точка 5	Grtp[4]	{100,101}	Parpoint			0.0; 60.0
Точка 6	Grtp[5]	{102,103}	Parpoint			10.0; 40.0
Точка 7	Grtp[6]	{104,105}	Parpoint			20.0; 30.0
Граф Тоб						
Тоб гист+	Hy.b1	{106,107}	float	0.0	100.0	30.0
Тоб гист-	Hy.b2	{108,109}	float	-100.0	0.0	-10.0
Кол-во точек	Node[1]	336	byte	2	7	7
Точка 1	Grtr[0]	{110,111}	parpoint	-3200.0; -3200.0	3200.0;3200.0	-50.0; 110.0
Точка 2	Grtr[1]	{112,113}	parpoint			-25.0; 70.0
Точка 3	Grtr[2]	{114,115}	parpoint			-15.0; 60.0

Продолжение таблицы В.1

Название	Имя (ОВЕН)	Адрес (ModBus)	Тип	Диапазон значений		Заводское значение
				min	max	
Точка 4	Grtr[3]	{116,117}	parpoint	-3200.0; -3200.0	3200.0;3200.0	-10.0; 60.0
Точка 5	Grtr[4]	{118,119}	parpoint			0.0; 40.0
Точка 6	Grtr[5]	{120,121}	parpoint			10.0; 35.0
Точка 7	Grtr[6]	{122,123}	parpoint			20.0; 30.0
Авар.Датч						
Тавар	T.alm	{124,125}	float	-1000.0	1000.0	-10.0
КЗР авар	Th.al	{126,127}	float	0.0	100.0	10.0
Машина сост.						
Реж.Отопл	r.h	{128...135}	string			
Запуск отопл	sth	337	enum	0:Нет	1:Да	0:Нет
АНР отопл	As.ho	350	enum	0:Нет	1:Да	0:Нет
Выходной1	D.o1	338	enum	0:Нет	7:Воскресенье	6:Суббота
Выходной2	D.o2	339	enum	0:Нет	7:Воскресенье	7:Воскресенье
Время День	Tm.dy	{136,137}	time			06:00
Время Ночь	Tm.ng	{138,139}	time			18:30
t minPerTot	Tm.rg	{140,141}	time	00:00:00	00:30:00	00:03:00
Тзима/лето	Th.sw	{142,143}	float	0.0	100.0	40.0
Дельта Зима/Л	Hy.ws	{144,145}	float	0.0	30.0	1.5
Регул.Тотоп						
Кр(пропорц)	Pb[0]	{146,147}	Float	0.00	1000.00	10.00
Ti(интеграл)	Ti[0]	{148,149}	Float	0.00	10000.00	100.00
Td	Td.ti[0]	{150,151}	float	0.000	100.0	0.000
Тотоп при мщн0	Pv0.h	{238,239}	float	-200.0	200.0	20.0
КЗР отопл						
Rmin КЗР отопл	r.min[0]	{152,153}	float	0.00	2000.00	100.00
Rmax КЗР отопл	r.max[0]	{154,155}	float	0.00	2000.00	900.00
t полн.хода	Tp.h[0]	{156,157}	float	0.1	1000.0	30.0
t выб.люфта	Tfp[0]	{158,159}	float	0.00	10.00	0.10
Мин.т пуск/стп	Tp.l[0]	{160,161}	float	0.10	10.00	0.10
Зона нечувст.	Db.f[0]	{162,163}	float	0.01	15.00	1.00
Дпол. Отопл.	d.poz[0]		enum	0:нет	1:да	0:нет
Конт.обратки	k.obr	510	enum	0:выключить	1:включить	1:включить
ГВС						
Выход ГВС	Rg.pw[1]	{164,165}	float	0.0	100.0	
Запуск ГВС	stwh	340	enum	0:Нет	1:Да	0:Нет
АНР ГВС	As.hw	351	enum	0:Нет	1:Да	0:Нет
Сост.Нас.ГВС	s.pmp[1]	341	enum	0:0	3:3	
Реж.ГВС	r.hw	{166...173}	string			
Уставк Тгвс	Sp.ic	{174,175}	float	0.0	200.0	50.0
Дельта ночь ГВС	d.ntg	285	float	-100.0	100.0	-10.0
Огран Тгвс						
Гист.Тгвс	h.hws	{176,177}	float	0.0	100.0	3.0
Крит.Т ГВС	o.ohw	{178,179}	float	0.0	1000.0	58.0
Регул.Тгвс						
Кр(пропорц)	Pb[1]	{180,181}	Float	0.00	1000.00	10.00
Ti(интеграл)	Ti[1]	{182,183}	Float	0.00	10000.00	100.00
Td	Td.ti[1]	{184,185}	Float	0.000	100.0	0.000
Тгвс при мщн0	Pv0.g	{236,237}	float	-200.0	200.0	20.0

Продолжение таблицы В.1

Название	Имя (ОВЕН)	Адрес (ModBus)	Тип	Диапазон значений		Заводское значение
				min	max	
КЗР ГВС						
Rmin КЗР ГВС	r.min[1]	{186,187}	float	0.00	2000.00	100.00
Rmax КЗР ГВС	r.max[1]	{188,189}	float	0.00	2000.00	900.00
t полн.хода	Tr.h[1]	{190,191}	float	0.1	1000.0	30.0
t выб.люфта	Tfp[1]	{192,193}	float	0.00	10.00	0.10
Мин.t пуск/стп	Tr.l[1]	{194,195}	float	0.10	10.00	0.10
Зона нечувств.	Db.f[1]	{196,197}	float	0.01	15.00	1.00
Дпол. ГВС	d.poz[1]		enum	0:нет	1:да	0:нет
Общее						
Время ост.	T.stp	{198,199}	time	0:00:00	23:59:59	1:00:00
Пар-ры времени						
Лето/Зима	s.w	343	enum	0:нет	2:Лето	0:Нет
Дата лето	d.s	344	short	00101	03112	02603
Время лето	t.s	{200,201}	time	00:00:00	23:59:59	02:00:00
Дата зима	d.w	345	short	00101	03112	03010
Время зима	t.w	{202,203}	time	00:00:00	23:59:59	03:00:00
СдвНаклАНВх						
Сдвиг Bx1	In.sh[0]	{204,205}	Float	-1000.00	1000.00	0.00
Наклон Bx1	In.sl[0]	{206,207}	Float	-100.00	100.00	1.000
Сдвиг Bx2	In.sh[1]	{208,209}	Float	-1000.00	1000.00	0.00
Наклон Bx2	In.sl[1]	{210,211}	Float	-100.00	100.00	1.000
Сдвиг Bx3	In.sh[2]	{212,213}	Float	-1000.00	1000.00	0.00
Наклон Bx3	In.sl[2]	{214,215}	Float	-100.00	100.00	1.000
Сдвиг Bx4	In.sh[3]	{216,217}	Float	-1000.00	1000.00	0.00
Наклон Bx4	In.sl[3]	{218,219}	Float	-100.00	100.00	1.000
Сдвиг Bx5	In.sh[4]	{220,221}	Float	-1000.00	1000.00	0.00
Наклон Bx5	In.sl[4]	{222,223}	Float	-100.00	100.00	1.000
Сдвиг Bx8	In.sh[7]	{224,225}	Float	-1000.00	1000.00	0.00
Наклон Bx8	In.sl[7]	{226,227}	Float	-100.00	100.00	1.000
Насосы ГВС						
Исп.Авар.Нас	Use.a[0]	346	enum	0:Нет	1:Да	0:Нет
t старт.нас	t.str[0]	347	byte	1	200	001
t раб.нас1	t.wm[0]	{228,229}	float	0.01	1000.00	1.00
t раб.нас2	t.wa[0]	{230,231}	float	0.00	1000.00	1.00
Насосы Отоп						
Исп.Авар.Нас	Use.a[1]	348	enum	0:Нет	1:Да	0:Нет
t старт.нас	t.str[1]	349	byte	1	200	001
t раб.нас1	t.wm[1]	{232,233}	float	0.01	1000.00	1.00
t раб.нас2	t.wa[1]	{234,235}	float	0.00	1000.00	1.00
Лето нас.Вр	Tm.sp	350	Byte	0	60	2
Лето нас.Пер	Ag.sp	351	byte	1	100	14
Пароль	pass	511	Byte			
Невидимое дерево (невидимо на ЖКИ прибора и в Конфигураторе, но параметры доступны по протоколам «ОВЕН» и «ModBus»)						
Код Посл.Ош.	r.src	10303	Short			

Примечание – В параметрах типа **enum** перед двоеточием указано значение, считываемое по сети по протоколам ОВЕН и ModBus.

Приложение Г. ПИД-регулятор и параметры его настройки

Г.1 Общие принципы ПИД-регулирования. ПИД-регулятор и его коэффициенты

ПИД-регулирование

Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор используется в системах автоматики для поддержания с высокой точностью нужных параметров. Он выдает выходной сигнал, направленный на уменьшение отклонения текущего значения регулируемого параметра от уставки (задания).

В общем случае работа универсального ПИД-регулятора для выходного сигнала (Y_i) может быть описана уравнением:

$$Y_i = \frac{1}{X_p} \cdot \left[E_i + \tau_d \cdot \frac{\Delta E_i}{\Delta t_{изм}} + \frac{1}{\tau_i} \sum_{i=0}^n E_i \Delta t_{изм} \right]$$

где

- X_p - полоса пропорциональности;
- E_i - разность между Уставкой и текущим значением T_i контролируемой величины, или рассогласование;
- τ_d - постоянная дифференцирования;
- ΔE_i - разность между двумя соседними результатами измерениями E_i и E_{i-1} ;
- $\Delta t_{изм}$ - время между двумя соседними измерениями T_i и T_{i-1} ;
- τ_i - постоянная интегрирования;
- $\sum_{i=0}^n E_i$ - накопленная в i -й момент времени сумма рассогласований (интегральная сумма).

Формула содержит три суммируемые составляющие:

пропорциональную $\left(\frac{E_i}{X_p} \right)$, которая зависит от рассогласования E_i и отвечает за реакцию

на мгновенную ошибку регулирования;

дифференциальную $\left(\frac{\tau_d \Delta E_i}{X_p \Delta t_{изм}} \right)$, которая зависит от скорости изменения рассогласования

$\Delta E_i / \Delta t_{изм}$ и позволяет улучшить качество переходного процесса;

интегральную $\left(\frac{1}{X_p \tau_i} \sum_{i=0}^n E_i \Delta t_{изм} \right)$, которая содержит в себе накопленную ошибку

регулирования и позволяет добиться максимальной скорости достижения уставки и поддерживать значение регулируемого параметра после выхода на уставку.

Г.2 Автонастройка

В приборе реализовано 2 автонастройки для 2-х ПИД регуляторов: температуры воды в контуре горячего водоснабжения (**АНР ГВС**), температуры теплоносителя в контуре отопления (**АНР отопл**).

В процессе автонастройки контроллер управляет исполнительным механизмом – задвижкой, контролируя изменение настраиваемой величины – температуры теплоносителя в контуре. По окончании автонастройки прибор записывает вычисленные в процессе АНР коэффициенты в энергонезависимую память прибора. После проведения автонастройки необходимо проверить качество регулирования прибора в обязательном порядке; при его

неудовлетворительном качестве коэффициенты необходимо подобрать вручную, как это описано в п. Г.4

Все автонастройки однотипны и состоят из двух основных этапов:

1 Этап ручного выхода на начальную температуру автонастройки (ручной этап);

2 Этап автоматического подбора коэффициентов (автоматический этап).

Порядок проведения автонастройки может быть проиллюстрирован на примере АНР ГВС (см. рисунок Г.1).

На рисунке приняты следующие обозначения:

T_2 – температура регулируемого параметра на момент запуска автоматического этапа;

SP – уставка автонастройки ($SP=0.8 \cdot |SP_{раб} - T_2| + T_2$, где $SP_{раб}$ – уставка в режиме «Нагрев ГВС» на момент запуска автонастройки);

hys – гистерезис автонастройки ($hys = 0.02 \cdot |T_n - SP|$, если датчик температуры наружного воздуха подключен и исправен, и $0.02 \cdot SP$ во всех остальных случаях).

интервал времени $t_0 - t_2$

– ручной этап;

интервал времени $t_2 - t_3$ соответствует автоматическому этапу автонастройки.

$t_1 = t_2 - (t \text{ полного хода задвижки})$.

t_0 – момент времени запуска автонастройки

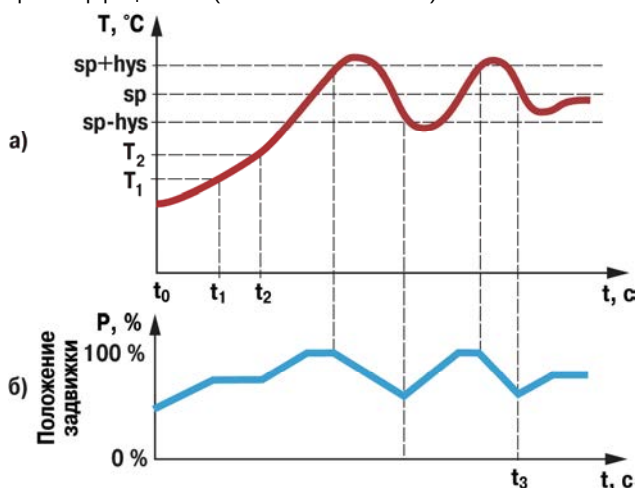


Рисунок Г.1 – Графики изменения значения регулируемого параметра (а), положения задвижки (б)

Для запуска автоматического этапа автонастройки должны быть выполнены следующие условия:

$$\begin{cases} |T_2 - T_1| < 0.5 \\ t_1 > t_0 \\ SP_{раб} - T_2 > 4 \end{cases}$$

Г.3 Порядок проведения автонастройки

Автонастройку необходимо проводить следующим образом.

– Перейти в режим регулирования настраиваемой величины (**Нагрев ГВС** для АНР ГВС, **Нагрев Отоп** для АНР отоп).

– В параметрах **Тотоп** при **мщн0**, **Тгвс** при **мщн0** для АНР отоп и АНР ГВС соответственно установить температуру теплоносителя, которая установится в контуре при полностью закрытом КЗР (для ГВС как правило температура ХВС, для отопления рекомендуется установить 20 °C).

– Войти в режим автонастройки (установить значение параметра **Отопление\Машина сост.\АНР отопл** либо «Да» **ГВС\АНР ГВС** -- для отопления и ГВС

соответственно, подробнее об изменении данного параметра см. раздел 5.5, либо нажать

комбинацию клавиш  +  из экрана 0).

– Нажатием клавиш  и  изменять положение задвижки, добившись установления температуры, более чем на 4 градуса ниже уставки.

– Дождаться появления надписи «Пуск» в правой нижней части экрана.

Примечание – Надпись «Пуск» в правой нижней части экрана появляется при одновременном выполнении двух условий (см. рисунок Г.1):

а) За интервал времени, соответствующий полному ходу задвижки, температура изменилась не более, чем на 0.5 градуса.

б) Время с момента входа в этап ручного выхода на начальную температуру автонастройки более, чем время полного хода задвижки.

Примечание – Для получения более качественных результатов автонастройки необходимо дождаться окончания переходных процессов, для этого, наблюдая за изменениями температуры на ЖКИ прибора, убедиться, что температура окончила монотонный рост и падение, и стабилизировалась.

– Нажать клавишу  на время не менее 2 сек для запуска этапа автоматического подбора коэффициентов автонастройки.

– Дождаться успешного завершения автонастройки. Проверить полученные рассчитанные коэффициенты ПИД регулятора.

Внимание! Для успешного проведения автонастройки необходимо, чтобы амплитуда колебаний регулируемой величины выходила за пределы $SP \pm hys$ (см. приложение Г.1) хотя бы при крайних положениях задвижки.

Г.4 Ручной подбор коэффициентов ПИД-регулятора

Приведенный ниже метод позволяет определить приблизительные параметры настройки регулятора. Это бывает необходимо в случае, если проведение настройки в автоматическом режиме недопустимо либо не приводит к желаемым результатам.

Грубая оценка параметров регулятора основана на временных характеристиках переходной функции объекта регулирования. Для снятия переходной функции объект выводят в рабочую область в ручном режиме, дожидаются стабилизации регулируемой величины и вносят возмущение изменением управляющего воздействия на ΔP , [% от диапазона изменения управляющего воздействия]. Строят график переходной функции (см. рисунок Г.2).

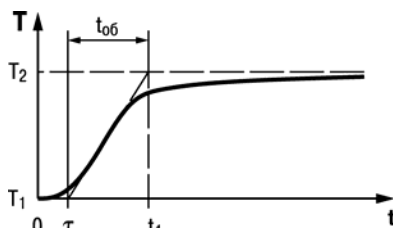


Рисунок Г.2 – График переходной функции

Используя график, вычисляют:

$$\begin{aligned} t_{об} &= t_1 - \tau; \\ v_{об} &= (T_2 - T_1) / (t_{об} \cdot \Delta P); \\ \tau_u &= 4 \cdot \tau; \\ X_p &= 2 \cdot \tau_u \cdot v_{об}, \end{aligned}$$

где X_p – полоса пропорциональности, [ед. изм./%];

τ – постоянная запаздывания, [сек]

$t_{об}$ – постоянная времени объекта, [сек];

$V_{об}$ – максимальная скорость изменения регулируемой величины при изменении задания на один процент, [ед. изм./сек];

τ_i – интегральная постоянная, [сек];

τ_d – дифференциальная постоянная, [сек];

T_2 – установившееся значение регулируемой величины, [ед. изм.];

T_1 – начальное значение, [ед. изм.];

ΔP – изменение управляющего воздействия, [%].

Коэффициент τ_d/τ_i , определяющий долю дифференциальной составляющей, выбирается из интервала [0,0...0,25].

Конкретное значение τ_d/τ_i задается с учетом реальных условий эксплуатации и характеристик используемых технических средств. Для того, чтобы определить оптимальное значение τ_d/τ_i , необходимо сопоставить работу системы в реальных условиях эксплуатации при двух-трех различных значениях τ_d/τ_i (например, при $\tau_d/\tau_i = 0,0; 0,1$ и $0,25$).

По умолчанию введено значение $\tau_d/\tau_i = 0,15$.

На рисунке Г.3 приведены примеры графиков переходных процессов при различных коэффициентах ПИД-регуляторов.



Рисунок Г.3 – Примеры графиков переходной функции

Также возможно подобрать коэффициенты более простым способом. Для этого следует:

- обнулить параметры τ_i и τ_d/τ_i ;
- снять характеристику при $X_p=1$, при этом интегральная и дифференциальная составляющая равны нулю;
- после снятия разгонной характеристики взять интегральную составляющую равной 60% периода колебания, а дифференциальную 0...0,125 от интегральной.

Приложение Д. Схемы распайки кабелей

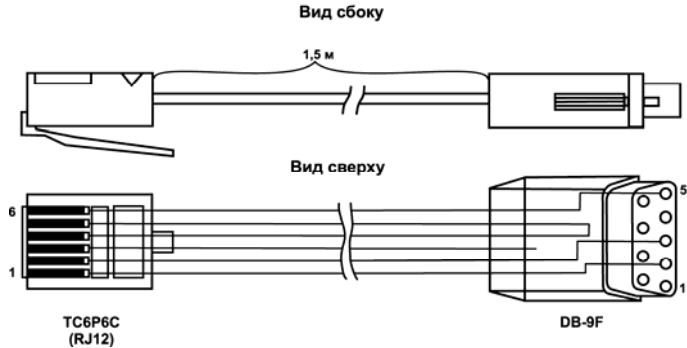


Рисунок Д.1 – Схема кабеля KC1

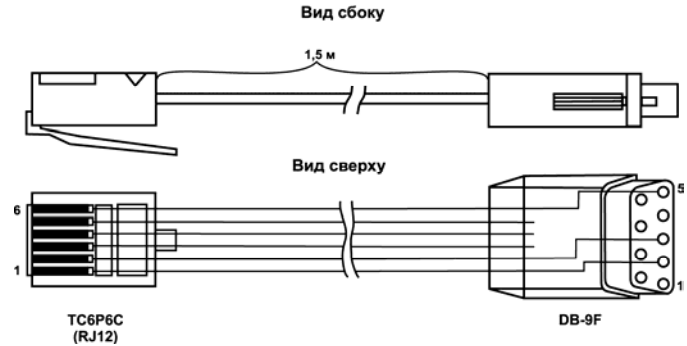


Рисунок Д.2 – Схема кабеля KC2

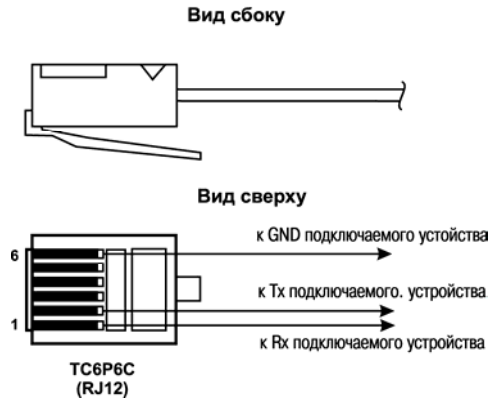


Рисунок Д.3 – Схема распайки соединительного кабеля для подключения к порту RS-232

Приложение Ж. Подключение термометров сопротивления по двухпроводной схеме

Ж.1 Как указывалось ранее, применяемые в качестве датчиков термометры сопротивления должны соединяться с входами ТРМ132М-01 по трехпроводной схеме, использование которых нейтрализует влияние сопротивления соединительных проводов на результаты измерения. Однако в технически обоснованных случаях (например, когда установка прибора производится на объектах, оборудованных ранее проложенными монтажными трассами) такое соединение может быть выполнено и по двухпроводной схеме. Такое соединение рекомендуется применять для высокоомных датчиков (500, 1000 Ом).

При использовании двухпроводной схемы следует помнить, что показания прибора в некоторой степени будут зависеть от изменения температуры среды, окружающей линию связи «датчик-прибор». Пример подключения термометра сопротивления к контактам «Вход1» приведен на рисунке Ж.1.

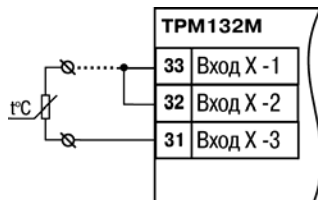


Рисунок Ж.1

При использовании двухпроводной схемы перед началом эксплуатации прибора необходимо выполнить действия, указанные в п. В.2...В.8.

Ж.2 Произвести подключение датчика по двухпроводной схеме к соответствующему входу прибора, аналогично тому, как это указано на рисунке Ж.1.

Ж.3 Подключить к линии связи «датчик-прибор» (к противоположным от прибора концам линии) вместо термометра магазин сопротивления типа Р4831 (или подобный ему с классом точности не хуже 0,05).

Ж.4 Установить на магазине значение, равное сопротивлению термометра при температуре 0 °С (50,000, 100,000 или 1000,000 Ом в зависимости от типа применяемого датчика).

Ж.5 Подать питание на прибор и на соответствующем канале по показаниям индикатора зафиксировать величину отклонения температуры от значения 0,0 °С. Полученное отклонение всегда должно иметь положительное значение, а величина его будет зависеть от сопротивления линии связи «датчик-прибор».

Ж.6 Установить для данного датчика в параметре «Смещение входа» коэффициент коррекции равный значению, зафиксированному при выполнении работ по п. Ж.5 (отклонение показаний индикатора от 0,0 °С), но взятому с противоположным знаком, т.е. со знаком минус.

Пример После подключения ко входу канала термометра сопротивления по двухпроводной схеме и выполнения работ по п. Ж.5 на индикаторе зафиксированы показания 12,6 °С. Для компенсации сопротивления линии связи в программируемом параметре «Смещение входа» датчика канала следует установить значение **-012.6**.

Ж.7 Проверить правильность задания коррекции, для чего, не изменяя сопротивления на магазине, перевести прибор в режим «РАБОТА» и убедиться, что показания на соответствующем канале индикатора равны 0 °С (с абсолютной погрешностью не хуже 0,2 °С). При необходимости эти операции следует выполнить для остальных каналов измерения.

Приложение И. Главное меню прибора

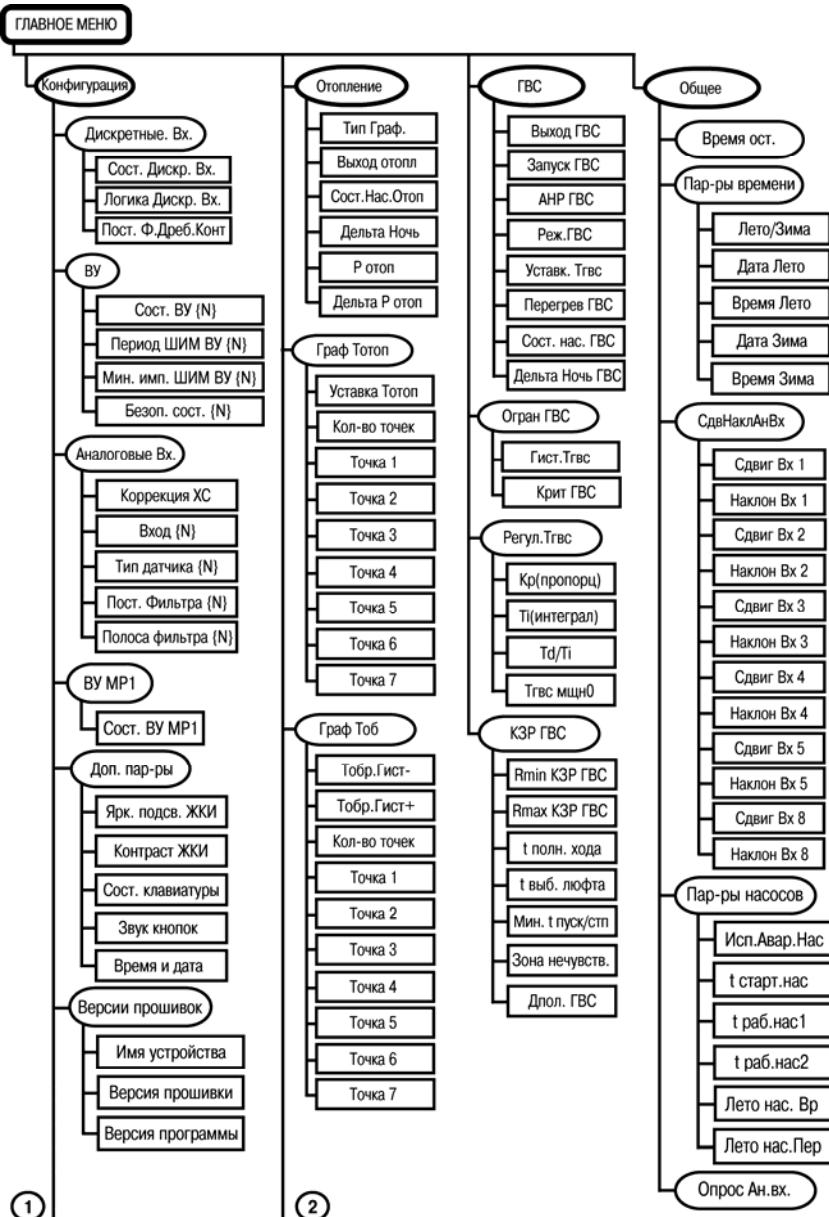


Рисунок И.1 – Главное меню прибора

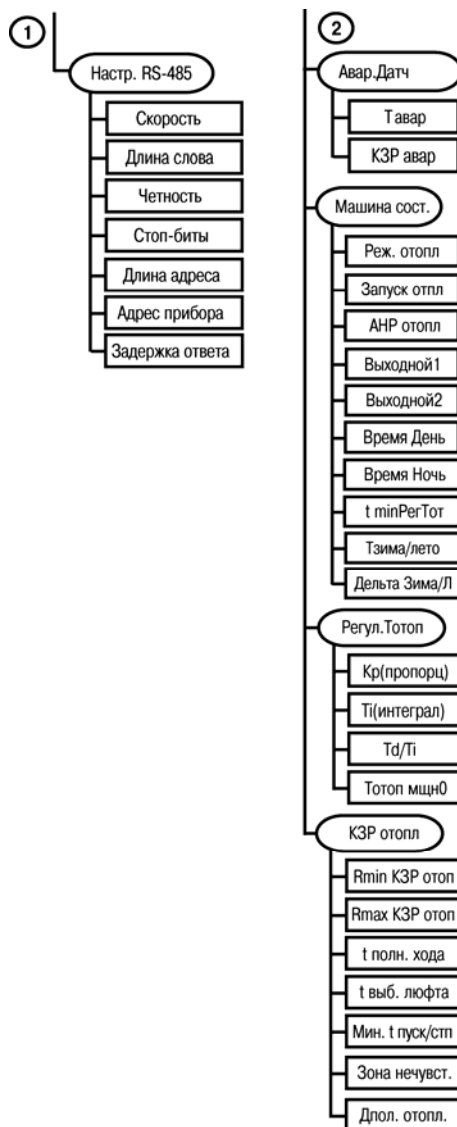


Рисунок И.1 – Главное меню прибора (продолжение)

Приложение К. Выбор оборудования системы отопления и ГВС

Настоящее Приложение содержит рекомендации по применению оборудования, которое допускается использовать совместно с ТРМ132М-01, а также описываются способы подключения оборудования к контроллеру ЦО и ГВС ТРМ132М-01. Материалы Приложения предназначены для ознакомления с особенностями прибора как на стадии выбора оборудования заказчиком (до заказа контроллера), так и перед началом конфигурирования прибора при подготовке к непосредственному применению.

К.1 Аналоговые датчики. В качестве аналоговых датчиков температуры допускается использование 50, 100, 500, 1000-омных термометров сопротивлений, а также терморпар. На выходе датчиков положения задвижек должен быть один из универсальных сигналов: 40...900 Ом, 40...2000 Ом, 0...1 В, 0...4 мА или 0...20 мА. Подключение токовых сигналов 0...4 мА и 0...20 мА производится с установкой шунтирующих резисторов (см. рисунок Б.6). Для корректной работы системы датчики Тн либо Тпрям, Тоб, Тгвс, Тотоп должны быть подключены. Датчики Тн либо Тпрям, Дпол1, Дпол2, Ротоп допускается не использовать. Более подробно о назначении датчиков см. п. 3.3.

К.2 Дискретные датчики. Датчики типа «сухой контакт» подключаются к дискретным входам последовательно с источником питания 12...36 В. Допускается использование встроенного источника питания 24 В. Подключаются датчики как с нормально разомкнутыми, так и с нормально замкнутыми контактами. Датчики должны выдерживать ток не менее 15 мА.

К входам С4...С8 рекомендуется подключать следующее оборудование:

С4 – дискретный датчик давления в контуре ГВС либо дифференциальный дискретный датчик перепада давления на насосной группе – для определения исправности насосов;

С5 – дискретный датчик давления в контуре отопления либо дифференциальный дискретный датчик перепада давления на насосной группе – для определения исправности насосов;

С6 – кнопка отключения ревуна;

С7 – выключатель смены уставки в зимнее время («Дневная»/«Ночная») контура отопления;

С8 – выключатель смены летнего/зимнего режима работы контура отопления.

О логике обработки контроллером сигналов дискретных входов см. п. 3.6.

К.3 Выходы контроллера и МР1. При подключении нагрузки к выходам контроллера и МР1 необходимо учитывать предельные электрические параметры нагрузки: максимальный ток для реле контроллера и МР1 не должен превышать 4 А, напряжение – 250 В. Ресурс срабатываний – 300000. Параметры типовых выходов приведены в таблице 2.4. Рекомендуется использование усилительных реле даже в случае, когда значения электрических параметров нагрузки не превышают предельно допустимых для выходов контроллера и МР1.

К выходам контроллера и МР1 рекомендуется подключать следующее оборудование.

К.3.1 К выходу 1 контроллера подключается аварийный насос контура ГВС, то есть насос, который будет включен при аварии всех рабочих насосов. При использовании только рабочих насосов к данному выходу допускается подключать реле, коммутирующее оба рабочих насоса.

К.3.2 В случае применения КЗР теплообменника ГВС, управляемого сигналами «больше», «меньше» (от 2-х дискретных ВУ), необходимо заказывать контроллер с релейными выходами 2, 3. Допускается использование как КЗР с датчиком положения, так и без него. В любом случае КЗР должен быть оснащен концевиками. Если КЗР управляется аналоговым сигналом 0...10 В, то необходимо заказывать контроллер с аналоговым выходом 2 типа «параметр-напряжение» и не устанавливаемым выходом 3.

К.3.3 В случае применения КЗР теплообменника отопления, управляемого сигналами «больше», «меньше» (от 2-х дискретных ВУ), необходимо заказывать контроллер с релейными выходами 4, 5. Допускается использование как КЗР с датчиком положения, так и без него. В

любом случае КЗР должен быть оснащен концевиками. Если КЗР управляется аналоговым сигналом 0...10 В, то необходимо заказывать контроллер с аналоговым выходом 4 типа «параметр-напряжение» и не устанавливаемым выходом 5.

К.3.4 К выходу 1 контроллера подключается аварийный насос контура ГВС, то есть насос, который будет включен при аварии всех рабочих насосов. При использовании только рабочих насосов к данному выходу допускается подключать реле, коммутирующее оба рабочих насоса.

К.3.5 При использовании Scada-системы, она подключается к порту интерфейса RS-485 (в контроллере доступны для чтения все параметры по протоколам OVEN и ModBus).

К.3.6 К выходу 1 МР1 подключается неотключаемое устройство индикации аварии контура ГВС, например, лампа. Лампа подключается к нормально замкнутым контактам реле МР1. Подробнее об аварийных режимах, в которых включается лампа, – см. таблицу 8.4.

К.3.7 К выходу 2 МР1 подключается отключаемое кнопкой С6 устройство индикации аварии, например, ревун. Ревун подключается к нормально замкнутым контактам реле МР1. Подробнее об аварийных режимах, в которых включается ревун, – см. таблицы 7.4, 7.5.

К.3.8 К выходу 3 МР1 подключают циркуляционный насос 1 контура ГВС. При использовании только одного насоса в контуре его подключают именно к ВУ 3 МР1.

К.3.9 К выходу 4 МР1 циркуляционный насос 2 контура ГВС.

К.3.10 К выходу 5 МР1 подключают циркуляционный насос 1 контура отопления. При использовании только одного насоса в контуре его подключают именно к ВУ 5 МР1.

К.3.11 К выходу 6 МР1 циркуляционный насос 2 контура отопления.

К.3.12 К выходу 7 МР1 подключается неотключаемое устройство индикации аварии контура отопления, например, лампа. Лампа подключается к нормально замкнутым контактам реле МР1. Подробнее об аварийных режимах, в которых включается лампа, – см. таблицу 8.5.

К.3.13 К выходу 8 МР1 подключают насос подпитки контура отопления. Для активации функции управления насосом подпитки аналоговый датчик давления в контуре отопления должен быть подключен к входу 8 контроллера.

Лист регистрации изменений

[illegible]



Центральный офис:

111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5

Тел.: (495) 221-60-64 (многоканальный)

Факс: (495) 728-41-45

www.owen.ru

Отдел сбыта: sales@owen.ru

Группа тех. поддержки: support@owen.ru

Пер. № 1814

Зак. №