ТРМ232М

Контроллер одно- и двухконтурных систем отопления и ГВС

Руководство по эксплуатации

12.2020
версия 1.8

Содержание

Предупреждающие сообщения ... **5**
Используемые аббревиатуры ... **6**
Введение ... **7**
1 Назначение и функции ... **8**
2 Технические характеристики и условия эксплуатации ... **9**
2.1 Технические характеристики ... 9
2.2 Условия эксплуатации ... 10
3 Меры безопасности ... **12**
4 Функциональные схемы ... **13**
4.1 Конфигурация № 1: один контур – «Отопление» ... 13
4.2 Конфигурация № 2: один контур – «ГВС» ... 13
4.3 Конфигурация № 3: два независимых контура – «ГВС» + «Отопление без циркуляционных насосов» ... 14
4.4 Конфигурация № 4: два независимых контура – «Отопление» ... 15
4.5 Конфигурация № 5: два независимых контура – «Отопление» + «ГВС» + «ХВС (насосы)» ... 16
4.6 Принцип управления контурами и насосными группами ... 17
5 Установка прибора DIN-реечного крепления ... **19**
6 Подключение ... **20**
6.1 Рекомендации по подключению ... 20
6.2 Порядок подключения ... 21
6.3 Схемы подключения ... 21
6.3.1 Схема подключения для конфигурации № 1 ... 21
6.3.2 Схема подключения для конфигурации № 2 ... 22
6.3.3 Схема подключения для конфигурации № 3 ... 22
6.3.4 Схема подключения для конфигурации № 4 ... 23
6.3.5 Схема подключения для конфигурации № 5 ... 23
6.4 Подключение датчиков ... 24
6.4.1 Общие сведения ... 24
6.4.2 Назначение аналоговых входов ... 24
6.4.3 Назначение дискретных входов ... 24
6.4.4 Подключение дискретных входов ... 25
6.4.5 Подключение ТС по трехпроводной схеме ... 25
6.4.6 Подключение ТС по двухпроводной схеме ... 26
6.4.7 Подключение аналоговых датчиков ... 26
6.5 Подключение нагрузки к ВУ ... 26
6.5.1 Назначение выходов ... 26
6.5.2 Подключение клапана ... 26
6.5.3 Подключение насоса ... 27
6.6 Подключение к ПК ... 27
6.7 Подключение модуля МР1–Р ... 27
6.8 Подключение по интерфейсу DBGU для обновления встроенного ПО ... 27
7 Эксплуатация ... **29**
7.1 Принцип работы ... 29
7.2 Управление и индикация ... 29
7.3 Экраны отладки (перезагрузка, восстановление заводских установок) ... 30
7.4 Включение и работа ... 31
7.5 Быстрый старт ... 32

7.6 Режимы работы ... 34
7.6.1 Останов (Останов контур) ... 35
7.6.2 Нагрев (Нагрев контур) ... 35
7.6.3 Регулирование по обратной воде (Обратный контур) ... 36
7.6.4 Ночь (Ночь контур) ... 36
7.6.5 Ручное управление КЗР (Ручной Контур) ... 36
7.6.6 Лето (Лето контур) ... 37
7.6.7 АНР (АНР контур) ... 37
7.6.8 Авария датчика (Авар. Датч. Контур) ... 37
7.6.9 Авария насоса (Авар.Насос.Контур) ... 38
7.6.10 Аварийные режимы и способы устранения аварий ... 38
8 Настройка ... 39
8.1 Меню Конфигурация ... 39
8.1.1 Настройка дискретных входов ... 39
8.1.2 Настройка выходных устройств ... 40
8.1.3 Настройка измерительных (аналоговых) входов ... 40
8.1.4 Параметры ВУ модуля расширения выходов ... 41
8.1.5 Дополнительные параметры ... 41
8.1.6 Версии встроенного ПО ... 42
8.1.7 Сетевые параметры ... 42
8.2 Меню Контур 1 ... 42
8.2.1 График уставки $T_в$ в Контуре 1 ... 43
8.2.2 График уставки $T_{об}$ в Контуре 1 ... 43
8.2.3 Параметры работы при обрыве датчиков ... 44
8.2.4 Параметры регулятора ... 44
8.2.5 Параметры КЗР ... 44
8.3 Меню Контур 2 ... 44
8.4 Меню Общее ... 44
8.4.1 Машина состояний ... 44
8.4.2 Коррекция измерительной характеристики датчиков ... 45
8.4.3 Опрос аналоговых входов ... 45
8.4.4 Насосы Контур 1 ... 45
8.4.5 Насосы Контур 2 ... 46
8.4.6 Общие параметры насосов ... 46
9 Работа с ПО «Конфигуратор ТРМ232» ... 47
9.1 Общие сведения ... 47
9.2 Начало работы ... 47
9.3 Настройка параметров связи ... 47
9.4 Работа с ПО ... 48
9.5 Ошибки связи ... 48
9.6 Работа с «Деревом параметров» ... 49
10 Техническое обслуживание ... 50
10.1 Общие указания ... 50
10.2 Замена элемента питания ... 50
11 Маркировка ... 52
12 Упаковка ... 53
13 Транспортирование и хранение ... 54
14 Комплектность ... 55
15 Гарантийные обязательства ... 56
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Порядок автонастройки ... 57

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Ручная подстройка ПИД-регулятора 58
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Функция масштабирование шкалы универсальных датчиков 59
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Карта регистров Modbus 60

Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:

ОПАСНОСТЬ
Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.

ВНИМАНИЕ
Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.

ПРИМЕЧАНИЕ
Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

Ограничение ответственности
Ни при каких обстоятельствах ООО «Производственное объединение ОВЕН» и его контрагенты не будут нести юридическую ответственность и не будут признавать за собой какие-либо обязательства в связи с любым ущербом, возникшим в результате установки или использования прибора с нарушением действующей нормативно-технической документации.

Используемые аббревиатуры

АНР – автоматическая настройка регулятора

ВУ – выходное устройство

ГВС – горячее водоснабжение

КЗР – клапан запорно-регулирующий

ИТП – индивидуальный тепловой пункт

ПК – персональный компьютер

ПО – программное обеспечение

ТП – термопара (преобразователь термоэлектрический)

ТС – термометр сопротивления

ХВС – холодное водоснабжение

t – величина времени

T – величина температуры

Введение

Данное руководство предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, работой и техническим обслуживанием контроллера систем отопления и ГВС ТРМ232М, в дальнейшем по тексту именуемого «ТРМ232М» или «прибор».

Подключение, настройка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации.

Прибор ТРМ232М изготавливается в нескольких модификациях, зашифрованных в коде полного условного обозначения.

Прибор ТРМ232М - X

Тип встроенных ВУ

Тип встроенных ВУ:

Р – электромагнитное реле;

У – ЦАП «параметр – напряжение»;

УР – ЦАП «параметр – напряжение» на выходе 3 и электромагнитное реле на выходах 5 и 6.

Пример полного названия прибора при заказе: ТРМ232М-Р.

Прибор ТРМ232М может работать совместно с модулем расширения выходных устройств МР1– Р разработки ООО «ОВЕН» (см. раздел 6.7).

1 Назначение и функции

ТРМ232М предназначен для регулирования температуры в системах отопления, ГВС и управления насосными группами в ИТП жилых и производственных зданий. В комплекте с датчиками и исполнительными механизмами ТРМ232М обеспечивает контроль и регулирование температуры и давления, управляет циркуляционными насосами контуров, насосами ХВС и контуров подпитки.

Прибор выпускается согласно ТУ 4217-047-46526536-2014.

Прибор позволяет выполнять следующие функции:

- измерение, контроль и регулирование основных параметров:
  - температура воды в контуре;
  - температура прямой воды;
  - температура обратной воды.
- измерение дополнительных параметров:
  - температура наружного воздуха;
  - давление в контуре.
- диагностика и отображение причины аварийных ситуаций на экране, а также вывод аварийного сигнала на внешнюю сигнализацию;
- цифровая фильтрация измеренных параметров от промышленных импульсных помех;
- формирование команды ручного управления исполнительными механизмами и устройствами с клавиатуры прибора;
- сохранение заданных настроек в энергонезависимой памяти в случае отключения напряжения питания;
- задание рабочих параметров с помощью кнопок на лицевой панели, а также по сети RS-485;
- поддержка протоколов обмена: ОВЕН, ModBus-RTU и ModBus-ASCII;
- формирование сигналов управления внешними исполнительными механизмами и устройствами: КЗР контуров, рабочими насосами в контурах, насосами подпитки контуров (возможно управление насосами ХВС для Контура 2), устройствами аварийной сигнализации.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики прибора

Наименование	Значение
Напряжение питания: постоянного тока переменного тока (47...63 Гц)	 150…300 В (номинальное 220 В) 90…264 В (номинальное 110/220 В)
Потребляемая мощность, не более: для постоянного тока для переменного тока	 12 Вт 18 ВА
Параметры встроенного вторичного источника питания: выходное напряжение ток	 24 ± 3 В не более 180 мА
Аналоговые входы	
Количество	8
Время опроса (среднее): входа температуры ГВС остальных входов	 0,8 с 10,5 с
Дискретные входы	
Количество	8
Уровень сигнала, соответствующий логической единице на входе	12…36 В
Ток логической единицы, не более	15 мА
Уровень сигнала, соответствующий логическому нулю на входе	0…4 В
Подключаемые входные устройства	датчики типа «сухой контакт», коммутационные устройства (контакты реле, кнопок и т. д.)
Выходы (дискретные и аналоговые ВУ)	
Количество ВУ	6
Интерфейс связи	
RS-485: Режим работы Скорость передачи данных	 Slave 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 бит/с
RS-232	Сервисный
Характеристики корпуса	
Тип корпуса	DIN12M
Габаритные размеры прибора	(157 × 86 × 60) ± 1 мм
Степень защиты корпуса (со стороны лицевой панели)	IP20
Масса прибора, не более	0,5 кг
Средний срок службы	8 лет

Таблица 2.2 – Датчики и входные сигналы

Сигнал датчика	Диапазон измерений*	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности**
Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011-80		
токовый 0...20 мА	0...100 %	± 0,25 %
токовый 4...20 мА	0...100 %	

Продолжение таблицы 2.2

Сигнал датчика	Диапазон измерений*	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности**
токовый 0...5 мА	0...100 %	
напряжения 0…1 В	0...100 %	
Термометры сопротивления по ГОСТ 6651-2009		
Pt 50 (α = 0,00385 °C^{-1})***	–200...+750 °C	± 0,25 %
50 П (α = 0,00391 °C^{-1})	–200...+750 °C	
Cu 50 (α = 0,00426 ºC^{-1})	–50…+200 °C	
50 М (α = 0,00428 °C^{-1})	–190…+200 °C	
Pt 100 (α = 0,00385 ºC^{-1})	–200...+750 °C	± 0,25 %
100 П (α = 0,00391 °C^{-1})	–200...+750 °C	
Cu 100 (α = 0,00426 °C^{-1})	–50…+200 °C	
100 М (α = 0,00428 °C^{-1})	–190…+200 °C	
Pt 500 (α = 0,00385 °C^{-1})	–200...+650 °C	
500 П (α = 0,00391 °C^{-1})	–200...+650 °C	
Pt 1000 (α = 0,00385 °C^{-1})	–200...+650 °C	
1000 П (α = 0,00391 °C^{-1})	–200...+650 °C	
1000 Н (α = 0,00617 °C^{-1})	–60…+180 °C	
Термопары по ГОСТ Р 8.585-2001		
ТХК (L)	–200…+800 °C	± 0,5 %
ТХА (К)	–200…+1300 °C	

ПРИМЕЧАНИЕ
* Дискретность показаний: 0,1 °C – для ТС и термопар, 0,1 % – для датчиков с унифицированным сигналом тока или напряжения.
** Дополнительная погрешность прибора, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, не превышает половины основной приведенной погрешности на каждые 10 градусов изменения температуры окружающего воздуха.
*** Коэффициент, определяемый по формуле $\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{R_0 \cdot 100\ °C}$, где R_{100}, R_0 - значения сопротивления термопреобразователя сопротивления по номинальной статической характеристике соответственно при 100 и 0 °C, и округляемый до пятого знака после запятой.

Таблица 2.3 – Параметры встроенных ВУ

Обозначение при заказе	Наименование	Электрические характеристики
Р	Реле электромагнитное	4 А при напряжении не более 220 В 50 Гц и cos φ > 0,4
У	ЦАП «параметр — напряжение 0…10 В»	Питание осуществляется от встроенного источника питания 24 В, нагрузка более 2000 Ом

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Для выхода **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

Прибор предназначен для эксплуатации при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 10 до +55 °C;
- верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80 % при +25 °C и более низких температурах без конденсации влаги;

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 и категории УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N2 в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 (частота вибрации от 10 до 55 Гц).

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Требования в части внешних воздействующих факторов являются обязательными, так как относятся к требованиям безопасности.

3 Меры безопасности

ВНИМАНИЕ
Открытые контакты клемм прибора при эксплуатации находятся под напряжением величиной до 250 В. Любые подключения к контроллеру и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании прибора и исполнительных механизмов.

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

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, Правил эксплуатации электроустановок потребителей и Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей.

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

4 Функциональные схемы

4.1 Конфигурация № 1: один контур – «Отопление»

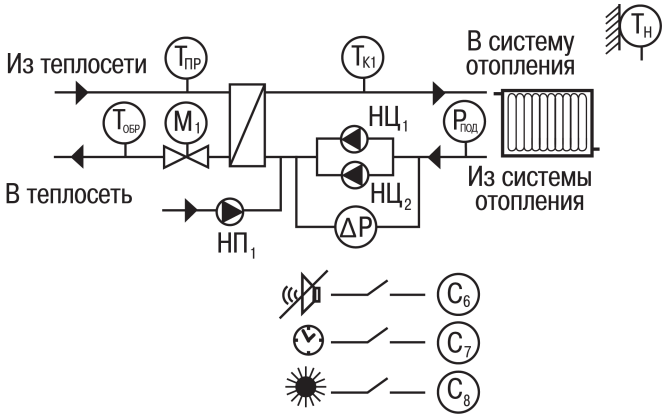

Рисунок 4.1 – Функциональная схема Конфигурации № 1

Таблица 4.1 – Параметры схемы № 1

Обозначение на схеме	Назначение
$T_н$	Измерение температуры наружного воздуха
$T_{пр}$	Измерение температуры подачи теплоносителя из теплосети
$T_{к1}$	Измерение температуры в контуре отопления
$T_{обр}$	Измерение температуры обратной воды
$P_{под}$	Измерение давления в контуре отопления
ΔР	Вход датчика аварии насосов контура (С5)
$М_1$	Регулирующий клапан с электроприводом
$НЦ_1$, $НЦ_2$	Сигнал управления вкл./выкл. циркуляционного насоса контура
$НП_1$	Сигнал управления вкл./выкл. насоса подпитки контура
С6	Отключение сигнализации
С7	Перевод в ночной режим
С8	Выключатель перехода в летний режим

4.2 Конфигурация № 2: один контур – «ГВС»

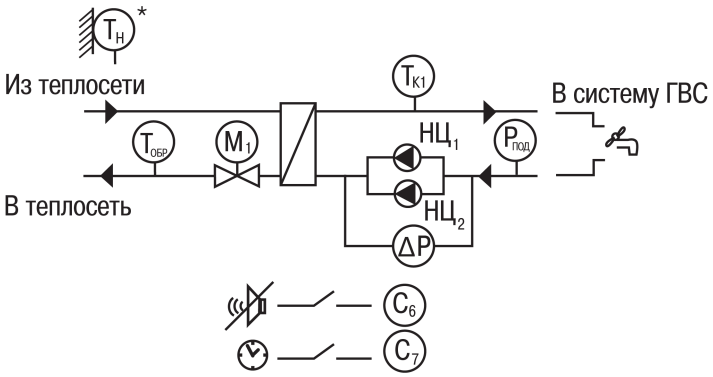

Рисунок 4.2 – Функциональная схема Конфигурации № 2

Таблица 4.2 – Параметры схемы № 2

Обозначение на схеме	Назначение
$T_{к1}$	Измерение температуры в контуре ГВС
$T_{обр}$*	Измерение температуры обратной воды
$T_н$*	Измерение температуры наружного воздуха

Продолжение таблицы 4.2

Обозначение на схеме	Назначение
$P_{под}$*	Измерение давления в контуре ГВС
ΔP	Вход датчика аварии насосов контура (С5)
M_1	Регулирующий клапан с электроприводом
$НЦ_1$, $НЦ_2$	Сигнал управления вкл./выкл. циркуляционного насоса контура
С6	Отключение сигнализации
С7	Перевод в ночной режим

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
* Датчики $T_{обр}$*, $T_н$* и $P_{под}$* не обязательны для подключения. Используются для индикации параметров.

4.3 Конфигурация № 3: два независимых контура – «ГВС» + «Отопление без циркуляционных насосов»

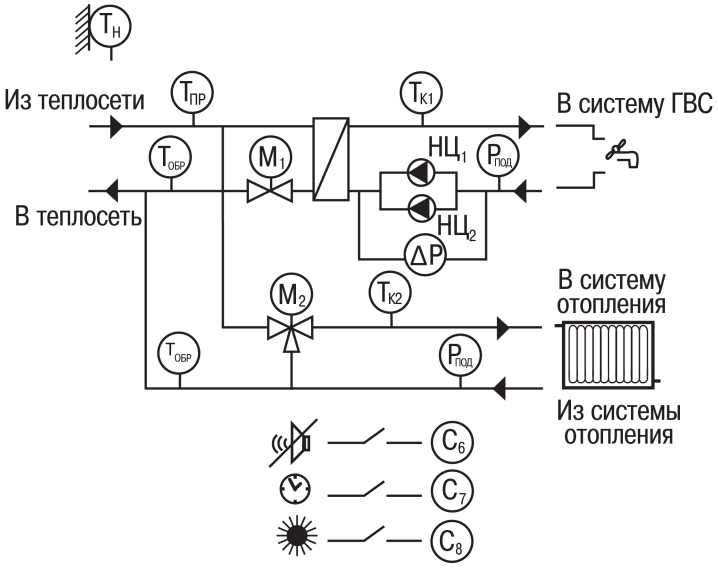

Рисунок 4.3 – Функциональная схема Конфигурации № 3

Таблица 4.3 – Параметры схемы № 3

Обозначение на схеме	Назначение
$T_н$	Измерение температуры наружного воздуха
$T_{пр}$	Измерение температуры подачи теплоносителя из теплосети
$T_{к1}$, $T_{к2}$	Измерение температуры в контурах
$T_{обр1}$, $T_{обр2}$	Измерение температуры обратной воды
$P_{под}$	Измерение давления в контуре отопления
ΔP	Вход датчиков аварии насосов контура (С5)
С6	Отключение сигнализации
С7	Перевод в ночной режим
С8	Выключатель перехода в летний режим
M_1, M_2	Регулирующие клапаны с электроприводом
$НЦ_1$, $НЦ_2$	Сигнал управления вкл./выкл. циркуляционного насоса контура

4.4 Конфигурация № 4: два независимых контура – «Отопление»

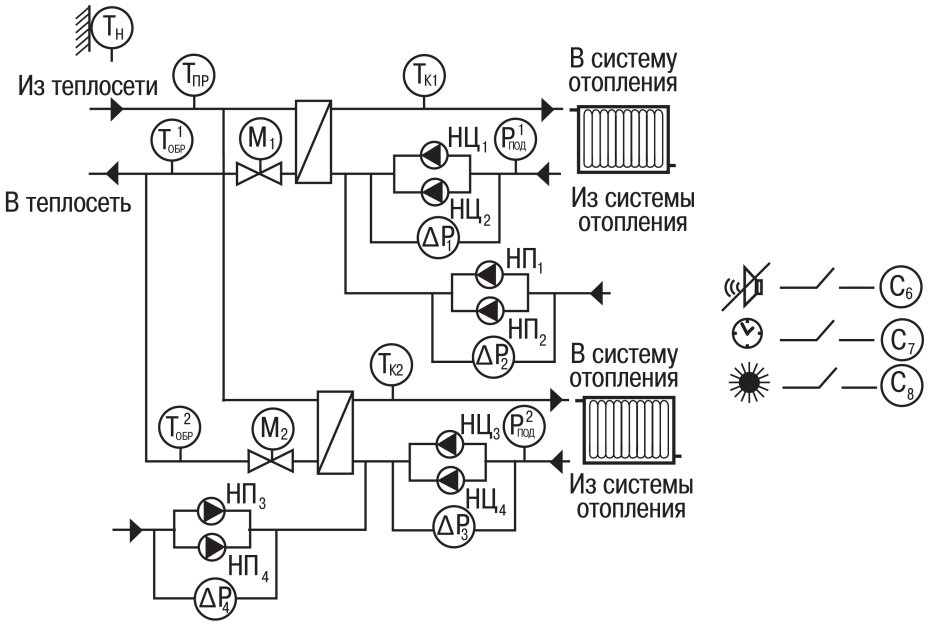

Рисунок 4.4 – Функциональная схема Конфигурации № 4

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Для подключения по данной схеме для расширения количества входов используется модуль МР1–Р (см. раздел 6.7).

Таблица 4.4 – Параметры схемы № 4

Обозначение на схеме	Назначение
$T_н$	Измерение температуры наружного воздуха
$T_{пр}$	Измерение температуры подачи теплоносителя из теплосети
$T_{к1}$, $T_{к2}$	Измерение температуры в контурах отопления
$T_{обр1}$, $T_{обр2}$	Измерение температуры обратной воды
$P^1_{под}$, $P^2_{под}$	Измерение давления в контуре отопления
ΔP_1 — ΔP_4	Вход датчиков аварии насосов контура (С2 — С5)
C_6	Отключение сигнализации
C_7	Перевод в ночной режим
C_8	Выключатель перехода в летний режим
M_1, M_2	Регулирующие клапаны с электроприводом
$НЦ_1$–$НЦ_4$	Сигнал управления вкл./выкл. циркуляционного насоса контура
$НП_1$–$НП_4$	Сигнал управления вкл./выкл. насоса подпитки контура

4.5 Конфигурация № 5: два независимых контура – «Отопление» + «ГВС» + «ХВС (насосы)»

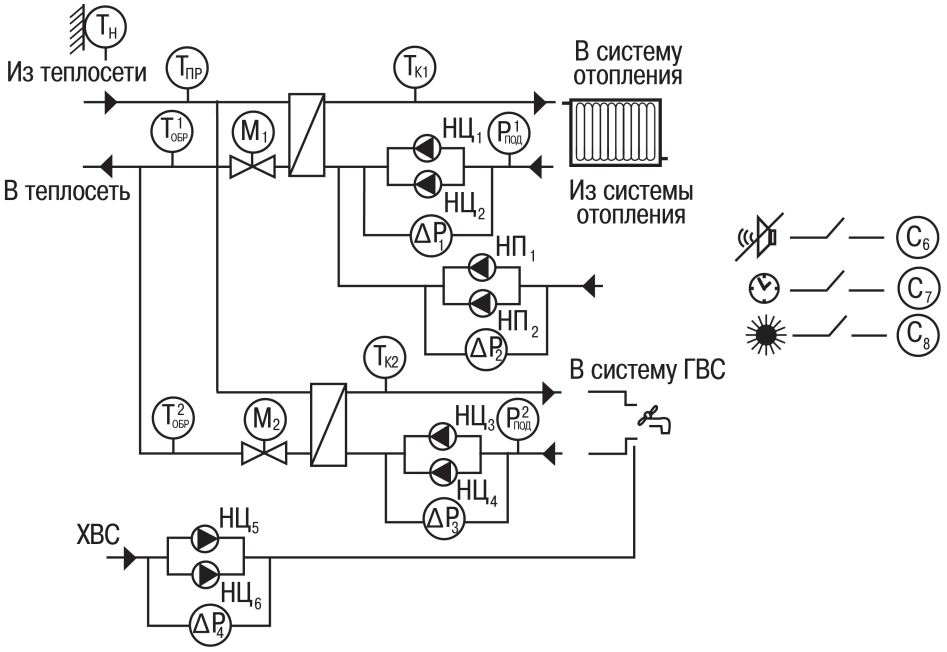

Рисунок 4.5 – Функциональная схема Конфигурации № 5

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Для подключения по данной схеме для расширения количества входов используется модуль МР1–Р (см. раздел 6.7).

Таблица 4.5 – Параметры схемы № 5

Обозначение на схеме	Назначение
$T_н$	Измерение температуры наружного воздуха
$T_{пр}$	Измерение температуры подачи теплоносителя из теплосети
$T_{к1}$	Измерение температуры в контуре отопления
$T_{к2}$	Измерение температуры в контуре ГВС
$T_{1обр}$, $T_{2\ обр}$	Измерение температуры обратной воды в контурах отопления и ГВС
$P_{1под}$	Измерение давления в контуре отопления
$P_{2под}$	Измерение давления в контуре ГВС
ΔP_1 — ΔP_4	Вход датчиков аварии насосов контура
C_2 — C_5	Сигналы датчиков аварии насосов Р1—Р4: отопления, ГВС, подпитки, ХВС
C_6	Отключение сигнализации
C_7	Перевод в ночной режим
C_8	Выключатель перехода в летний режим
M_1, M_2	Регулирующие клапаны с электроприводом
$НЦ_1$, $НЦ_2$	Сигналы управления вкл./выкл. циркуляционных насосов контура отопления
$НЦ_3$, $НЦ_4$	Сигналы управления вкл./выкл. циркуляционных насосов контура ГВС
$НЦ_5$, $НЦ_6$	Сигналы управления циркуляционными насосами ХВС
$НП_1$, $НП_2$	Сигналы управления вкл./выкл. насосов подпитки контура отопления

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Для работы схемы без насосов ХВС следует задать **Меню/Общее/ Насосы Контура2/ Использовать насосы ХВС-нет**.

4.6 Принцип управления контурами и насосными группами

В прибор заложены пять готовых схем регулирования. Схему следует выбирать в зависимости от наличия в системе контуров управления и насосных групп. Каждая насосная группа в контуре может состоять из одного или двух насосов.

Прибор может быть использован для управления одним контуром (отопление либо ГВС) или двумя независимыми контурами (два контура отопления/два контура ГВС/отопление + ГВС).

Отопление и ГВС

Основной режим работы контура — «Нагрев». режиме «Нагрев» прибор поддерживает заданную температуру в контуре $T_к$:

- для контура отопления:
  - по графику в зависимости от температуры наружного воздуха $T_н$;
  - по графику в зависимости от температуры прямой воды $T_{пр}$;
  - по температуре обратной воды $T_{обр}$.
- для контура ГВС:
  - по заданной уставке;
  - по температуре обратной воды $T_{обр}$.

В случае отклонения температуры теплоносителя от заданного значения прибор подает команду на КЗР, установленный в подающем трубопроводе теплосети.

Температура в контуре отопления $T_к$ поддерживается прибором согласно заданному отопительному графику в зависимости от температуры наружного воздуха $T_н$ или температуры прямой воды из теплосети $T_{пр}$.

Функция **Занижения уставки** позволяет снизить потребление тепла в ночное время и выходные.

Для исключения «перетопа» следует производить коррекцию уставки по графику обратной воды. Для этого устанавливается датчик температуры обратной воды $T_{обр}$.

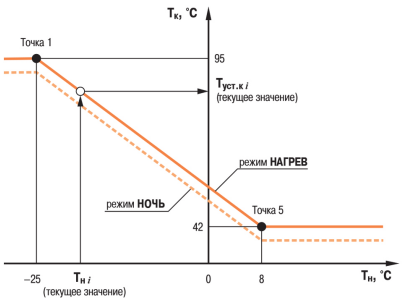

Рисунок 4.6 – Регулирование температуры в контуре по температуре наружного воздуха

График обратной воды может быть задан:

- в зависимости от температуры наружного воздуха $T_н$ или по $T_{пр}$;
- в зависимости от температуры прямой воды $T_{пр}$.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Для каждого контура уставка по температуре и графики настраиваются отдельно.

Пока $T_{обр}$ находится в пределах гистерезиса, прибор регулирует $T_к$ по отопительному графику. Как только $T_{обр}$ выходит за пределы гистерезиса, прибор начинает регулирование по графику обратной воды и продолжает его, пока измеряемое значение не вернется в пределы гистерезиса.

Регулирование температуры обоих контуров происходит по графику одного типа.

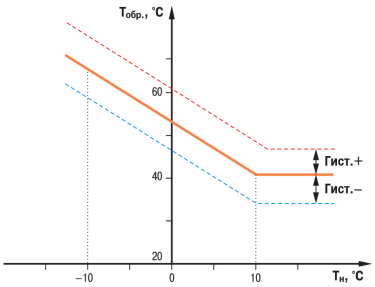

Рисунок 4.7 – График зависимости температуры обратной воды от температуры наружного воздуха

Для систем отопления предусмотрен режим «Лето» для отключения контура в летнее время. Насосы в летний период могут быть включены на заданное время с заданной периодичностью для предупреждения заклинивания.

Циркуляционные насосы

Для обеспечения циркуляции теплоносителя прибор управляет одним или двумя насосами в контуре. Если используется два насоса, то алгоритмом производится их автоматическое чередование через заданные промежутки времени, для равномерного износа. Смена насосов происходит через заданный интервал времени с паузой для защиты от гидроударов. Временные интервалы следует настраивать для каждой насосной группы отдельно.

Для контроля исправности насосов используются датчики: датчик-реле давления, реле перепада давления, электроконтактный манометр или реле протока (датчик ставится на группу насосов). В случае неисправности подается аварийный сигнал и включается исправный насос (в насосной группе).

Насосы ХВС

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Управление насосами ХВС производится только для схемы № 5.

Чередование насосов и контроль исправности происходит аналогично работе циркуляционных насосов.

Насосы подпитки

Насосы подпитки используются в контуре отопления для поддержания заданного давления. Давление контролируется по датчику $P_{под}$, который устанавливается на обратном трубопроводе. В качестве датчика может выступать аналоговый датчик с унифицированным сигналом. В случае снижения давления $P_{под}$ в системе ниже заданной уставки прибор подает сигнал на включение насоса подпитки либо открытие отсечного клапана системы подпитки.

Чередование насосов и контроль исправности происходит аналогично работе циркуляционных насосов.

5 Установка прибора DIN-реечного крепления

Для установки прибора следует:

1. Подготовить место на DIN-рейке для установки прибора (см. рисунок 5.2).
2. Установить прибор на DIN-рейку.
3. С усилием придавить прибор к DIN-рейке в направлении, показанном стрелкой, до фиксации защелки.

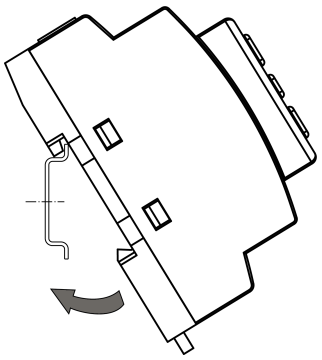

Рисунок 5.1 – Монтаж прибора на DIN-рейку

Для демонтажа прибора следует:

1. Отсоединить линии связи с внешними устройствами.
2. В проушину защелки вставить острие отвертки.
3. Защелку отжать, после чего отвести прибор от DIN-рейки.

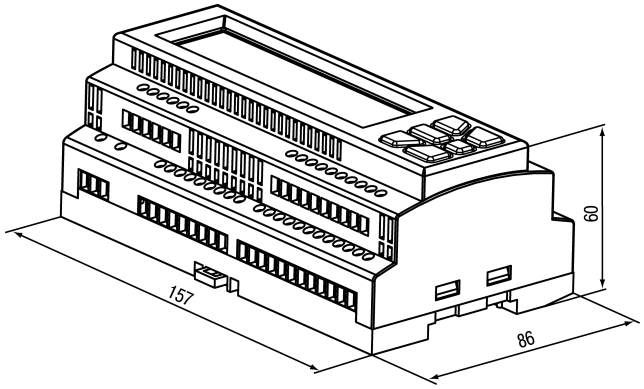

Рисунок 5.2 – Габаритные размеры корпуса

6 Подключение

6.1 Рекомендации по подключению

Общие требования к линиям соединений:

- для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать медные многожильные кабели;
- во время прокладки кабелей следует выделить линии связи, соединяющие прибор с датчиком, в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи;
- для защиты входов прибора от влияния промышленных электромагнитных помех линии связи прибора с датчиком следует экранировать;
- следует устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания прибора;
- следует устанавливать искрогасящие фильтры в линиях коммутации силового оборудования.

Монтируя систему, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления:

- все заземляющие линии прокладывать по схеме «звезда» с обеспечением надежного контакта с заземляемым элементом;
- все заземляющие цепи должны быть выполнены проводами наибольшего сечения;
- запрещается объединять клемму прибора с маркировкой «Общая» и заземляющие линии.

6.2 Порядок подключения

ОПАСНОСТЬ
После распаковки прибора следует убедиться, что во время транспортировки прибор не был поврежден.

Если прибор находился длительное время при температуре ниже минус 20 °С, то перед включением и началом работ следует выдержать его в помещении с температурой, соответствующей рабочему диапазону, в течение 30 минут.

Для подключения прибора следует:

1. Подключить прибор к источнику питания.

   ВНИМАНИЕ
   Перед подачей питания на прибор следует проверить правильность подключения напряжения питания и его уровень.

2. Подключить линии связи «прибор – датчики» к первичным преобразователям и входам прибора.
3. Подключить линии связи «прибор – нагрузка» к исполнительным механизмам и выходам прибора.
4. Подать питание на прибор.
5. Выполнить настройку прибора.
6. Снять питание.

6.3 Схемы подключения

6.3.1 Схема подключения для конфигурации № 1

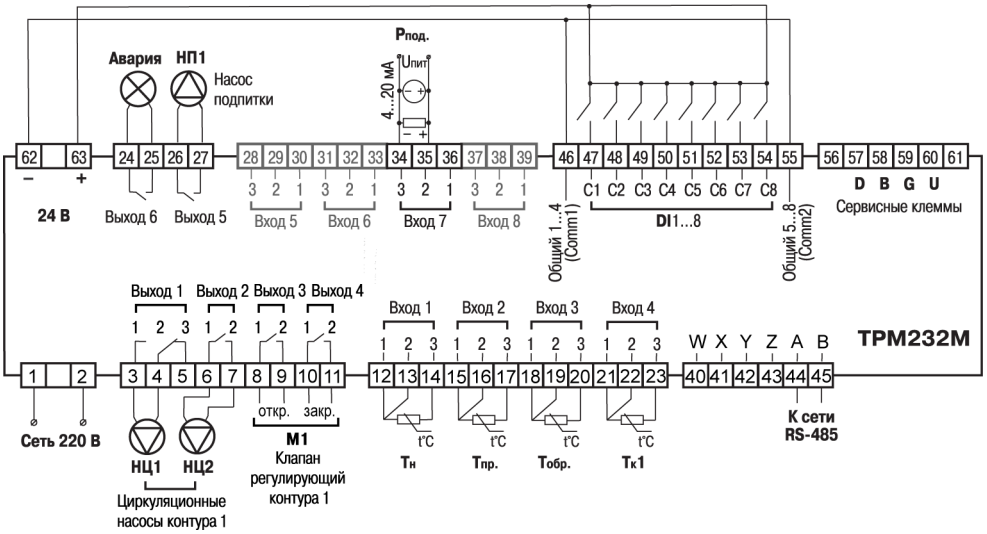

Рисунок 6.1 – Схема подключения для конфигурации № 1

6.3.2 Схема подключения для конфигурации № 2

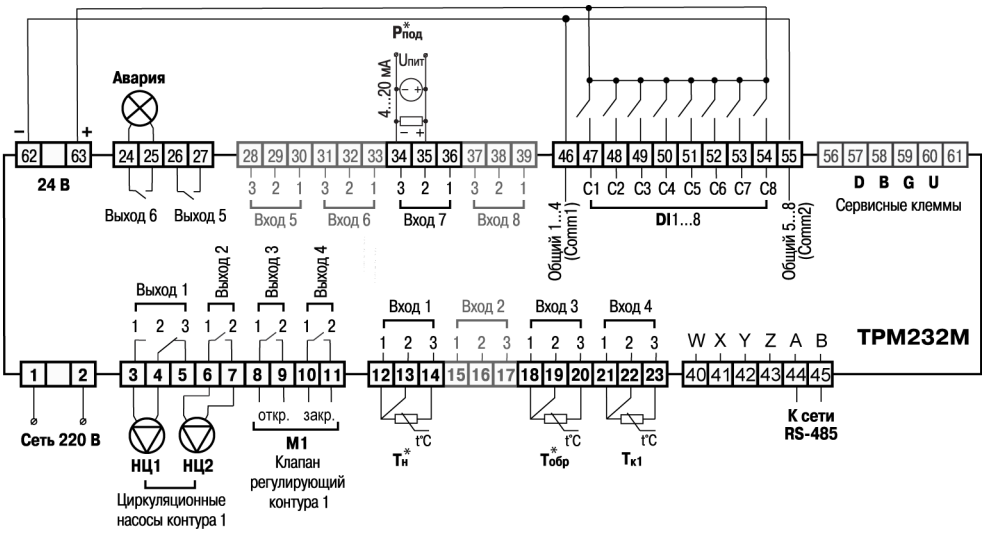

Рисунок 6.2 – Схема подключения для конфигурации № 2

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Датчики $T_н$*, $T_{обр}$* и $P_{под}$* не обязательны для подключения. Используются для индикации параметров.

6.3.3 Схема подключения для конфигурации № 3

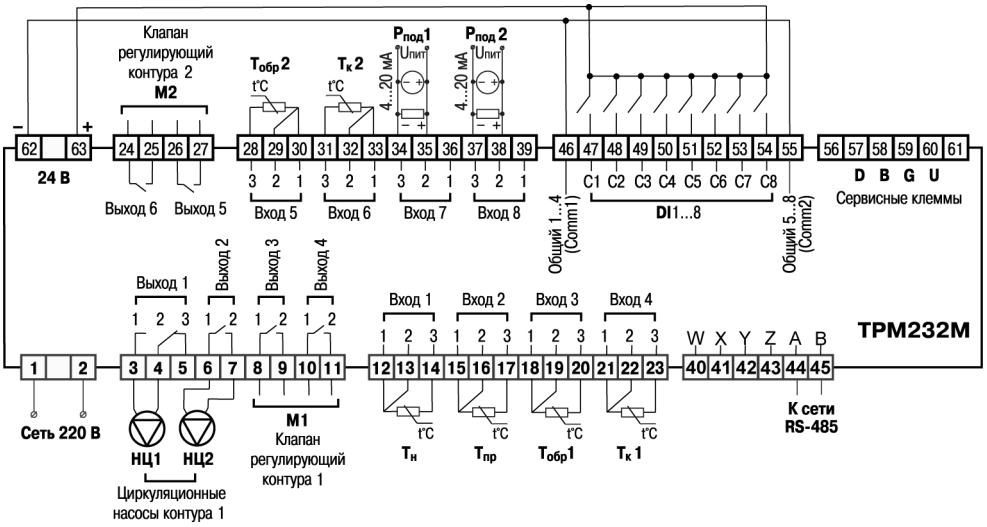

Рисунок 6.3 – Схема подключения для конфигурации № 3

6.3.4 Схема подключения для конфигурации № 4

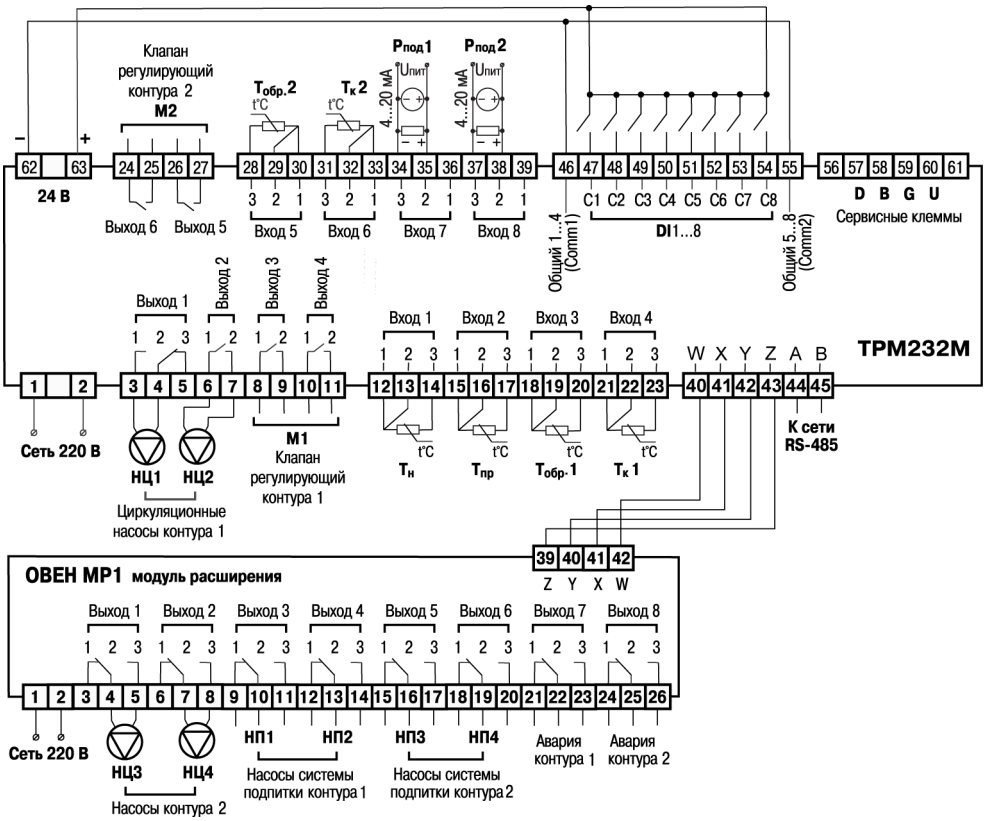

Рисунок 6.4 – Схема подключения для конфигурации № 4

6.3.5 Схема подключения для конфигурации № 5

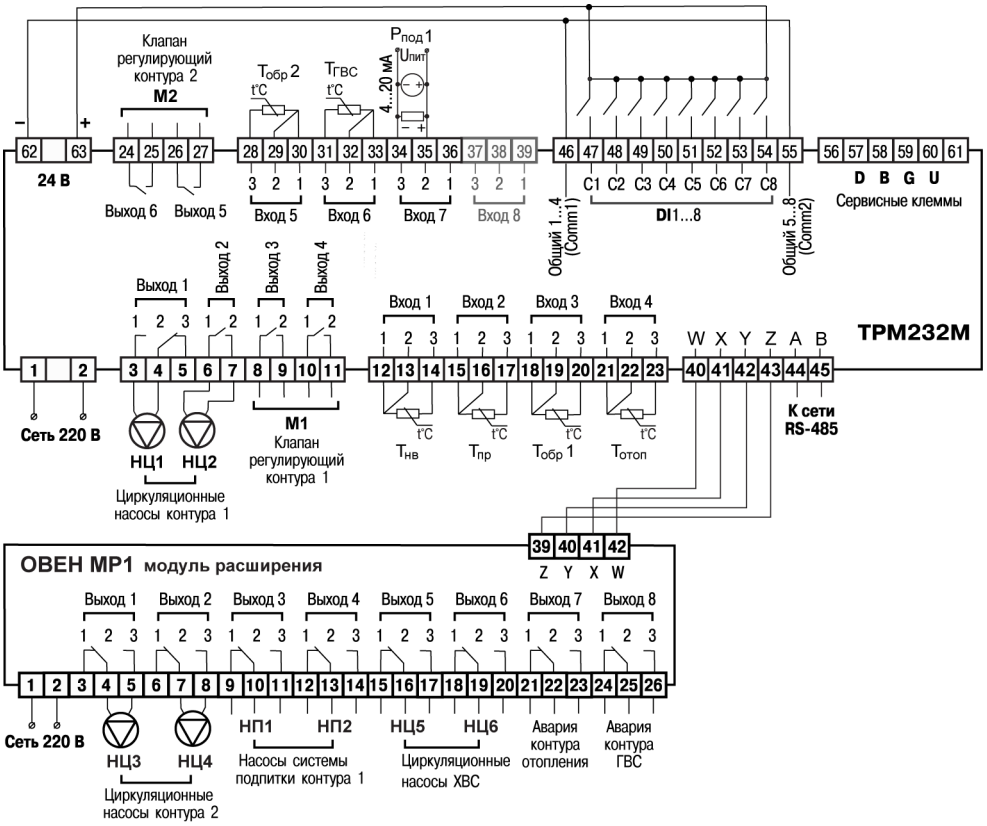

Рисунок 6.5 – Схема подключения для конфигурации № 5

6.4 Подключение датчиков

6.4.1 Общие сведения

Входные измерительные устройства в приборе являются универсальными, к ним можно подключать любые первичные преобразователи (датчики) из перечисленных в таблице 2.2. Датчики следует подключать в соответствии с выбранной схемой управления по схеме подключения.

Для проверки исправности датчика и линии связи следует отключить прибор от сети питания. Для избежания выхода прибора из строя при «прозвонке» связей следует использовать измерительные устройства с напряжением питания не более 4,5 В. Для более высоких напряжений питания этих устройств отключение датчика от прибора обязательно.

Параметры линии соединения прибора с датчиком приведены в таблице:

Таблица 6.1 – Параметры линии связи прибора с датчиками

Тип датчика	Длина линий, м, не более	Сопротивление линии, Ом, не более	Исполнение линии
ТС	100	15	Трехпроводная, провода равной длины и сечения
ТП	20	100	Термоэлектродный кабель (компенсационный)
Унифицированный сигнал постоянного тока	100	100	Двухпроводная
Унифицированный сигнал напряжения постоянного тока	100	5	Двухпроводная

Встроенный источник питания 24 В может быть использован для питания активных аналоговых датчиков, дискретных входов.

6.4.2 Назначение аналоговых входов

Таблица 6.2 – Назначение аналоговых входов

Номер входа	Описание	Примечание
1	Датчик температуры наружного воздуха	График температуры в контуре отопления и температуры обратной воды может быть задан относительно температуры наружного воздуха или прямой воды.
2	Датчик температуры прямой воды	
3	Датчик температуры обратной воды в Контуре 1	Контроль температуры обратной воды в Контуре 1 согласно графику
4	Датчик температуры подачи в Контуре 1	Контроль температуры прямой воды в Контуре 1 согласно графику
5	Датчик температуры обратной воды в Контуре 2	Контроль температуры обратной воды в Контуре 2 согласно графику
6	Датчик температуры подачи в Контуре 2	Контроль температуры прямой воды в Контуре 2 согласно графику
7	Датчик давления в Контуре 1	Для управления насосами подпитки в Контуре 1
8	Датчик давления в Контуре 2	Для управления насосами подпитки в Контуре 2

Масштабирование шкалы универсальных датчиков описано в Приложении Д .

6.4.3 Назначение дискретных входов

Таблица 6.3 – Назначение дискретных входов

Номер входа	Описание	Примечание
С1	Датчик давления исходной воды	Определение наличия воды в системе ХВС и подпитки
С2	Датчик аварии насосов подпитки Контура 1	Определение исправности насосов контура

Продолжение таблицы 6.3

Номер входа	Описание	Примечание
С3	Датчик аварии насосов подпитки/ ХВС Контура 2	
С4	Датчик аварии насосов Контура 2	
С5	Датчик аварии насосов Контура 1	
С6	Кнопка выключения аварийной сигнализации	Выключение лампы аварии. Сообщение об аварии на экране сохраняется до исчезновения аварийной ситуации
С7	Кнопка перевода в ночной режим контура отопления	Перевод контура отопления в ночной режим и обратно
С8	Выключатель перехода в режим «Лето»	Во время включения С8 при условии, что $T_н$ > **Тзима/лето**, прибор переходит в летний режим из «Нагрев Отопл», «Ночь отопл», «Обратн.Отопл» и остается в нем, пока есть сигнал на С8

6.4.4 Подключение дискретных входов

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

Группы входов С1…С4 и С5…С8 гальванически развязаны.

Можно использовать встроенный блок питания: один общий или два разных.

В случае использования одного блока питания (БП) клеммы Comm1 и Comm2 следует объединить.

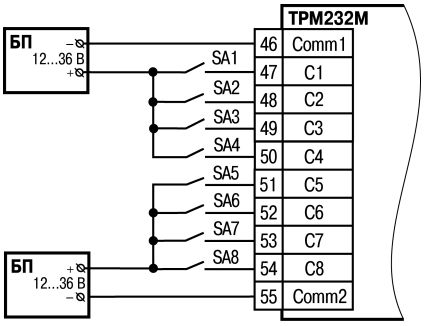

Рисунок 6.6 – Подключение датчиков к дискретным входам

6.4.5 Подключение ТС по трехпроводной схеме

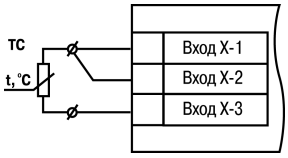

Рисунок 6.7 – Трехпроводная схема подключения ТС

В приборе используется трехпроводная схема подключения ТС.

Соединение ТС с прибором по двухпроводной линии допускается только при выполнении определенных условий (см. раздел ниже).

6.4.6 Подключение ТС по двухпроводной схеме

Для подключения следует выполнить действия:

- установить перемычку между контактами Вход Х-1 и Вход Х-2 прибора;
- двухпроводную линию подключить к контактам Вход Х-2 и Вход Х-3.

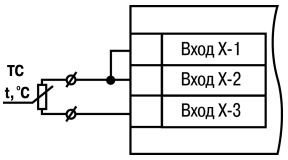

Рисунок 6.8 – Двухпроводная схема подключения ТС

6.4.7 Подключение аналоговых датчиков

Подключать датчики можно непосредственно к входным контактам прибора.

ВНИМАНИЕ
Подключение датчиков с выходом в виде тока (0...5,0 мА, 0...20,0 мА или 4,0…20,0 мА) следует выполнять только после установки шунтирующего резистора сопротивлением 100 Ом (допуск не более 0,1 %).

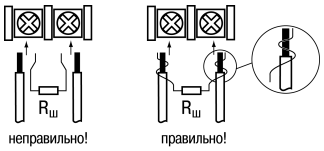

Рисунок 6.9 – Подключение датчиков с выходом в виде тока или напряжения

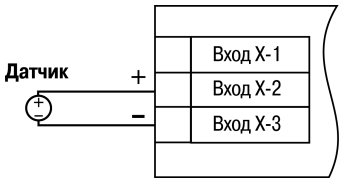

Рисунок 6.10 – Схема подключения активного датчика с выходом в виде напряжения или 0...1 В

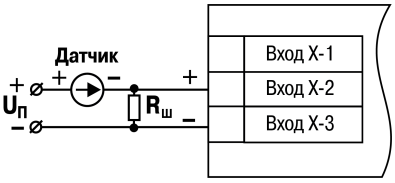

Рисунок 6.11 – Схема подключения пассивного датчика с токовым выходом 0...5 мА или 0(4)...20 мА Rш = 100 ± 0,1 Ом

6.5 Подключение нагрузки к ВУ

6.5.1 Назначение выходов

Назначение выходов прибора зависит от выбранной схемы управления. Подключаемые исполнительные механизмы отображены на соответствующей схеме подключения.

6.5.2 Подключение клапана

В зависимости от типа ВУ к прибору подключается клапан:

- с двухпозиционным или трехпозиционным управлением для прибора с выходным элементом типа Р;
- с аналоговым приводом 0...10 В для модификации с выходным элементом типа У.

Схемы подключения клапанов приведены ниже.

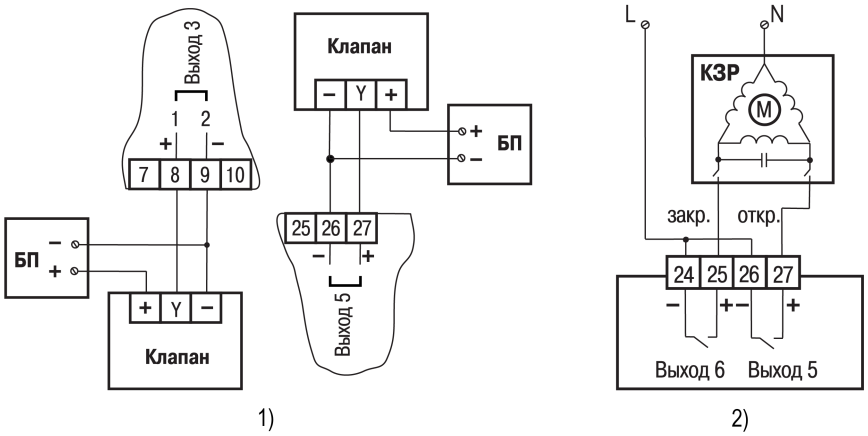

Рисунок 6.12 – Подключение клапана с аналоговым управлением к ВУ типа У (на примере подключения клапанов с приводами типа: 1) ST.0, 2) HR230–3)

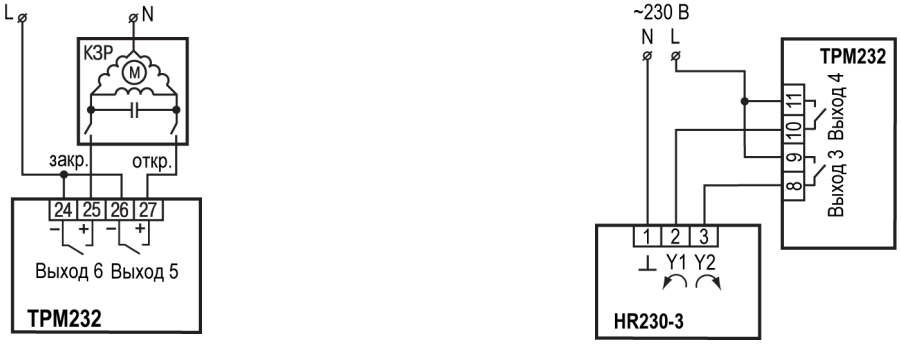

Рисунок 6.13 – Подключение клапана с дискретным управлением к ВУ типа Р

6.5.3 Подключение насоса

Насос следует подключать в соответствии со схемами подключения для конфигураций 1–5.

Коммутируемые силовые цепи должны иметь напряжение не более 230 В и рабочий ток не более 8 А.

6.6 Подключение к ПК

В приборе TPM232M установлен модуль интерфейса RS-485 для организации работы прибора по стандартным протоколам ОВЕН или Modbus. Интерфейсы позволяют:

- настраивать прибор с ПК с помощью программы-конфигуратора;
- считывать измеряемые величины из прибора в ПК;
- тиражировать конфигурацию из одного прибора в один или несколько других.

Сетевые настройки порта RS-485 задаются в меню **Конфигурация** → **Настр.RS-485**.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Интерфейс RS-232 является сервисным и в работе не используется.

6.7 Подключение модуля MP1–P

Модуль расширения выходных устройств предназначен для увеличения количества ВУ прибора TPM232M.

Модуль расширения должен быть подключен к прибору на этапе эксплуатации. Для конфигурирования прибора подключать MP1 не обязательно. Подключение модуля к прибору показано на схемах № 4 и № 5.

6.8 Подключение по интерфейсу DBGU для обновления встроенного ПО

Интерфейс DBGU предназначен для обновления версии встроенного ПО прибора.

ОПАСНОСТЬ
Порт предназначен исключительно для сервисных целей. Запрещается подключать к нему любые устройства на этапе наладки и эксплуатации, за исключением платы для обновления встроенного ПО. Перед подключением следует проконсультироваться со специалистом технической поддержки ОВЕН.

Для соединения с ПК следует использовать:

- специальную плату-переходник;
- кабель КС1 или КС2.

Кабель соединяет плату-переходник с портом RS-232 ПК напрямую или через адаптер USB/RS-232. Кабель КС2 и плата-переходник входят в «Комплект для перепрошивки ТРМ133М» и приобретаются отдельно.

В случае обновления встроенного ПО сбрасываются значения всех конфигурационных параметров и время.

После обновления следует выполнить действия:

- восстановить заводские настройки;
- установить текущее время;
- настроить прибор заново.

7 Эксплуатация

7.1 Принцип работы

Прибор оснащен встроенными часами реального времени, питание которых осуществляется от автономного источника питания.

Для работы во всех режимах учитываются следующие общие принципы:

- показания датчиков на экранах приводятся с учетом заданных в настройках прибора параметров коррекции;
- логика обработки дискретных входных сигналов задается в настройках для каждого из входов отдельно;
- логика перехода между режимами в выходные дни круглосуточно идентична логике перехода между режимами в ночное время.

7.2 Управление и индикация

На лицевой панели прибора расположены элементы индикации и управления:

- двухстрочный ЦИ на 16 символов;
- шесть кнопок.

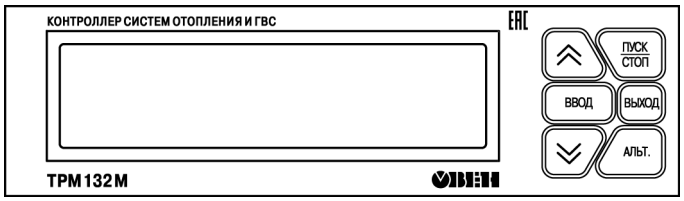

Рисунок 7.1 – Лицевая панель прибора

Индикатор имеет подсветку лицевой панели. Яркость подсветки и контрастность задаются в настройках прибора.

Таблица 7.1 – Назначение кнопок

Кнопка	Режим работы прибора	Меню
	Работа	Перемещение между экранами контура
	Меню	Переход между группами параметров и параметрами
ПУСК/СТОП	Работа	Длительное нажатие (> 2 с) – запуск или остановка контура
ВВОД	Меню	• Вход в меню/в группу параметров/в редактирование параметра; • Запись нового введенного в параметре значения (> 2 с)
ВЫХОД	Работа	• Выход из режима ручного управления положением клапана • Переход на экран выбора готовой схемы (> 5 с)
	Меню	Выход из меню/из группы параметров/из редактирования параметра без сохранения нового значения
АЛЬТ. + ВВОД	Работа	С экрана «КЗР» вход в режим ручного управления клапаном
АЛЬТ. + ВЫХОД	Работа	Переход между экранами Контура 1 и экранами Контура 2
АЛЬТ. +	Работа	• С экрана «Насос» переключение между насосами • Сдвиг вправо/влево вдоль строки для чтения длинных строк
АЛЬТ. +	Меню	• Перемещение между разрядами параметра для их редактирования • Перемещение между вложенными значениями параметра, если параметр содержит несколько значений

Продолжение таблицы 7.1

Кнопка	Режим работы прибора	Меню
АЛЬТ. + ВЫХОД + ВВОД	Работа	Вход в меню отладки для перезагрузки или восстановления заводских настроек
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ В таблице представлено базовое назначение кнопок прибора. Используемые в различных режимах комбинации кнопок приведены в описании конкретных режимов функционирования.		

При нажатии кнопок звучит сигнал подтверждения, который можно выключить в настройках с помощью параметра **Конфигурация → Доп.пар-ры → Звук кнопок**.

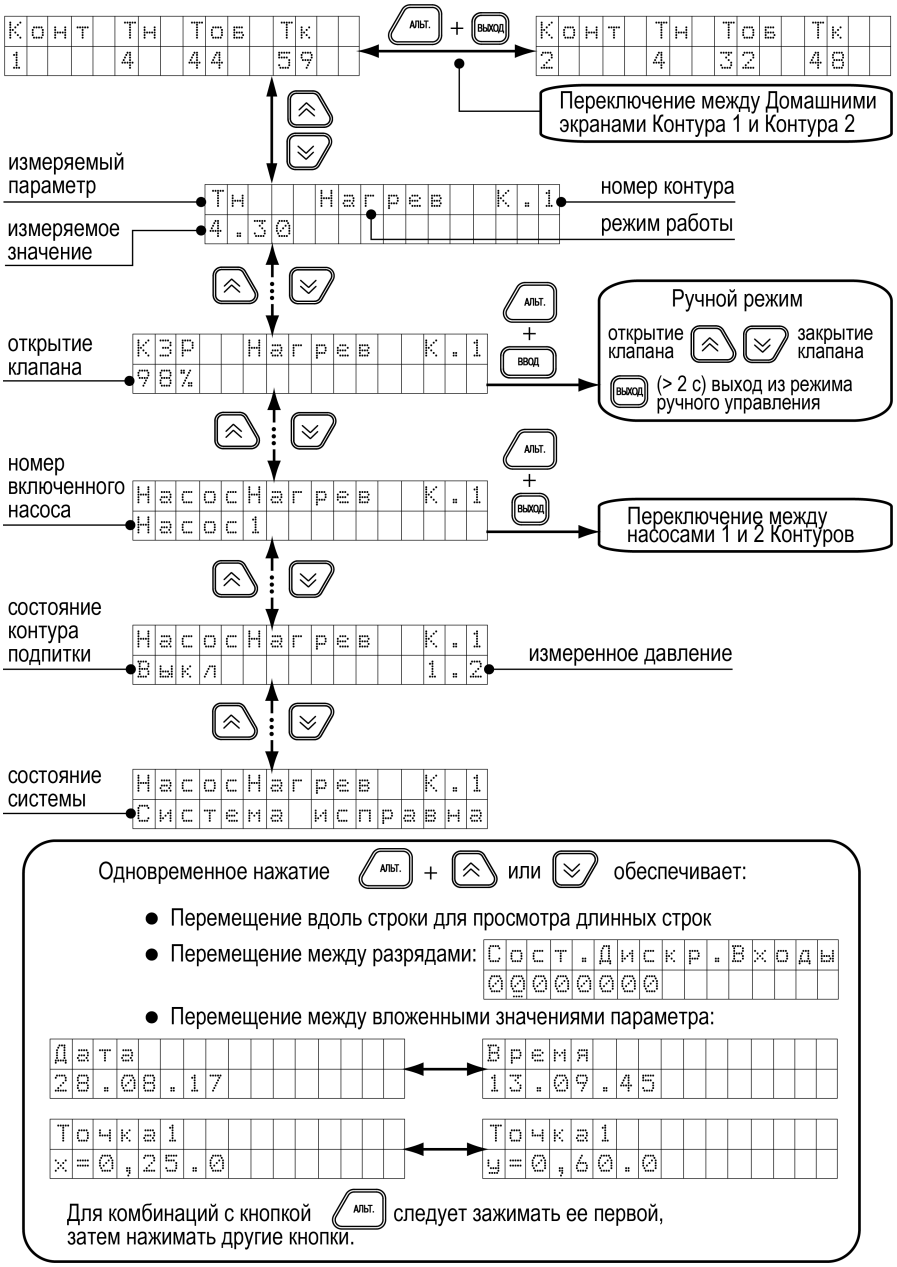

Рисунок 7.2 – Рабочие экраны 1

7.3 Экраны отладки (перезагрузка, восстановление заводских установок)

Чтобы перезагрузить прибор или восстановить заводские настройки прибора, следует войти в меню «Экраны отладки».

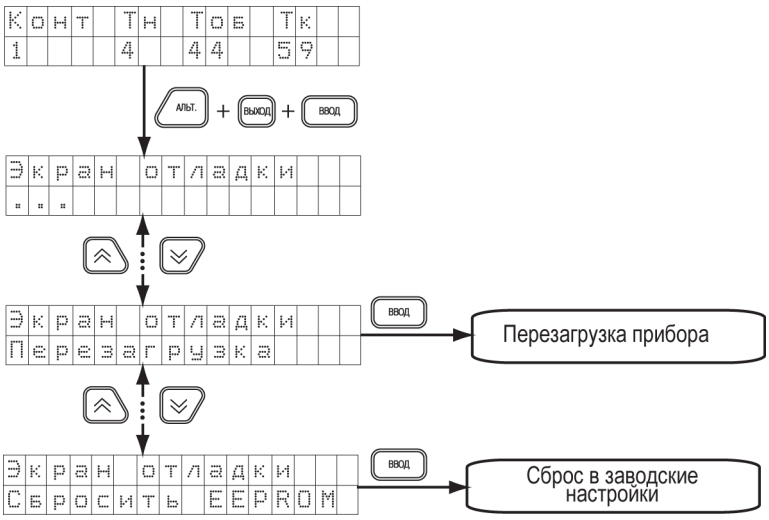

Рисунок 7.3 – Навигация по экранам отладки

ОПАСНОСТЬ
Если экран в меню прибора не отображен на данной схеме, то это системные параметры не подлежащие настройке. Их изменение может привести к выходу прибора из строя.

В случае перезагрузки прибора его настройки сохраняются.

7.4 Включение и работа

Во время первого включения на приборе отображается экран выбора схемы управления.

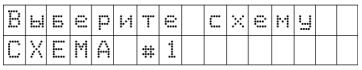

Рисунок 7.4 – Экран выбора схемы

Для выбора схемы управления следует выполнить действия:

- с помощью кнопок и выбрать одну из 5 схем;
- подтвердить выбор нажатием кнопки ВВОД.

После выбора схемы управления прибор переключится на *Домашний экран*. Прибор находится в состоянии «Останов» и готов к работе с заводскими настройками (см. раздел 8).

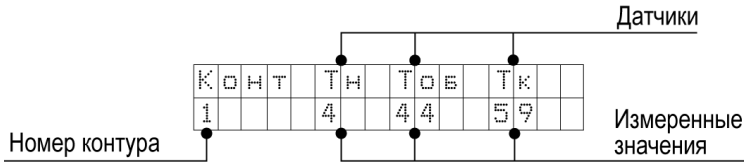

Рисунок 7.5 – Домашний экран контура

ВНИМАНИЕ
Для смены схемы управления следует удерживать в течение 5 секунд кнопку ВЫХОД. После выбора новой схемы следует перезагрузить прибор. Настройки прибора сохраняются.

Переход к экранам Контура 2 возможен при выборе схем с двухконтурным управлением.

Перед запуском прибора следует сделать настройки, описанные в разделе 7.5.

Для начала функционирования прибора (перевода из режима «Останов» в рабочие режимы) следует выполнить действия:

1. Выбрать экран того контура, который нужно запустить;
2. Нажать и удерживать несколько секунд кнопку ПУСК СТОП. Выбранный контур будет запущен.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Для редактирования всех параметров необходимо, чтобы оба контура находились в режиме «Останов».

7.5 Быстрый старт

Шаг 1. Выбор схемы управления

1. С помощью кнопок и следует выбрать нужную схему.
2. Подтвердить выбор нажатием кнопки ВВОД. После выбора схемы управления прибор переходит на главный экран. Прибор находится в состоянии «ОСТАНОВ» и готов к работе с настройками, заданными по умолчанию на заводе. Для запуска системы нажать и удерживать (в течение 2 с) кнопку ПУСК СТОП.
3. Если параметры системы не совпадают с настройками по умолчанию, то рекомендуется перейти к последующим шагам для проведения настройки.

ВНИМАНИЕ
Для повторного входа в меню выбора схемы работы, нажать и удерживать в течение 5 секунд кнопку ВЫХОД. После смены схемы управления следует перезагрузить контроллер. При изменении схемы, настройки остаются прежними.

Шаг 2. Проверка типов подключенных датчиков

Заводскими настройками для аналоговых входов с 1 по 6 установлен тип датчика – **50М**.

Для изменения типа датчика необходимо:

1. Для перехода в меню нажать ВВОД.
2. С помощью кнопок и следует выбрать папку **«Конфигурация»** и подтвердить выбор кнопкой ВВОД.
3. Выбрать папку **«Аналоговые Вх.»** и нажать ВВОД.
4. Выбрать номер входа типа датчика и нажать ВВОД.
5. Аналогичные действия проделать с другими датчиками. после окончания настройки нажать ВЫХОД для перехода в главное меню и к следующему шагу.

Шаг 3. Проверка отопительного графика

1. Из **«Главного меню»** выбрать папку **«Контур 1»** или **«Контур 2»,** нажать ВВОД.
2. Кнопками и перейти в **«Граф Т контур 1»** нажать ВВОД.
3. Для изменения количества точек графика выбрать параметр **«Кол-во точек 1»** нажать ВВОД.
4. Кнопками и выбрать нужную точку графика и нажать ВВОД. На экране должно появиться значение для координаты X. В каждой точке имеются значения двух переменных: X – температура наружного воздуха или прямой воды, Y – температура в контуре отопления.
5. Удерживая кнопку АЛЬТ., нажимать многократно для перехода к старшим разрядам.
6. Чтобы перейти с экрана выбора переменной X на экран Y, следует дойти до младшего разряда и перейти через него используя комбинацию АЛЬТ. + .
7. Настройку повторить для каждой точки.
8. Для перехода к следующему шагу нажать кнопку ВВОД. После этого будет произведен переход в папку «Контур 1».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Настройки для «**Контура 2**» выполняются аналогично.

Шаг 4. Проверка настроек графика обратной воды

1. Если не требуется контроль обратной воды, то находясь в папке **«Контур 1»** кнопками и перейти в параметр **«Конт.обратки 1»,** нажать ВВОД.
2. Выставить значение **«Выключить»** кнопкой и и нажать ВВОД для подтверждения.
3. Если требуется контроль обратной воды, то находясь в папке **«Контур 1»** перейти в **«Граф. Тоб 1»**. Нажать ВВОД.
4. Для изменения количества точек графика обратной воды перейти в параметр **«Кол-во точ. Обр1»** Нажать ВВОД.
5. Настройка всех точек графика производится аналогично Шагу 3.
6. Для перехода к следующему шагу нажать кнопку ВВОД. После этого будет произведен переход в папку «Контур 1».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Настройки для «**Контура 2**» выполняются аналогично.

Шаг 5. Проверка настроек работы циркуляционных насосов

Для настройки работы циркуляционных насосов:

1. Кнопками и из **«Главного меню»** перейти в папку «Общее», нажать ВВОД.
2. Выбрать папку **«Насосы конт. 1»** или **«Насосы конт. 2»** для настройки, нажать ВВОД.
3. На экране должен появиться параметр **«Колич.Нас.Конт1»**, нажать ВВОД для редактирования значения количества насосов, после изменения значения нажать ВВОД для подтверждения.
4. Для изменения времени работы насосов перейти в папку **«tраб.нас.конт1»** нажать ВВОД. Время работы насосов устанавливается в сутках. По умолчанию задано значение – **1 сутки**. Удерживая кнопку АЛЬТ., нажимать многократно для перехода к старшим разрядам. Нажать ВВОД для подтверждения выбранного значения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Настройки для «**Контура 2**» выполняются аналогично.

Шаг 6. Автонастройка ПИД-регулятора

ВНИМАНИЕ
Автонастройка выполняется в «рабочем» режиме в период отопительного сезона.

Для запуска автонастройки:

1. Из «Главного меню» перейти в папку **«Контур 1»** и нажать ВВОД.
2. Выбрать кнопками ⌃ и ⌄ параметр **«АНР конт. 1»**, нажать ВВОД для перехода к редактированию.
3. Выставить значение «**Да**» и нажать кнопку ВВОД для перевода в режим автонастройки.
4. Выйти из меню настроек кнопкой ВЫХОД. Должен появиться следующий экран:

С	т			А	Н	Р		К	.	1			Y	Y	Y
X	X	.	X	X									Z	Z	Z

   YYY – значение уставки

   XX.XX – измеренное значение температуры контура

5. Если измеренное значение выше уставки, то с помощью клавиш ⌃ и ⌄ изменить положение задвижки, чтобы измеренное значение было на 4 градуса ниже уставки.
6. Дождаться появления надписи **«Пуск»** вместо «ZZZ» и нажать клавишу ПУСК СТОП для запуска автоматического подбора коэффициентов автонастройки..
7. Для ручного выхода из режима автонастройки нажать кнопку ВЫХОД.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Автонастройка ПИД-регулятора для «**Контура 2**» выполняются аналогично.

7.6 Режимы работы

Прибор переключается в различные режимы в зависимости от настроек.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Для каждого контура режимы настраиваются отдельно.

Вход/выход в режим подтверждается звуковым сигналом.

Таблица 7.2 – Режимы работы

№	Режим работы	Описание	Комментарий
1	Останов	Настройка параметров прибора	Прибор не осуществляет регулирование
2	Нагрев Контур 1 Нагрев Контур 2	Поддержание температуры в контуре по отопительному графику (для систем отопления) либо по уставке (для ГВС)	Рабочий режим — прибор осуществляет регулирование
3	Ночь Контур 1 Ночь Контур 2	Поддержание температуры в контуре по сниженному графику либо по сниженной уставке в ночное время и выходные дни	
4	Обратн. Контур 1 Обратн. Контур 2	Регулирование температуры обратной воды	
5	Лето Контур 1* Лето Контур 2*	Отключение отопления в летнем режиме	

Продолжение таблицы 7.2

№	Режим работы	Описание	Комментарий
6	Авар.Датч.Конт. 1 Авар.Датч.Конт. 2	Работа контура в случае аварии аналоговых датчиков	Аварийные режимы работы
7	Авар.Нас.Конт. 1 Авар.Нас.Конт. 2	Работа контура в случае аварии насосов	
8	АНР Конт. 1 АНР Конт. 2	Автоматическое определение оптимальных параметров ПИД-регулятора	Режим автонастройки ПИД-регулятора
* Только для систем отопления			

7.6.1 Останов (Останов контур)

Режим предназначен для:

- конфигурирования прибора;
- проведения ремонтных и пусконаладочных работ.

В этом режиме прибор автоматически не управляет контуром.

В режиме доступно ручное управление клапаном контура (см. раздел 7.6.5).

Вход в режим инициируют следующие события:

- выбор схемы управления;
- нажатие кнопки пуск стоп (> 2 с) в рабочем режиме прибора.

При входе в режим:

- все конфигурационные параметры доступны для редактирования;
- отключаются насосы контура;
- закрывается КЗР контура;
- изменяется индикация на цифровом индикаторе;
- устройства аварийной сигнализации выключены.

ВНИМАНИЕ
В случае входа в режим ручного управления КЗР прибор включает насос. Если текущее состояние подключенного к прибору оборудования не допускает такого включения, оно может выйти из строя!

Для перехода в рабочий режим следует нажать кнопку пуск стоп (> 2 с).

7.6.2 Нагрев (Нагрев контур)

Режим предназначен для автоматического регулирования температуры теплоносителя в контуре отопления или ГВС.

В режиме доступны следующие функции:

- автоматическое и ручное управление клапаном контура;
- автоматическое и ручное переключение насосов;
- дополнительная функция управления насосом подпитки Контура 1 или циркуляционными насосами при схеме управления с двумя контурами.

При входе в режим:

- включается циркуляционный насос контура;
- устройства аварийной сигнализации выключены, и будут включены в случае возникновения аварийной ситуации.

Прибор управляет клапаном контура, поддерживая температуру в контуре относительно уставки, заданной по графику **Граф Тконтур 1** относительно температуры наружного воздуха, либо прямой воды в зависимости от значения параметра **Тип Граф**, либо относительно фиксированной уставки **Задание конт**. (при условии, что Контур 1 и Контур 2 являются контурами ГВС).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Ручное управление клапаном контура описано в разделе 7.6.5.

7.6.3 Регулирование по обратной воде (Обратный контур)

Режим предназначен для автоматического регулирования температуры относительно температуры обратной воды.

В режиме доступны следующие функции:

- прибор управляет клапаном, поддерживая температуру в контуре относительно уставки, заданной по графику **Граф Тоб**;
- ручное управление клапаном (см. раздел 7.6.5);
- автоматическое и ручное переключение насосов;
- дополнительная функция управления насосом подпитки, либо насосами при схеме управления с двумя контурами.

При переходе в режим выполняются функции режима **Нагрев контур**, но регулирование выполняется по графику обратной воды.

Прибор возвращается в режим **Нагрев контур** в случае входа графика обратной воды в пределы гистерезиса.

7.6.4 Ночь (Ночь контур)

Режим предназначен для автоматического поддержания температуры в контуре относительно уставки, заданной по графику **Граф Тконтур 1**, либо относительно фиксированной уставки **Задание конт**, с учетом **Дельта Ночь**.

В режиме доступны следующие функции:

- автоматическое и ручное КЗР контура;
- управление циркуляционными насосами: автоматическое и ручное переключение насосов;
- управление насосами подпитки контура: автоматическое и ручное переключение насосов.

Вход в режим осуществляется, когда время на встроенных часах прибора равно значению параметра **Время Ночь**.

При входе в режим:

- включается насос;
- устройства аварийной сигнализации выключены и будут включены в случае возникновения аварийной ситуации.

Прибор выходит из режима, когда время на встроенных часах прибора равно значению параметра **Время День**.

7.6.5 Ручное управление КЗР (Ручной Контур)

Режим предназначен для проверки работоспособности оборудования.

ВНИМАНИЕ
В случае входа в режим ручного управления КЗР прибор включает насос. Если текущее состояние подключенного к прибору оборудования не допускает такого включения, оно может выйти из строя!

В режиме доступно ручное управление КЗР контура.

Чтобы войти в ручной режим, следует нажать кнопки АЛЬТ. + ВВОД. Будет подан звуковой сигнал. Переход на другие экраны блокируется.

Управление КЗР осуществляется кнопками:

– подача сигнала на открытие;

– подача сигнала на закрытие.

Если клапан аналоговый, то плавно увеличивается/уменьшается значение выходного сигнала. При наличии клапана, управляемого двумя дискретными ВУ, будет включен соответствующий ВУ на время нажатия кнопки.

Для выхода из режима ручного управления КЗР следует нажать кнопку ВЫХОД.

В случае выхода из данного режима клапан полностью закроется.

Запуск прибора (переход в режим, отличный от «Останов») блокируется на время, пока активен режим ручного управления.

7.6.6 Лето (Лето контур)

Данный режим используется для управления насосами с периодичностью, установленной для летнего режима.

ВНИМАНИЕ
Контур может быть переведен в режим только при **Зима/Лето конт.х = Да**.

Если Контур1 или Контур 2 используется как ГВС, то режим **Лето** не активируется.

В данном режиме доступны функции:

- автоматическое управление насосами: включаются поочередно на время **Лето нас.Вр.** с периодичностью **Лето.нас.пер.**;
- автоматическое и ручное управление КЗР.

Вход в режим осуществляется, когда температура наружного воздуха становится выше **Тзима/лето** + **Дельта Зима/Л**

При входе в режим:

- выключаются насосы;
- устройства аварийной сигнализации выключены, и будут включены в случае возникновения аварийной ситуации;
- закрывается КЗР.

Выход из режима осуществляется, когда температура наружного воздуха становится ниже **Тзима/лето** – **Дельта Зима/Л**.

7.6.7 АНР (АНР контур)

В этом режиме прибор осуществляет поиск коэффициентов ПИД-регулятора и управляет КЗР контура.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Обязательно переходить в режим АНР из режима **Нагрев Контур**.

ВНИМАНИЕ
В процессе автонастройки происходит значительное колебание температуры в контуре. Если система не допускает таких колебаний, следует отказаться от проведения автонастройки.

В режиме доступны следующие функции:

- вычисление коэффициентов ПИД-регулятора и управление КЗР (клапаном);
- управление циркуляционными насосами: автоматическое и ручное переключение насосов;
- управление насосами подпитки контура: автоматическое переключение насосов.

Переход в режим осуществляется вручную с клавиатуры при задании параметра **Запуск АНР = Да**.

При входе в режим:

- насос включен;
- устройства аварийной сигнализации выключены всегда.

Прибор возвращается в рабочий режим автоматически по завершении процесса автонастройки.

7.6.8 Авария датчика (Авар. Датч. Контур)

Режим предназначен для аварийного поддержания температуры в контуре.

В режиме доступны следующие функции:

- аварийное поддержание температуры в контуре;

- ручное управление КЗР (см. раздел 7.6.5);
- управление циркуляционными насосами: автоматическое и ручное переключение насосов;
- управление насосами подпитки контура: автоматическое и ручное переключение насосов.

При входе в режим:

- В случае аварии датчиков $T_к$, $T_{об}$, $T_н$ (тип графика 1), $T_{пр}$ (тип графика 2) прибор устанавливает КЗР в положение **КЗР авар** и прекращает регулирование;
- В случае аварии датчика $P_{подп.}$ прибор прекращает управление контуром подпитки и продолжает регулирование;
- Насос контура отопления включен;
- Устройства аварийной сигнализации включены.

Авария датчика не выводится, если он не используется в системе (установлено **тип датчика** = **НЕТ ДАТЧИКА**).

7.6.9 Авария насоса (Авар.Насос.Контур)

Режим предназначен для аварийного поддержания температуры в контуре.

В режиме доступны следующие функции:

- автоматическое управление КЗР с поддержанием температуры в контуре относительно уставки, заданной по графику **«Граф Тконтур1»**, либо относительно фиксированной уставки **Задание конт**. (при **Кол-во точек = 1**);
- ручное управление КЗР;
- управление насосом подпитки контура.

При входе в режим:

- насос 1 и насос 2 выключены;
- устройства аварийной сигнализации включены.

7.6.10 Аварийные режимы и способы устранения аварий

В случае возникновения аварии происходит:

- переключение на экран аварии, переход на другие экраны блокируется;
- включение лампы аварийной сигнализации.

Рисунок 7.6 – Аварийный экран

Таблица 7.3 – Типы аварийных сообщений

Тип сообщения	Условие перехода	Описание аварии	Условие выхода
Авар.Насос. Конт.1 (Авар.Насос. Конт2)	Срабатывание реле перепада давления	Аварийное отключение насосов по сигналу реле давления С4–С6	Устранение причины срабатывания дискретных входов С4…С6, сброс аварии насосов с помощью кнопок АЛЬТ. + ПУСК СТОП
Обратн. К.1 (Обратн. К.2)	Тоб > Тоб max; Тоб max = **Уставка Тоб** + **Тобр. Гист+**	«Завышена Тобр» – если температура Тоб > Тоб max	Вхождение Тобр в допустимые пределы [Тоб min: Тоб max]
	Тоб < Тоб min; Тоб max = **Уставка Тоб** + **Тобр. Гист-**	«Занижена Тобр» – если температура Тоб < Тоб min	
Авар. Датч. Контур1 (Авар. Датч. Контур2)	—	Вышел из строя датчик, неправильное подключение, неверно установлен тип датчика	Замена неисправного датчика или устранение неполадки

В случае нескольких аварий текстовые строки расшифровки причин аварий выводятся через пробел на нижней строке. Если текст не помещается на экран, следует использовать комбинацию клавиш для сдвига строки: АЛЬТ. + ⌃ и АЛЬТ. + ⌄.

Если авария устранена, лампа аварийной сигнализации выключится.

8 Настройка

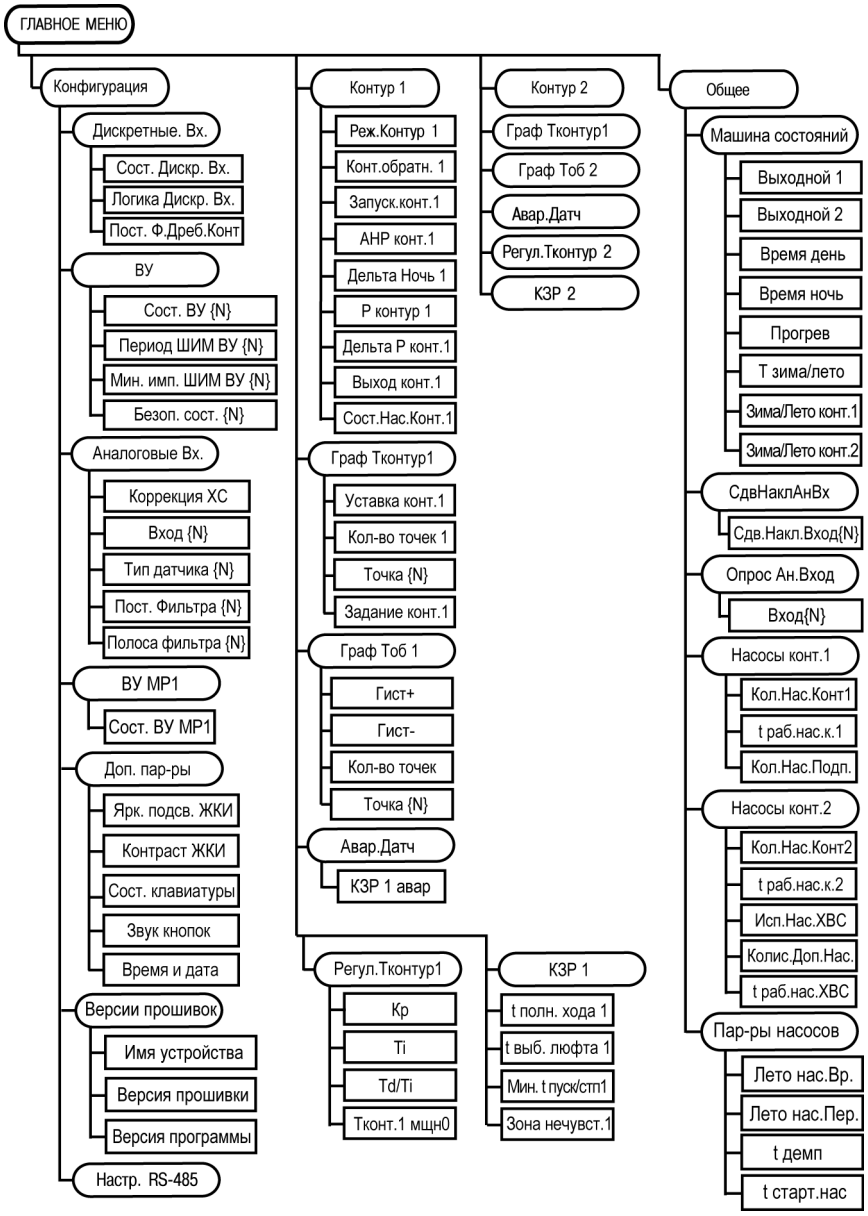

Рисунок 8.1 – Структура меню настройки

Для перемещения по пунктам меню используются кнопки ВВОД и ВЫХОД.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для выхода из режима редактирования (изменения значений) параметров кнопку ВЫХОД следует удерживать в течение 2 секунд, иначе команда не воспринимается.

Значения параметров записываются в энергонезависимую память прибора и сохраняются при отключении питания.

Свойства параметров описаны ниже.

8.1 Меню Конфигурация

8.1.1 Настройка дискретных входов

Дискретные входы следует настраивать в меню **Конфигурация** → **Дискретные Вх**.

ВНИМАНИЕ

Для того чтобы изменения параметров **Логика Дискр.Вх.** и **Пост.Ф.ДребКонт** вступили в действие, следует выключить и снова включить питание прибора.

Таблица 8.1 – Параметры дискретных входов

Параметр	Описание	Заводская уставка
Сост.Дискр.Вх*	Текущее состояние дискретных входов.	—
Логика Дискр.Вх	Логика отработки дискретных сигналов.	00000000 C1.....C8
Пост.Ф.ДребКонт	Определяет постоянную времени низкочастотного фильтра дискретных входов. Задается в миллисекундах. Используется для подавления дребезга контактов.	10

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Символом * отмечены оперативные параметры, недоступные для настройки.

Параметры **Сост. Дискр. Вх** и **Логика Дискр. Вх** отображаются в виде битовой маски: [XXXXXXXX]. Младший разряд соответствует дискретному входу C8, старший – C1.

Каждый разряд параметра **Сост. Дискр. Вх** принимает значение 0 или 1 в зависимости от состояния контакта, подключенного к соответствующему входу. По умолчанию замыкание сухого контакта (логическая **1**) воспринимается как активное состояние датчика диагностики оборудования (неисправность).

Если в системе используется датчик с нормально-замкнутым контактом (в случае возникновения аварии контакты датчика размыкаются), то для данного дискретного входа в параметре **Логика Дискр. Вх** следует выставить **1** в соответствующем разряде.

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

ВНИМАНИЕ
В случае ошибки задания параметра **Логика Дискр.Вх** система будет воспринимать соответствующий дискретный входной сигнал по обратной логике, что приведет к неправильной работе системы.

8.1.2 Настройка выходных устройств

Состояние ВУ следует задавать и просматривать в меню **Конфигурация** → **ВУ**.

Таблица 8.2 – Настройки выходных устройств

Параметр	Описание	Заводская уставка
Сост.ВУ{N}*	Уровень выходного сигнала на соответствующем ВУ. Задается в долях единицы с точностью 0,001.	—
Период ШИМ ВУ {N}	Период выходного ШИМ-сигнала. Задается в миллисекундах.	1000
Мин.имп.ШИМ ВУ {N}	Минимальная длительность импульса ШИМ-сигнала. Задается в миллисекундах.	50
Безоп.сост.{N}	Состояние ВУ в режиме аварии и останова. Задается в долях единицы с точностью 0,001	0,000

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Символом * отмечены оперативные параметры, недоступные для настройки.

Сост.ВУ{N} определяет:

- длительность выдаваемого импульса ШИМ — при дискретном ВУ;
- уровень аналогового сигнала — при аналоговом ВУ.

Если **Период ШИМ ВУ{N}** < **Мин.имп.ШИМ{N}**, то **Сост.ВУ{N}** = 0.

8.1.3 Настройка измерительных (аналоговых) входов

Для настройки аналоговых входов следует использовать меню **Конфигурация** → **Аналоговые Вх.**

Таблица 8.3 – Настройки аналоговых входов

Параметр	Описание	Заводская уставка
Коррекция ХС	Включение коррекции холодного спая. Для корректной работы должно быть установлено значение **1**: «Включить».	1: «Включить»
Вход {N}*	Измеренное соответствующим входом значение в единицах измеряемой величины без учета коррекции сдвига/наклона аналоговой характеристики.	—
Тип датчика {N}	Тип подключенного к соответствующему входу датчика	{1–6} — 2: «ТС 50М1.42 – 8» {7–8} — 0: «НЕТ ДАТЧИКА»
Пост.Фильтра {N}	Постоянная времени цифрового фильтра (с) для соответствующего номера входа.	5
Полоса Фильтра {N}	Уровень пикового фильтра. Задается в единицах измеряемой величины.	10

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Символом * отмечены оперативные параметры, недоступные для настройки.

Датчикам присваиваются порядковые номера тех входов прибора, с которыми они соединены (Входу 1 соответствует датчик № 1, Входу 2 – датчик № 2 и т. д.).

В случае использования в качестве входных датчиков активных преобразователей с выходным сигналом в виде напряжения или тока в данном параметре **Вход {N}** будет приведено значение в процентах относительно диапазона измерения (например, если **тип датчика 1 = Ток 4… 20 мА**, то входному сигналу 4 мА будет соответствовать значение «0», а входному сигналу, равному 20 мА, – «100»).

Масштабирование шкалы универсальных датчиков описано в Приложении Д .

8.1.4 Параметры ВУ модуля расширения выходов

Состояния параметров МР1–Р следует просматривать в меню **Конфигурация** → **ВУ МР1**.

Таблица 8.4 – Параметры ВУ МР1

Параметр	Описание
Сост.ВУ МР1*	Текущее состояние выходов блока МР1–Р. Тип отображения – бинарный. Младший разряд соответствует выходу 8 МР1–Р, старший – выходу 1 МР1–Р.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Символом * отмечены оперативные параметры, недоступные для настройки.

8.1.5 Дополнительные параметры

Параметры, определяющие работу вспомогательных элементов прибора, следует задавать в меню **Конфигурация** → **Доп. пар-ры**.

Таблица 8.5 – Дополнительные параметры

Параметр	Описание	Заводская уставка
Ярк.подсв.ЖКИ	Яркость подсветки ЖКИ прибора.	45
Контраст ЖКИ	Контрастность отображаемой на экране информации.	25
Звук кнопок	Наличие/отсутствие звукового подтверждения нажатия клавиш.	1: Включить
Время и Дата	Поясные дата и время без учета перехода на летнее/ зимнее время с точностью до секунды.	—

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Символом * отмечены оперативные параметры, недоступные для настройки.

Время и дата следует задать при первом включении прибора для корректной работы.

8.1.6 Версии встроенного ПО

Таблица 8.6 – Параметры версии встроенного ПО

Параметр	Описание
Имя устройства*	Тип прибора. В данном приборе имеет фиксированное значение «ТРМ232М»
Версия прошивки*	Версия прошивки прибора. В параметре через пробел указаны версии прошивки 3 процессоров прибора: ядра, вспомогательного процессора, процессора ввода-вывода. Пример: «1.93 10 0A»
Версия Программы*	Номер модификации (01 для данной модификации) и значение версии. **Пример**: «01.004».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Символом ***** отмечены оперативные параметры, недоступные для настройки.

8.1.7 Сетевые параметры

Значения сетевых параметров, установленных заводом изготовителем, приведены в таблице ниже.

Таблица 8.7 – Сетевые параметры и их заводские установки

Имя параметра	Описание	Заводская уставка
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

8.2 Меню Контур 1

Параметры работы Контура 1 следует настраивать в меню **Контур 1**.

Таблица 8.8 – Параметры Контура 1

Параметр	Описание	Заводская уставка
Реж.Контур1*	Текущий режим Контура 1: «Авар.Насосов», «Авар.Датч.», «Нагрев», «Ночь», «Останов», «Обратн», «Лето»	—
К1 Тип графика	Тип графиков, задающих уставку температуры Контуров 1 и 2 в режимах «Нагрев контур» и «Ночь контур» и уставку обратной воды в режиме «Обратн.Контур» в контурах (если количество точек не менее 2): • **1** — зависимость от температуры наружного воздуха (Тн). Графики будут иметь вид: **уставка Тконтур 1** = ([**Граф Тк1** (Тн)]; **уставка Тоб**) = **Граф Тоб**(Тн). • **2** — зависимость от температуры прямой воды (Тпрям). Графики будут иметь вид: **уставка Тконтур1** = ([**Граф Тк1** (Тпрям)]; **уставкаТоб**) = **Граф Тоб**(Тпрям). Точке 1 соответствует максимальное значение по координате X (Тпр.), а Точке 7 – минимальное	0: тип графика 1
Конт.обратки 1	Контроль обратной воды: включен/выключен	0: Выключен
Запуск конт.1*	• **Да** — запускает Контур 1 (переводит из режима «Останов» в режим «Нагрев» либо «Ночь»), • **Нет** — останавливает контур отопления (переводит в режим «Останов» из любого режима)	Нет
АНР конт.1	• **Да** — запускает автоматическую настройку регулятора, • **Нет** — задано по умолчанию, после выбора **Да** возврат в значение **Нет** происходит после завершения АНР	Нет
Дельта ночь 1	Значение, на которое будет смещена уставка температуры в Контуре 1 в ночное время	–5
Р контур 1	Давление в контуре	1

Продолжение таблицы 8.8

Параметр	Описание	Заводская уставка
Дельта Р конт.1*	Гистерезис выключения насоса подпитки	1
Выход контур 1*	Уровень открытия КЗР Контура 1 (%)	—
Сост.Нас.Конт.1*	Номер включенного в текущий момент насоса	—

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Символом * отмечены оперативные параметры, недоступные для настройки.

8.2.1 График уставки $T_в$ в Контуре 1

График уставки температуры воды в Контуре 1 следует задавать в меню **Контур 1** → **Граф Тконур1**. График может содержать от 2 до 5 точек. Для задания одной точки производится регулирование по уставке **Задание контур1**.

Таблица 8.9 – Параметры графики уставки Т

Параметр	Описание	Заводская уставка
Уставка Тконт.1*	Текущее значение уставки температуры в Контуре 1, рассчитанной по графику либо заданной в параметре **Задание конт.1** (если **Кол-во точек = 1**).	—
Кол-во точек	Количество точек графика уставки температуры теплоносителя в Контуре 1.	5
Точка 1…Точка 5	Точки графика в формате ([**Тн** либо **Тпрям**]; [**Уставка Тконт.1**]).	(–25; 90), (–15; 80), (–10; 70), (0; 60), (10; 40)
Задание Контур 1	Температура уставки. Для контура отопления вычисляется по графику, для ГВС прибор поддерживает температуру в соответствии с заданным в данном параметре фиксированным значением.	50

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Символом * отмечены оперативные параметры, недоступные для настройки.

При построении графика по заданным точкам прибор соединяет их отрезками прямой. Координата **X** соответствует входной величине (**Тн** или **Тпрям**), **Y** – выходной (**Т** в Контуре 1)

Чтобы задать график по двум точкам, следует задать параметры **Точка 1** и **Точка 2**.

8.2.2 График уставки $T_{об}$ в Контуре 1

Для задания графика коррекции по температуре обратной воды следует использовать меню **Граф Тоб 1**. График может содержать от 2 до 5 точек. Прибор осуществляет регулирование температуры теплоносителя, контролируя нахождение температуры обратной воды в пределах, заданных параметрами **Тобр. Гист+**, **Тобр. Гист-** относительно данного графика.

Таблица 8.10 – График уставки Тоб в Контуре 1

Параметр	Описание	Заводская уставка
Тобр. Гист+	Границы допустимого изменения относительно графика температуры обратной воды, возвращаемой в теплосеть. В случае выхода температуры за заданные пределы прибор переходит к регулированию температуры обратной воды.	30
Тобр. Гист-		–10
Кол-во точек	Количество точек, задействованных в задании графика уставки температуры обратной воды в Контуре 1.	5
Точка 1…Точка 5	Точки графика в формате ([**Тн** либо **Тпрям**]; [**Уставка Тоб**]).	(–25; 70), (–15; 60), (–10; 60), (0; 40), (10; 35)

При построении графика по заданным точкам прибор соединяет их отрезками прямой. Координата X соответствует входной величине (Тн или Тпрям), Y – выходной.

Чтобы задать график по двум точкам, следует задать параметры **Точка 1** и **Точка 2**.

8.2.3 Параметры работы при обрыве датчиков

Задание параметров работы прибора при обрыве аварийных датчиков следует производить в меню **Контур 1** → **Авар.Датч** .

Таблица 8.11 – Параметры работы при обрыве датчиков

Параметр	Описание	Заводская уставка
КЗРавар 1	Значение в процентах, на которое будет открыт КЗР Контура 1 в режиме «Авар.Датч. Конт.1».	10

8.2.4 Параметры регулятора

Параметры ПИД-регулятора Контура 1 следует задавать в меню **Контур 1** → **Регул. Тконтур 1**. Коэффициенты могут быть определены автоматически в режиме автонастройки **АНР контур 1**, см. Приложение А .

Таблица 8.12 – Параметры регулятора

Параметр	Описание	Заводская уставка
Kp (пропорц)	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора Контура 1	10
Ti (интеграл)	Интегральный коэффициент	100
Td (дифф)	Дифференциальный коэффициент	0
Тконт1 при мщн0	Температура теплоносителя при полностью закрытом КЗР	20

8.2.5 Параметры КЗР

Параметры ПИД-регулятора Контура 1 следует задавать в меню **Контур 1** → **Регул.Тконтур 1**.

Таблица 8.13 – Параметры КЗР

Параметр	Описание	Заводская уставка
t полн.хода	Время полного хода КЗР (с)	30
t выб.люфта	Время выборки люфта КЗР (с)	10
Мин.t пуск/стп	Минимальное время удержания КЗР во включенном/ выключенном положении (с)	0,1
Зона нечувст	Зона нечувствительности клапана в процентах	1

Меньшее значение **Мин.t пуск/стп** позволяет увеличить точность регулирования, большее – повысить ресурс оборудования.

В случае колебания выходного сигнала регулятора в пределах зоны нечувствительности включение ВУ производиться не будет.

8.3 Меню Контур 2

Параметры работы Контура 2 следует задавать в меню **Контур 2**. Параметры Контура 2 аналогичны параметрам Контура 1.

8.4 Меню Общее

8.4.1 Машина состояний

Эксплуатационные параметры системы следует задавать в меню **Общее** → **Машина сост.**

Таблица 8.14 – Параметры машины состояний

Параметр	Описание	Заводская уставка
Выходной1, **Выходной2**	День недели, в который прибор автоматически перейдет в ночной режим.	6: Суббота, 7: Воскресенье
Время День, **Время Ночь**	Время, в которое прибор автоматически перейдет в ночной режим и автоматически выйдет из него.	06:00 18:30
Прогрев	Время прогрева системы в зимнее время.	00:03:00
Тзима/лето	Порог температуры наружного воздуха, соответствующей переходу между летним и зимним режимами.	3
Дельта Зима/Л	Гистерезис переключения между летним и зимним режимами. .	1,5
Зима/Лето конт.1 (**Зима/Лето конт.2**)	Параметры, определяющие, будет ли Контур 1 (Контур 2) переводиться в летний режим или нет (при использовании контура в качестве контура ГВС).	1: Да, 0: Нет

В случае перехода из режима Останов в режим Работа прибор регулирует температуру только по графику уставки. Через время **Прогрев** прибор начнет контролировать нахождение температуры обратной воды в заданных относительно графика пределах.

Прибор осуществляет переход в летний режим, когда **Тн** > **Тзима/лето** + **Дельта Зима/Л**, и возвращается в зимний режим, когда **Тн** < **Тзима/лето** – **Дельта Зима/Л**.

8.4.2 Коррекция измерительной характеристики датчиков

Измеренное прибором значение может быть откорректировано:

- для компенсации погрешностей;
- для масштабирования универсальных датчиков, см. Приложение В .

Для этого следует в меню **Конфигурация** → **Общее** → **СдвигНаклАнВх** задать значения величин сдвига и наклона измерительной характеристики.

Таблица 8.15 – Параметр коррекции измерительной характеристики датчиков

Параметр	Описание	Заводская уставка
Сдв.Накл.Вход{N}	Значения сдвига (X) и наклона (Y) измерительной характеристики	X = 0, Y = 1

Сдвиг характеристики осуществляется путем прибавления к измеренной величине значения **X**.

Изменение наклона характеристики осуществляется путем умножения измеренной (и скорректированной «сдвигом», если эта коррекция необходима) величины на поправочный коэффициент **Y**. Коэффициент задается для каждого датчика в безразмерных единицах в диапазоне 0,900…1,100.

8.4.3 Опрос аналоговых входов

Просматривать текущие измеренные значения на входах следует в меню **Общее** → **Опрос Ан. Вход**.

Таблица 8.16 – Параметр опроса аналоговых входов

Параметр	Описание
Вход{N}*	Измеренные по входам 1–8 значения с учетом коррекции, заданной «Сдвигом» и «Наклоном».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Символом * отмечены оперативные параметры, недоступные для настройки.

8.4.4 Насосы Контур 1

Параметры насосов Контура 1 следует задавать в меню **Общее** → **Насосы конт.1**.

Таблица 8.17 – Насосы Контур 1

Параметр	Описание	Заводская уставка
Колич.Нас.Конт.1	Количество насосов в Контуре 1	2
t раб.нас.конт.1	Максимальное время непрерывной работы насоса в контуре (час).	1
Кол.Нас.Подпит	Количество насосов в контуре подпитки 1 (в случае использования одного контура).	2

При **Колич.Нас.Конт.1** = **1** на ВУ насоса 2 не подается команда на включение.

По истечении заданного в параметре **t раб. нас. конт.1** времени насос 1 будет выключен, прибор включит насос 2 на это время.

8.4.5 Насосы Контур 2

Параметры работы насосов Контура 2 следует задавать в меню **Общее** → **Насосы конт.2**.

Таблица 8.18 – Насосы Контур 2

Параметр	Описание	Заводская уставка
Колич.Нас.Конт.2	Количество насосов в Контуре 2 (при количестве насосов «1» на ВУ насоса 2 не подается команда на включение)	2
t раб.нас.конт.2	Максимальное время непрерывной работы насоса в контуре (час)	1
Исп.Нас.ХВС	Функция дополнительных насосов в Контуре 2: • **Да** – насосы ХВС; • **Нет** - насосы подпитки	0: нет
Кол.Доп.Нас.	Количество дополнительных насосов в Контуре 2	2
t раб.нас.ХВС2	Максимальное время непрерывной работы насоса ХВС в Контуре 2 (час)	1

По истечении заданного в параметре **t раб. нас. конт.2** времени насос 1 будет выключен, прибор включит насос 2 на это время.

По истечении заданного в параметре **t раб. нас. ХВС2** времени насос 1 ХВС будет выключен, прибор включит насос 2 ХВС на это время. Только при **Исп.Нас.ХВС** = **Да**.

8.4.6 Общие параметры насосов

Общие параметры насосов Контура 1 и Контура 2 следует задавать в меню **Общее** → **Общ.Парам.Нас.**

Таблица 8.19 – Общие параметры насосов

Параметр	Описание	Заводская уставка
Лето нас.Вр	Время работы насосов в летнем режиме (мин)	2
Лето нас.Пер	Период включения насосов в летнем режиме (час)	14
t демп.	Время паузы между выключением насоса 1 и включением насоса 2 (с)	1
t старт.нас	Время разгона насоса (с)	30

В режиме «Лето» с периодом **Лето нас. Пер** (часы) будут включены все задействованные насосы контура на время **Лето нас.Вр**.(минуты). Параметры доступны, если **Зима/Лето контура** = **Да**).

Если по истечении времени **t старт. нас** с момента запуска насоса на соответствующем дискретном входе присутствует аварийный сигнал в течение 10 секунд, то прибор считает насос аварийным. Насосы подпитки и ХВС выключаются. Регулирование в системе продолжается.

9 Работа с ПО «Конфигуратор ТРМ232»

9.1 Общие сведения

ПО «Конфигуратор ТРМ232» предназначено для считывания, изменения и записи в энергонезависимую память прибора рабочих параметров с использованием ПК.

Подробное описание работы с ПО приведено в справке «Конфигуратор ТРМ232». Для вызова справки следует нажать клавишу F1.

9.2 Начало работы

Для работы с ПО «Конфигуратор ТРМ232» следует подготовить:

- ПК с ОС Windows Vista/7/8/10;
- преобразователь RS-485↔USB (например, АС4-М).

Для начала работы с ПО «Конфигуратор ТРМ232» следует:

1. Установить драйвер преобразователя RS-485↔USB на ПК (см. документацию на преобразователь).
2. Скачать и установить на ПК ПО«Конфигуратор ТРМ232» (https://owen.ru/documentation/143).
3. Подключить прибор к ПК с помощью преобразователя RS-485↔USB.
4. В Диспетчере устройств Windows проверить какой номер COM-порта был присвоен преобразователю RS-485↔USB.
5. Подать питание на прибор.
6. Запустить ПО «Конфигуратор ТРМ232».
7. Настроить параметры связи с прибором (см. раздел 9.3), изменив номер COM-порта с значения по умолчанию на номер из п. 4.

   ПРИМЕЧАНИЕ
   Параметры связи в ПО «Конфигуратор ТРМ232» и в приборе должны быть одинаковы.

8. Проверить связь с прибором, нажав кнопку «Настройка параметров» или «Проверка связи».

Если связь с прибором не установлена, то следует проверить и исправить параметры связи.

9.3 Настройка параметров связи

В окне «Настройка параметров связи» отображается информация о текущих сетевых настройках (см. рисунок ниже).

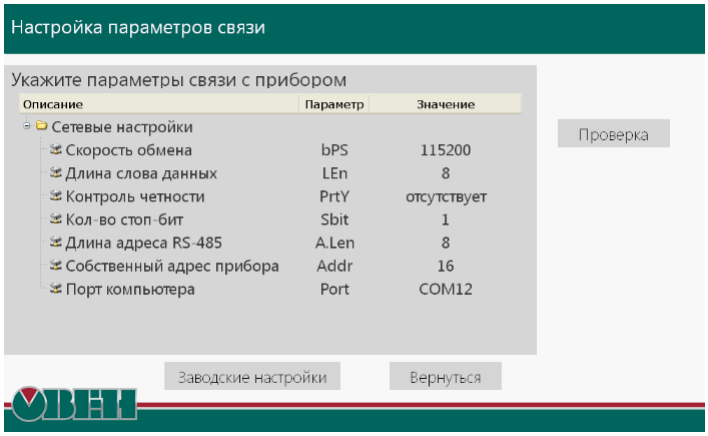

Рисунок 9.1 – Окно «Настройка параметров связи»

В окне доступны для редактирования параметры:

- Скорость обмена;
- Длина слова данных;
- Контроль четности;
- Количество стоп-бит;
- Длина адреса RS-485;
- Собственный адрес прибора;
- Порт ПК.

Если нажать на кнопку «Проверка» запустится проверка связи с прибором с параметрами, измененными пользователем.

Если нажать на кнопку «Заводские настройки», то параметры связи установятся на заводские значения.

Если нажать на кнопку «Вернуться», то произойдет возврат к стартовой странице программы и сохранение измененных сетевых настроек.

9.4 Работа с ПО

ПО «Конфигуратор ТРМ232» может работать в режимах:

- «offline» (флажок «Работа offline» установлен) — связь с прибором не устанавливается, рабочие параметры сохраняются в настройках пользователя и могут быть сохранены в файл конфигурации прибора;
- «online» (флажок «Работа offline» не установлен) — ПО после каждого шага настройки записывает в прибор введенные пользователем значения параметров. В случае появления ошибок отображается информация о них (см. раздел 9.5).

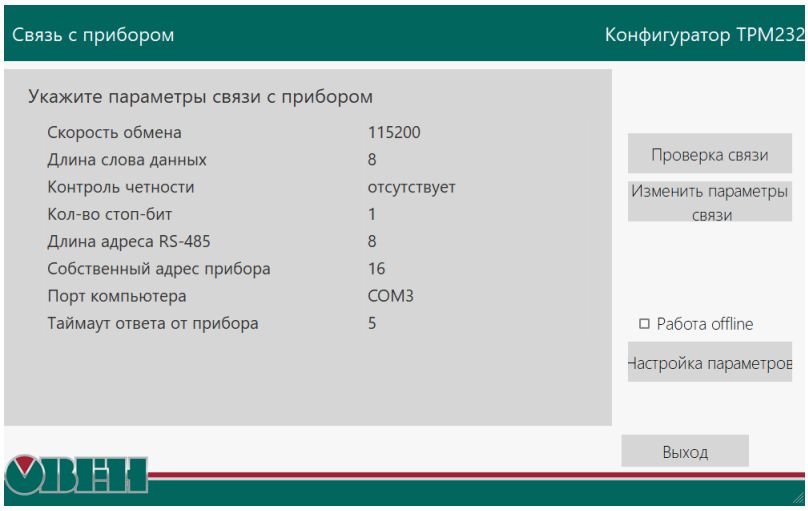

Рисунок 9.2 – Окно «Связь с прибором»

Для работы с ПО «Конфигуратор ТРМ232» следует:

1. Выбрать режим работы «offline» или «online».
2. Нажать кнопку «Настройка параметров».
3. Работать с параметрами согласно разделу 9.6.

9.5 Ошибки связи

Во время выполнения операций чтения/записи параметров выводятся сообщения о статусе обмена.

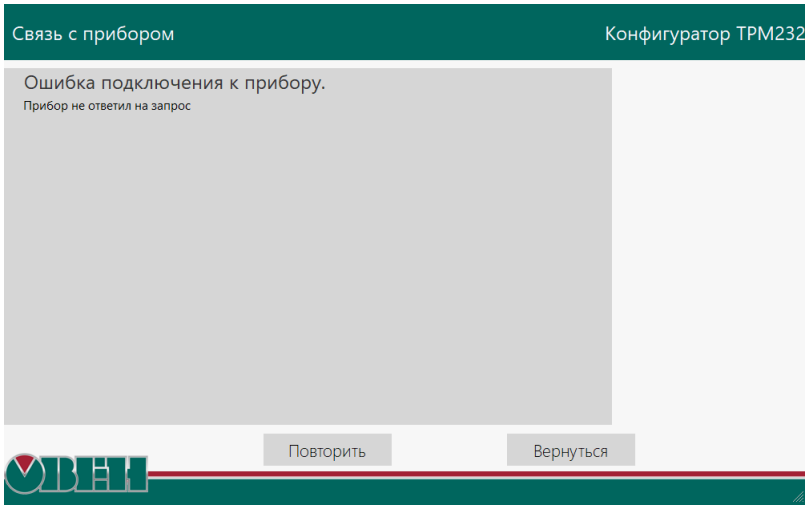

Рисунок 9.3 – Окно с информацией об ошибке связи

Если нажать на кнопку «Повторить», то повторно запускается операция обмена с прибором.

Если нажать на кнопку «Вернуться», то происходит возврат к стартовому окну конфигуратора.

9.6 Работа с «Деревом параметров»

Все параметры прибора представлены в виде древовидной структуры.

Общий вид окна «Дерево параметров» изображен на рисунке ниже.

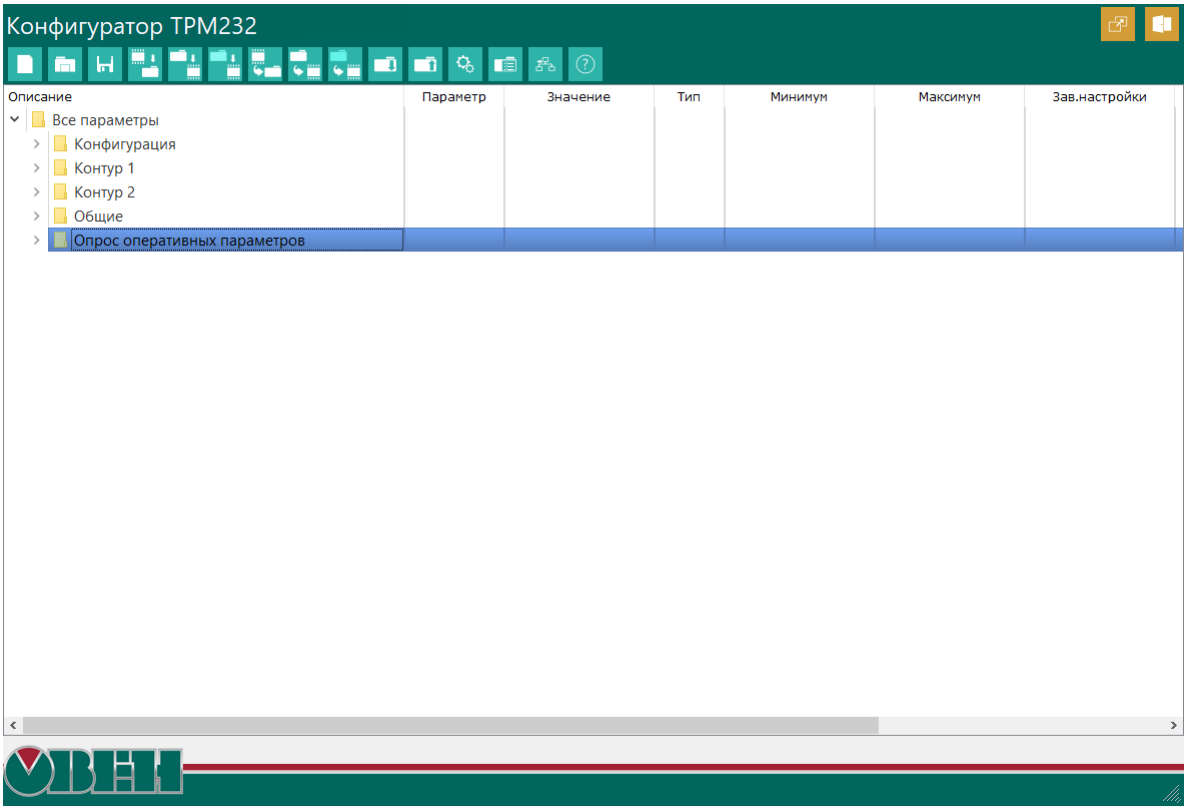

Рисунок 9.4 – Общий вид окна «Дерево параметров»

Действия с параметрами производятся с помощью кнопок на панели инструментов и элементов контекстного меню.

Контекстное меню вызывается нажатием правой кнопки мыши на параметр или группу параметров. Контекстное меню изображено на рисунке ниже.

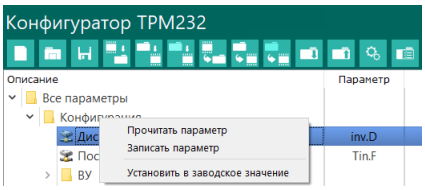

Рисунок 9.5 – Контекстное меню параметра

10 Техническое обслуживание

10.1 Общие указания

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности из раздела 3.

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает следующие процедуры:

- проверка крепления прибора;
- проверка винтовых соединений;
- удаление пыли и грязи с клеммника прибора.

10.2 Замена элемента питания

Замена элемента питания встроенных часов прибора производится в следующих случаях:

- истек срок службы элемента (6 лет с момента изготовления);
- произошел сброс встроенных часов прибора.

Чтобы заменить элемент питания, следует выполнить действия:

1. Отключить питание прибора.
2. Аккуратно, поддев отверткой с правой стороны верхнюю крышку корпуса, открыть корпус прибора.

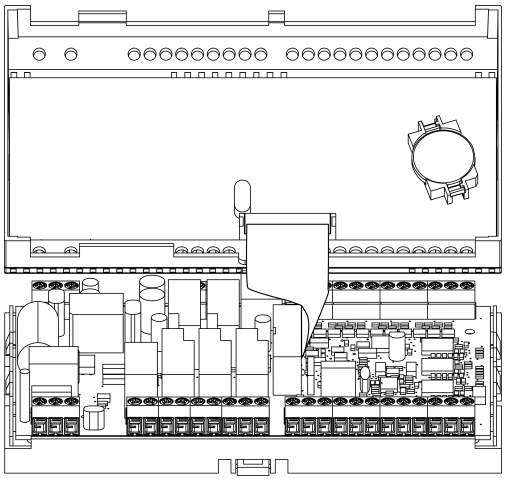

Рисунок 10.1 – Открытие корпуса

3. Извлечь использованный элемент питания.
4. Установить новый элемент питания типа CR2032.
5. Собрать корпус прибора.
6. Подключить питание прибора.
7. Настроить часы прибора.
8. Выключить питание прибора.
9. Не ранее чем через 20 секунд включить питание и проверить работу часов.

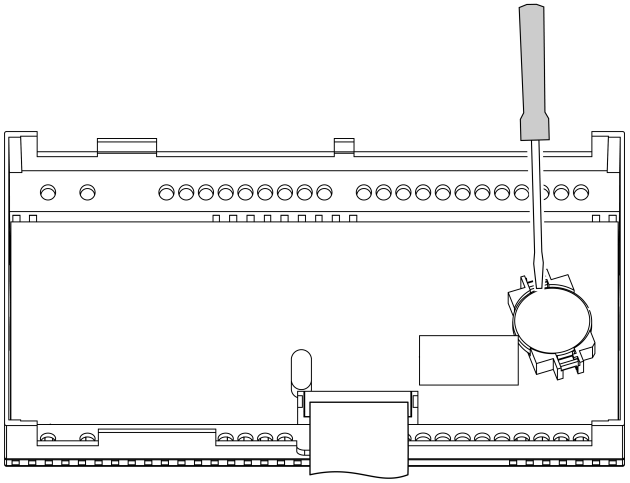

Рисунок 10.2 – Замена батарейки

11 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- напряжение и частота питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0–75;
- знак утверждения типа средств измерений;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (ЕАС);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (ЕАС);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

12 Упаковка

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

Упаковка прибора при пересылке почтой производится по ГОСТ 9181-74.

13 Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. В транспортных средствах тара должна крепиться 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 плюс 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Прибор следует перевозить 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.

Прибор следует хранить на стеллажах.

14 Комплектность

Таблица 14.1 – Комплектность

Прибор	1 шт.
Паспорт и Гарантийный талон	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Инструкция «Быстрый старт»	1 экз.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

15 Гарантийные обязательства

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

Гарантийный срок эксплуатации – **2 года** со дня продажи.

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

Порядок передачи прибора в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.

Приложение А. Порядок автонастройки

Для успешного проведения автонастройки необходимо, чтобы амплитуда колебаний регулируемой величины выходила за пределы **SP** ± **hys** хотя бы при крайних положениях клапана, где **SP** – значение уставки, **hys** – величина гистерезиса.

Для проведения автонастройки следует выполнить действия:

1. Перейти в режим регулирования настраиваемой величины: **Нагрев контур 1** для **АНР 1** (**Нагрев контур 2** для **АНР 2**).
2. Войти в режим автонастройки одним из способов:
   - установить значение параметра **Контур 1** → **АНР = Да** (**Контур 2** → **АНР = Да**) и нажать кнопку [ВВОД].
   - нажать комбинацию кнопок [АЛЬТ.] + [ВВОД] из домашнего экрана контура.
3. На экране АНР проконтролировать измеренное значение Т контура [**XX.XX**] и уставку [**YYY**]:

С	т			А	Н	Р		К	.	1			Y	Y	Y
X	X	.	X	X									Z	Z	Z

4. Если измеренное значение выше уставки, то нажатием клавиш [⌃] и [⌄] изменить положение задвижки, чтобы температура стала на 4 градуса ниже уставки.
5. Дождаться появления надписи «Пуск» в правой нижней части экрана [**ZZZ**].
6. Нажать клавишу [ПУСК СТОП] для запуска этапа автоматического подбора коэффициентов автонастройки.
7. Дождаться успешного завершения автонастройки. Проверить полученные рассчитанные коэффициенты ПИД-регулятора.

Надпись «Пуск» отображается при одновременном выполнении условий:

- за интервал времени, соответствующий полному ходу задвижки, температура изменилась не более чем на 0,5 градуса.
- время с момента входа в этап ручного выхода на начальную температуру автонастройки больше, чем время полного хода задвижки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Для получения более качественных результатов автонастройки следует дождаться окончания переходных процессов. На экране стабилизируется значение температуры.

Приложение Б. Ручная подстройка ПИД-регулятора

Ручная подстройка осуществляется итерационным методом с оценкой процесса по двум показателям:

- наличию колебаний;
- наличию перехода графика регулируемой величины через уставку.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
В ряде случаев данные действия не могут обеспечить качественную настройку ПИД-регуляторов:
- системы с непрогнозируемыми внешними возмущающими воздействиями;
- системы с разнородными нагрузками (например, ГВС днем и вечером).

В зависимости от показателей параметры корректируются по рекомендациям:

- Увеличение параметра $К_п$ (уменьшение $Х_р$) способствует увеличению быстродействия регулятора. Но амплитуда колебаний регулируемой величины может возрасти до недопустимого уровня.
- Уменьшение $К_п$ (увеличение $Х_р$) способствует уменьшению колебаний регулируемой величины, вплоть до исчезновения. Но ухудшается быстродействие регулятора и повышается вероятность колебаний регулируемой величины.
- При завышенном значении $Т_и$ процесс подхода регулируемой величины к уставке становится односторонним даже при наличии колебаний. Но быстродействие регулятора уменьшается.
- При заниженном значении $Т_и$ появляется значительный переход регулируемой величины через уставку. Но существенно ухудшается быстродействие регулятора и повышается вероятность колебаний регулируемой величины.
- Увеличение $Т_д$ способствует повышению быстродействия системы. Но повышается ее чувствительность к помехам и возможно появление высокочастотных колебаний регулируемой величины с малым периодом.

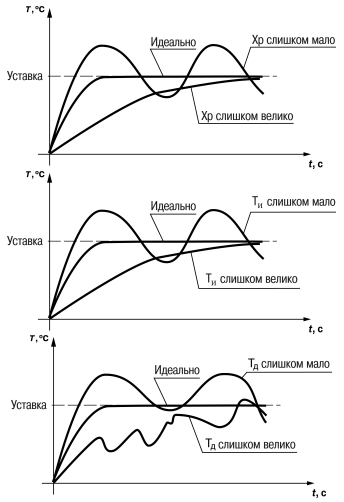

Рисунок Б.1 – Различные виды переходного процесса

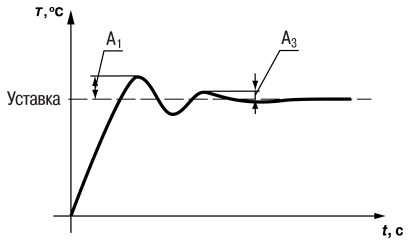

Рисунок Б.2 – График для определения ошибки регулирования

При оптимальной подстройке регулятора график регулируемой величины должен иметь минимальное значение показателя ошибки регулирования ($А_1$) при достаточно степени затухания $\varphi = 1 – А_3/А_1$ (0,8 … 0,9).

Приложение В. Функция масштабирование шкалы универсальных датчиков

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

$$k = \frac{y_{max} - y_{min}}{x_{max} - x_{min}} \tag{B.1}$$

$$b = y_{max} - k \cdot x_{max} \tag{B.2}$$

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. Значению на входе 4 мА соответствует давление в контуре отопления, равное 0 атм, а значению 20 мА – значение 10 атм. Следует 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»: y_{min} = 0, y_{max} = 10.

При подстановке значений в формулы могут быть рассчитаны значения параметров:

$$k = \frac{10 - 0}{100 - 0} = 0,1 \tag{B.3}$$

$$b = 10 - 0,1 \cdot 100 = 0 \tag{B.4}$$

Таким образом, значения параметров следующие:

- **Общее → СдвНаклАнВх → Сдвиг Вх 8** = 0;
- **Общее → СдвНаклАнВх → Наклон Вх 8** = 0,1.

Приложение Г. Карта регистров Modbus

Таблица Г.1 – Карта регистров Modbus

Название параметра	Описа-ние пара-метра	Адрес регистра (dec)		Адрес регистра (hex)		Адрес бита/ длина	Тип данных
Вход 1 (измеренное)		24	25	18	19		Float
Вход 2 (измеренное)		26	27	1A	1B		Float
Вход 3 (измеренное)		28	29	1C	1D		Float
Вход 4 (измеренное)		30	31	1E	1F		Float
Вход 5 (измеренное)		32	33	20	21		Float
Вход 6 (измеренное)		34	35	22	23		Float
Вход 7 (измеренное)		36	37	24	25		Float
Вход 8 (измеренное)		38	39	26	27		Float
Состояние дискретного входа 1		288		120		1	boolean
Состояние дискретного входа 2		288		120		2	boolean
Состояние дискретного входа 3		288		120		3	boolean
Состояние дискретного входа 4		288		120		4	boolean
Состояние дискретного входа 5		288		120		5	boolean
Состояние дискретного входа 6		288		120		6	boolean
Состояние дискретного входа 7		288		120		7	boolean
Состояние дискретного входа 8		288		120		8	boolean
Битовая маска дискретных входов		288		120			Word
Состояние ВУ 1		0	1	0	1		Float
Состояние ВУ 2		2	3	2	3		Float
Состояние ВУ 3		4	5	4	5		Float
Состояние ВУ 4		6	7	6	7		Float
Состояние ВУ 5		8	9	8	9		Float
Состояние ВУ 6		11	1	B	1		Float
Режим контура 1		166		A6		8 байт	String
Выход контура 1		82	83	52	53		Float
Состояние насосов контура 1		334		14E			Word
Уставка контура 1		90	91	5A	5B		Float
Режим контура 2		258		102		8 байт	String
Выход контур 2		152	153	98	99		Float
Состояние насосов контура 2		344		158			Word
Уставка контура 2		186	187	BA	BB		Float
Состояние ВУ у МР1(битовая маска)		320		140			word
Состояние ВУ1 у МР1		320		140		1	boolean
Состояние ВУ2 у МР1		320		140		2	boolean
Состояние ВУ3 у МР1		320		140		3	boolean
Состояние ВУ4 у МР1		320		140		4	boolean
Состояние ВУ5 у МР1		320		140		5	boolean
Состояние ВУ6 у МР1		320		140		6	boolean
Состояние ВУ7 у МР1		320		140		7	boolean
Состояние ВУ8 у МР1		320		140		8	boolean
Вход 1 (результирующее)		204	205	CC	CD		Float
Вход 2 (результирующее)		206	207	CE	CF		Float

Продолжение таблицы Г.1

Название параметра	Описа-ние пара-метра	Адрес регистра (dec)		Адрес регистра (hex)		Адрес бита/ длина	Тип данных
Вход 3 (результирующее)		208	209	D0	D1		Float
Вход 4 (результирующее)		210	211	D2	D3		Float
Вход 5 (результирующее)		212	213	D4	D5		Float
Вход 6 (результирующее)		214	215	D6	D7		Float
Вход 7 (результирующее)		216	217	D8	D9		Float
Вход 8 (результирующее)		218	219	DA	DB		Float
Скорость порта		325		145			Word
Адрес прибора		330		14A			Word
Контур 1, тип графика	Тип графика*	333		14D			byte
Запуск контура 1		337		151			byte
Контур обратки 1		510		1FE			byte
Дельта ночь 1		84	85	54	55		Float
P контур 1		86	87	56	57		Float
Дельта P контур 1		88	89	58	59		Float
Количество точек 1		335		14F			byte
Точка 1 X	контур 1**	92		5C			word
Точка 1 Y	контур 1**	93		5D			word
Точка 2 X	контур 1**	94		5E			word
Точка 2 Y	контур 1**	95		5F			word
Точка 3 X	контур 1**	96		60			word
Точка 3 Y	контур 1**	97		61			word
Точка 4 X	контур 1**	98		62			word
Точка 4 Y	контур 1**	99		63			word
Точка 5 X	контур 1**	100		64			word
Точка 5 Y	контур 1**	101		65			word
Задание контура 1		124	125	7C	7D		Float
T обр гист +		106	107	6A	6B		Float
T обр гист -		108	109	6C	6D		Float
Количество точек обр. 1		336		150			byte
Точка обр 1. X	контур 1**	110		6E			word
Точка обр 1. Y	контур 1**	111		6F			word
Точка обр 2. X	контур 1**	112		70			word
Точка обр 2. Y	контур 1**	113		71			word
Точка обр 3. X	контур 1**	114		72			word
Точка обр 3. Y	контур 1**	115		73			word

Продолжение таблицы Г.1

Название параметра	Описа-ние пара-метра	Адрес регистра (dec)		Адрес регистра (hex)		Адрес бита/ длина	Тип данных
Точка обр 4. X	контур 1**	116		74			word
Точка обр 4. Y	контур 1**	117		75			word
Точка обр 5. X	контур 1**	118		76			word
Точка обр 5. Y	контур 1**	119		77			word
Т пол хода КЗР1		156	157	9C	9D		Float
Использование контура 2		368		170			byte
Запуск контура 2		340		154			byte
Контр. Обратки 2		508		1FC			byte
Дельта ночь 2		104	105	68	69		Float
Р контур 2		154	155	9A	9B		Float
Дельта Р контур 2		176	177	B0	B1		Float
Количество точек 2		342		156			byte
Точка 1 X	контур 2**	102		66			word
Точка 1 Y	контур 2**	103		67			word
Точка 2 X	контур 2**	104		68			word
Точка 2 Y	контур 2**	105		69			word
Точка 3 X	контур 2**	106		6A			word
Точка 3 Y	контур 2**	107		6B			word
Точка 4 X	контур 2**	108		6C			word
Точка 4 Y	контур 2**	109		6D			word
Точка 5 X	контур 2**	110		6E			word
Точка 5 Y	контур 2**	111		6F			word
Задание контура 2		122	123	7A	7B		Float
Тоб гист -		200	201	C8	C9		Float
Тоб гист +		202	203	CA	CB		Float
Количество точек обр 2		363		16B			byte
Точка 1 X	контур 2**	178		B2			word
Точка 1 Y	контур 2**	179		B3			word
Точка 2 X	контур 2**	180		B4			word
Точка 2 Y	контур 2**	181		B5			word
Точка 3 X	контур 2**	182		B6			word
Точка 3 Y	контур 2**	183		B7			word
Точка 4 X	контур 2**	184		B8			word
Точка 4 Y	контур 2**	185		B9			word

Продолжение таблицы Г.1

Название параметра	Описа-ние пара-метра	Адрес регистра (dec)		Адрес регистра (hex)		Адрес бита/ длина	Тип данных
Точка 5 X	контур 2**	186		BA			word
Точка 5 Y	контур 2**	187		BB			word
конт 2 T полн хода		190	191	BE	BF		Float
Выходной 1		338		152			byte
Выходной 2		339		153			byte
Время День	Время день***	136	137	88	89		dword
Время Ночь	Время ночь***	138	139	8A	8B		dword
T зима/лето		142	143	8E	8F		Float
Зима/лето конт 1		348		15C			byte
зима/лето конт 2		349		15D			byte
Колич. Насос конт 1		335		14F			byte
t раб насос конт 1		228	229	E4	E5		float
Колич. Насос конт 2		356		164			byte
t раб насос конт 2		232	233	E8	E9		Float
Исп. Насос ХВС		360		168			byte
t раб насос ХВС		256	257	100	101		Float
Время и дата		56	57	38	39		dword

ПРИМЕЧАНИЕ

* При указании типа графика с OPC сервера необходимо соблюдать правило:
  - если в OPC-сервере указано значение 0, то в ТРМ это будет значение 1;
  - если в OPC-сервере указано значение 1, то в ТРМ это будет значение 2.

** При отрицательных числах выводится положительно число, которое больше 32768. Для чтения и записи отрицательных чисел используется формула: Y = 32768 + |X|.

*** Время день и время ночь высчитываются в секундах от 0 часов.

Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: (495) 728-41-45
тех. поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru
отдел продаж: sales@owen.ru
www.owen.ru
1-RU-21652-1.8