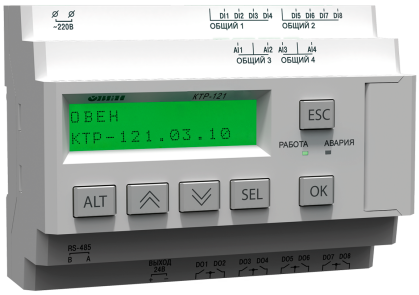
Библиотека СОК

КТР-121.03.10

Блок автоматического управления ГВС
Алгоритм 03.10 (Версия ПО 4.1)



Руководство по эксплуатации
КУВФ 421445.111 РЭ

09.2026
версия 1.4

Содержание

Предупреждающие сообщения 3
Используемые термины и аббревиатуры 3
Введение 4
1 Назначение 5
2 Технические характеристики и условия эксплуатации 6
2.1 Технические характеристики 6
2.2 Условия эксплуатации 7
3 Меры безопасности 7
4 Последовательность ввода в эксплуатацию 7
5 Внешнее управление 8
6 Работа с ПО Owen Configurator 9
6.1 Начало работы 9
6.2 Режим «офлайн» 10
6.3 Обновление встроенного ПО 11
6.4 Настройка часов 13
6.5 Отслеживание параметров 14
6.6 Загрузка конфигурации в прибор 14
7 Монтаж и подключение 15
7.1 Установка 15
7.2 Общая схема подключения 17
8 Индикация и управление 18
8.1 Основные элементы управления 18
8.2 Главный экран 19
8.3 Структура меню 20
8.4 Общая информация 21
8.5 Сброс настроек 21
8.6 Секретность 22
9 Режимы работы 23
9.1 Общие сведения 23
9.2 Режим «Стоп» 23
9.3 Режим «Авария» 23
9.4 Режим «Работа» 23
9.5 Режим «Тест» 24
10 Управление контурами 25
10.1 Измерение температуры и давления 25
10.2 Выбор схемы управления 25
10.3 Запуск работы контуров 25
10.4 Регулирование температуры контура отопления смесительного узла 26
10.5 Регулирование температуры контура отопления прямого и контура ГВС 27
10.6 Режим приоритета 28
10.7 Погодозависимое регулирование 29
10.8 Режим экономии 30
10.8.1 Дневное время 31
10.8.2 Ночное время 31
10.8.3 Выходные дни 31
10.9 Летний режим 32
10.10 Статистика 32
11 Аварии 33
11.1 Защиты системы 33
11.2 Журнал аварий 35
11.3 Список аварий 36
12 Сетевой интерфейс 38
12.1 Общая информация 38
12.2 Карта регистров 40
13 Техническое обслуживание 46
14 Маркировка 46
15 Упаковка 46
16 Комплектность 46
17 Транспортирование и хранение 46
18 Гарантийные обязательства 47
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка времени и даты 48
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Настройка регулятора 49

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 термины и аббревиатуры

КЗР – запорно-регулирующий клапан.

МВХ – минимальное время хода. Это минимальная продолжительность импульса, подаваемого на привод клапана, при которой привод успевает отреагировать и изменить свое положение.

ПВХ – полное время хода. Это время, за которое привод полностью открывает или закрывает клапан, то есть совершает полный ход от одного крайнего положения до другого.

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор.

ИТП — индивидуальный тепловой пункт.

НЗ – нормально-закрытый. Используется для описания состояния контактов реле, клапанов или входов устройства, которые находятся в **замкнутом состоянии** без подачи управляющего сигнала или при отсутствии питания.

НО – нормально-открытый. Используется для описания состояния контактов реле, клапанов или входов устройства, которые находятся в **разомкнутом состоянии** без подачи управляющего сигнала или при отсутствии питания.

ПИД – пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор (алгоритм автоматического управления).

ТВИ – температурно-временной интеграл (показатель отклонения температуры от заданного значения во времени).

Котловой регулятор – **КТР-121.01.10**. Модификация контроллера КТР-121, предназначенная для управления работой отдельного котла.

Каскадные регуляторы – **КТР-121.02**. Модификации контроллера КТР-121, используемые для управления группой котлов (каскадом) для оптимизации общей производительности.

Тепловые регуляторы – **КТР-121.03**. Модификации контроллера КТР-121, предназначенные для управления тепловыми процессами в системах теплопотребления — отопление, ГВС, вентиляция и т.д.

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципом работы, предварительной настройкой, конструкцией, работой и техническим обслуживанием теплового регулятора **КТР-121.03.10**, в дальнейшем по тексту именуемого «**контроллер**» или «**прибор**».

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

Контроллер выпускается в двух исполнениях:

КТР-121.220.03.10 – работа в сети переменного напряжения с номиналом 230 В.

КТР-121.24.03.10 – работа в сети постоянного напряжения с номиналом 24 В.

1 Назначение

Контроллер с алгоритмом 03.10 предназначен для работы совместно с каскадными регуляторами КТР-121.02 и управления открытыми контурами ГВС на бойлер и отопления. Один КТР-121.03.10 управляет тремя контурами. К одному КТР-121.02 можно подключать до двух КТР-121.03.10, образуя многоконтурную систему из четырех контуров отопления и двух бойлеров ГВС.

ВНИМАНИЕ
Контроллер КТР-121-121.02 в комплект поставки не входит и приобретается отдельно.

Алгоритм прибора обеспечивает:

- Управление двумя контурами отопления с насосносмесительными узлами (насос циркуляции и КЗР рециркуляции);
- Погодозависимое регулирование в контурах отопления;
- Работа на сниженной уставке в ночное время, выходные дни и будни;
- Управления циркуляционными насосами в контурах;
- Сигнализация аварий.

Перечень используемых сокращений:

- **ΔР** – датчик реле перепада давления на насосах;
- **НЦ** – циркуляционный насос контура;
- **М** – регулирующие КЗР;
- **Тк** – датчик температуры воды в контуре;
- **Тб** - датчик температуры воды в бойлере.

ПРИМЕЧАНИЕ
* Насос циркуляции вторичного контура ГВС контроллером не управляется.
Прямой контур – контур, в котором отсутствует смесительный клапан. Проток теплоносителя осуществляется за счет работы насоса циркуляции.
Смесительный контур – контур, в котором установлен как насос циркуляции, так и смесительный клапан.

Прибор выпускается по ТУ 4218-016-46526536-2016.

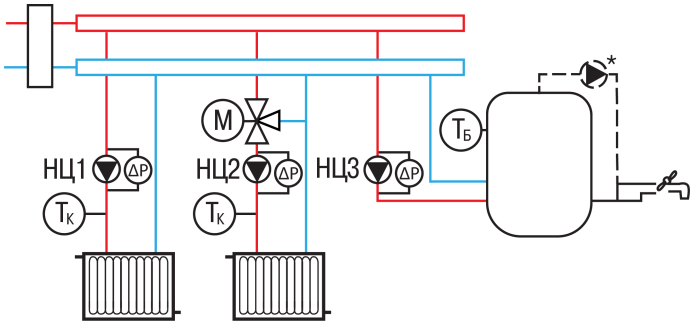


Рисунок 1.1 – Схема управления контурами ГВС, контуром отопления с насосно-смесительным узлом и прямым контуром отопления при использовании КТР-121.03.10

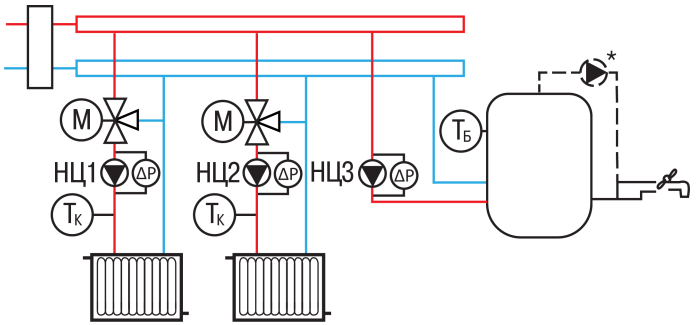


Рисунок 1.2 – Схема управления контурами ГВС и двумя контурами отопления с насосно-смесительным узлом при использовании КТР-121.03.10

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики прибора

Наименование	Значение	
	КТР-121.220	КТР-121.24
Питание		
Диапазон напряжения питания	от ~ 94 до 264 В (номинальное 230 В при от 47 до 63 Гц)	от = 19 до 30 В (номинальное 24 В)
Гальваническая развязка	Есть	
Электрическая прочность изоляции между входом питания и другими цепями	2830 В	1780 В
Потребляемая мощность, не более	17 ВА	10 Вт
Встроенный источник питания	Есть	—
Выходное напряжение встроенного источника питания постоянного тока	24 ± 3 В	—
Ток нагрузки встроенного источника питания, не более	100 мА	—
Электрическая прочность изоляции между выходом питания и другими цепями	1780 В	—
Дискретные входы		
Количество входов	8	
Напряжение «логической единицы»	от 159 до 264 В (переменный ток)	от 15 до 30 В (постоянный ток)
Ток «логической единицы»	от 0,75 до 1,5 мА	5 мА (при 30 В)
Напряжение «логического нуля»	от 0 до 40 В	от –3 до +5 В
Подключаемые входные устройства	Датчики типа «сухой контакт», коммутационные устройства (контакты реле, кнопок и т. д.)	
Гальваническая развязка	Групповая, по 4 входа (1–4 и 5–8, «общий минус»)	
Электрическая прочность изоляции:		
между группами входов	1780 В	
между другими цепями	2830 В	
Аналоговые входы		
Количество входов	4	
Время опроса входов	10 мс	
Тип датчиков	от 4 до 20 мА, от 0 до 4000 Ом	
Предел допускаемой основной приведенной погрешности при измерении	± 0,5 %	

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение	
	КТР-121.220	КТР-121.24
Дискретные выходы		
Количество выходных устройств, тип	8 э/м реле (НО)	
Коммутируемое напряжение в нагрузке:		
для цепи постоянного тока, не более	30 В (резистивная нагрузка)	
для цепи переменного тока, не более	250 В (резистивная нагрузка)	
Допустимый ток нагрузки, не более	5 А при напряжении не более 250 В переменного тока и cos φ > 0,95; 3 А при напряжении не более 30 В постоянного тока	
Гальваническая развязка	Групповая по 2 реле (1–2; 3–4; 5–6; 7–8)	
Электрическая прочность изоляции:		
между другими цепями	2830 В	
между группами выходов	1780 В	
Индикация и элементы управления		
Тип дисплея	Текстовый монохромный ЖКИ с подсветкой, 2 × 16 символов	
Индикаторы	Два светодиодных индикатора (красный и зеленый)	
Кнопки	6 шт	
Корпус		
Тип корпуса	Для крепления на DIN-рейку (35 мм)	
Габаритные размеры	123 × 90 × 58 мм	
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254–2015	IP20	
Масса прибора, не более (для всех вариантов исполнений)	0,6 кг	
Средний срок службы	10 лет	

2.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 % без конденсации влаги;
- допустимая степень загрязнения 1 (несущественные загрязнения или наличие только сухих непроводящих загрязнений);
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

По устойчивости к синусоидальным вибрациям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931–2008 (частота вибрации от 10 до 55 Гц).

По устойчивости к воздействию атмосферного давления прибор относится к группе Р1 по ГОСТ Р 52931–2008.

Прибор отвечает требованиям по устойчивости к воздействию помех в соответствии с ГОСТ 30804.6.2–2013.

По уровню излучения радиопомех (помехоэмиссии) прибор соответствует ГОСТ IEC 61000-6-3-2016.

Прибор устойчив к прерываниям, провалам и выбросам напряжения питания:

- для переменного тока в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.11–2013;
- для постоянного тока в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 61131–2–2012 – длительность прерывания напряжения питания до 10 мс включительно, длительность интервала от 1 с и более.

3 Меры безопасности

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током КТР-121-230.X относится к классу II, а КТР-121-24.X к классу III ГОСТ IEC 61131-2-2012.

Во время эксплуатации и технического обслуживания прибора следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019–80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок».

Во время эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под опасным для жизни напряжением. Прибор следует устанавливать в специализированных шкафах, доступных только квалифицированным специалистам.

Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

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

4 Последовательность ввода в эксплуатацию

При первом включении прибора на экран выводится перечень необходимых для запуска прибора параметров. Последовательность первичной настройки предполагает поочередный выбор параметров:

1. Тип схемы;
2. Настройки входов (см. раздел 10.1);
3. Настройки уставок регулирования (см раздел 10.4).

ПРИМЕЧАНИЕ

Используя комбинацию кнопок [ALT] + [⩛] на экране меню настроек, можно в любой момент вернуться на экран первичной настройки.

Для ввода в эксплуатацию следует:

1. Смонтировать прибор (см. раздел 7.1) и подключить входные/выходные цепи (см. раздел 7.2).
2. Проверить правильность подключения исполнительных механизмов и датчиков (см. раздел 9.5).
3. Запустить установку. Проверить сообщения об авариях (см. раздел 11.2).

5 Внешнее управление

При объединении с КТР-121.02, алгоритм регулирования автоматически адаптируется под условия обеспечения максимально экономичного и безопасного регулирования контуров отопления и ГВС.

Приборы поставляются с уже сконфигурированными настройками для связи. Достаточно объединить их по интерфейсу согласно схеме на рисунке 5.1.
Настройка сетевого адреса в КТР-121.03.10 может потребоваться в случае подключения двух устройств к одному КТР-121.02 для использования в многоконтурной системе. В этом случае следует задать для второго контроллера КТР-121.03.10 сетевой адрес равным 56. (см. раздел 12.1).

ПРИМЕЧАНИЕ
КТР-121.02 настраивать не требуется. В нем уже заданы адреса опроса двух КТР121-21.03. Первый – 48, второй – 56.

Наличие связи между контроллерами можно проверить по строке «КТР-02: Норма» на экране текущих аварий каждого КТР-121.03.10. При обрыве линии смена индикации производится с задержкой в 10 минут.

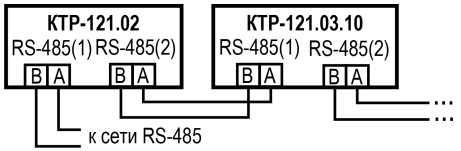


Рисунок 5.1 – Подключение к каскадному контроллеру

Таблица 5.1 – Заводские настройки интерфейсов

Интерфейс	КТР-121.02	КТР-121.03.10
RS-485-1	SLAVE	SLAVE
RS-485-2	MASTER	SLAVE

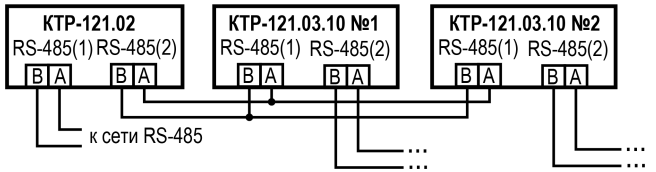


Рисунок 5.2 – Подключение двух тепловых регуляторов к каскадному контроллеру

6 Работа с ПО Owen Configurator

6.1 Начало работы

Для установки Owen Configurator (далее - Конфигуратор) следует:

1. Скачать с сайта архив с ПО (https://owen.ru/documentation/907).
2. Извлечь из архива exe-файл установщика.
3. Запустить .exe-файл.

Установить на ПК драйвер прибора (https://owen.ru/documentation/1103).

Для настройки связи с прибором следует:

1. Подать питание на прибор.
2. Подключить прибор к ПК с помощью кабеля USB A – microUSB.
3. В Диспетчере устройств Windows уточнить номер назначенного прибору COM-порта.
4. Запустить Конфигуратор.
5. Нажать кнопку **Добавить устройства**.
6. Выбрать интерфейс «Устройство с последовательным интерфейсом USB» (см. рисунок 6.1, 1). Номер COM порта, присвоенный прибору можно узнать в Диспетчере устройств Windows.
7. Выбрать протокол **ОВЕН** (см. рисунок 6.1, 2).
8. Выбрать устройство (Пункт 3 на рисунок 6.1). Модификация КТР-121 указана на боковой стороне прибора.
9. Выбрать «Найти одно устройство», если добавляется один прибор. Запустить поиск нажатием на кнопку «Найти» (см. рисунок 6.1, 4).
10. Выделить найденное устройство (см. рисунок 6.1, 5).
11. Добавить устройство в проект Конфигуратора по нажатию кнопки «Добавить устройства» (см. рисунок 6.1, 6).

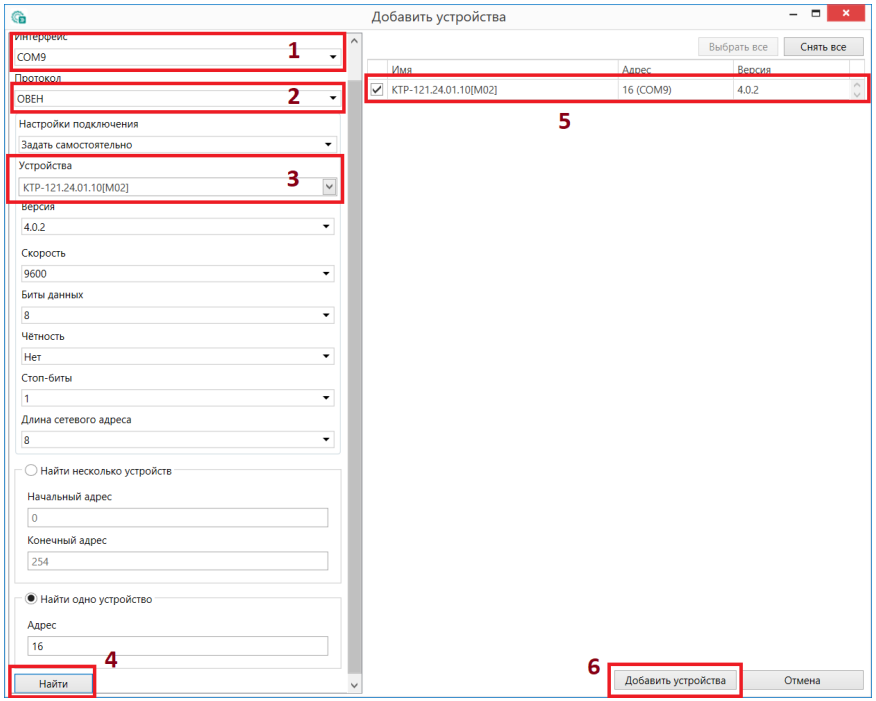


Рисунок 6.1 – Настройки связи с устройством

Если изображение прибора серого цвета и запись параметров в прибор завершается всплывающим окном красного цвета, то следует проверить правильность подключения прибора к ПК.

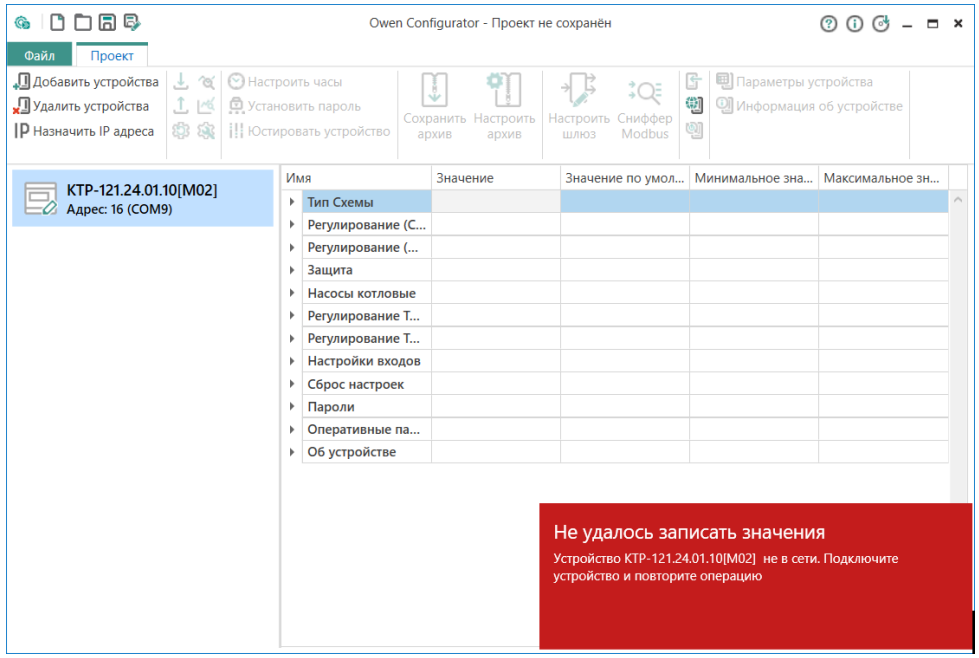


Рисунок 6.2 – Ошибка при добавлении устройства

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Если в процессе настройки или работы в режиме «Офлайн» были изменены Сетевые настройки, то связь с прибором пропадет. (см. раздел 6.2).
Подключение можно восстановить повтором настройки связи.

6.2 Режим «офлайн»

Для конфигурирования прибора в режиме офлайн (без подключения прибора к ПК) следует:

1. Нажать кнопку **Добавить устройства**.
2. В появившемся окне выбрать в списке «Интерфейс» – Работа офлайн.

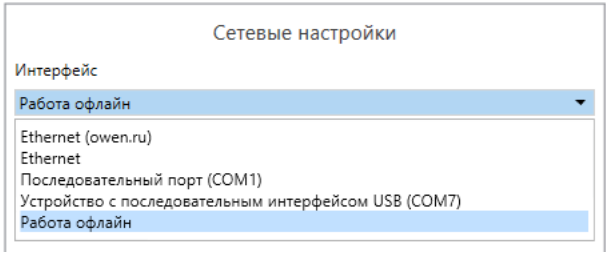


Рисунок 6.3 – Добавление устройства

3. В списке «Устройства», выбрать нужную модификацию прибора.

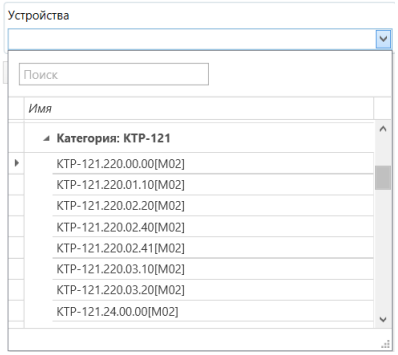


Рисунок 6.4 – Выбор модификации

4. Нажать кнопку «Добавить». Параметры прибора отобразятся в главном окне.

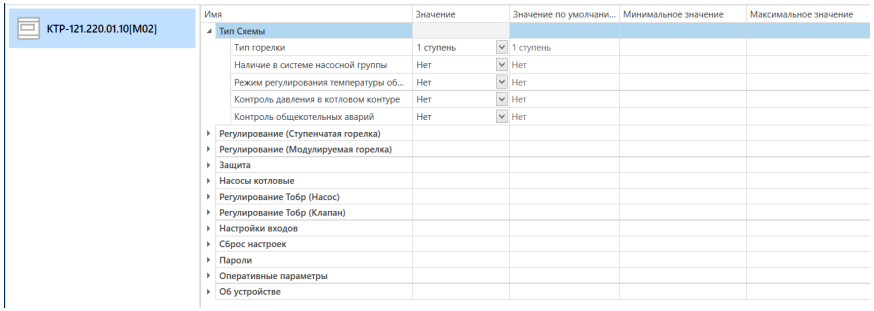


Рисунок 6.5 – Отображение приборов в главном окне

Параметры доступны для редактирования. После подключения прибора к ПК, измененные параметры можно будет загрузить в него.

6.3 Обновление встроенного ПО

ПРИМЕЧАНИЕ
Сменить встроенное ПО можно только у приборов с одинаковой модификацией по питанию!
Нельзя сменить встроенное ПО, например, с КТР-121.220.02.20 на КТР-121.24.02.20.

ПРИМЕЧАНИЕ
Перед сменой встроенного ПО прибора следует добавить Конфигуратор в список исключений антивирусной программы. В противном случае обновление встроенного ПО прибора приведет к его неработоспособности.

Далее приведен пример смены встроенного ПО для КТР-121.24.01.10. Процесс смены встроенного ПО для остальных модификаций аналогичен.

Для обновления встроенного ПО следует:

1. Нажать на кнопку  **Обновить устройство** в контекстном меню выбранного устройства или в главном меню. Откроется диалоговое окно для смены встроенного ПО устройства.Допускается обновление одного или нескольких устройств. Устройства следует выделить в области устройств (см. рисунок 6.1, 5) и выбрать **Обновить устройство** в контекстном меню или главном меню.
2. Выбрать источник загрузки:
   - **Загрузить встроенное ПО из файла** – требуется указать путь к файлу встроенного ПО в окне Проводника Windows;
   - **Загрузить встроенное ПО, выбрав из списка** – выбрать встроенное ПО из списка на сервере, доступных для загрузки в прибор данного типа;
   - **Обновить до последней версии** – последняя версия встроенного ПО будет загружена автоматически (требуется подключение к Интернету). Пункт недоступен, если версия встроенного ПО прибора актуальная.

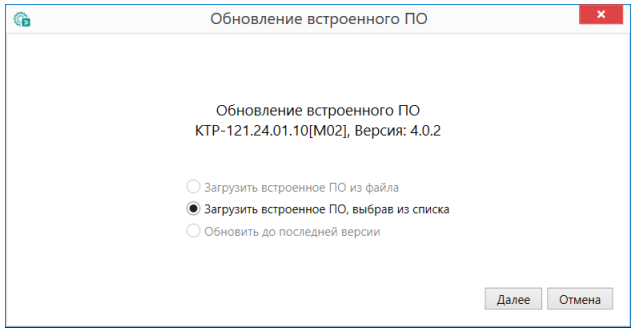


Рисунок 6.6 – Выбор источника встроенного ПО

3. Выбрать необходимую модификацию прибора (см. рисунок ниже).

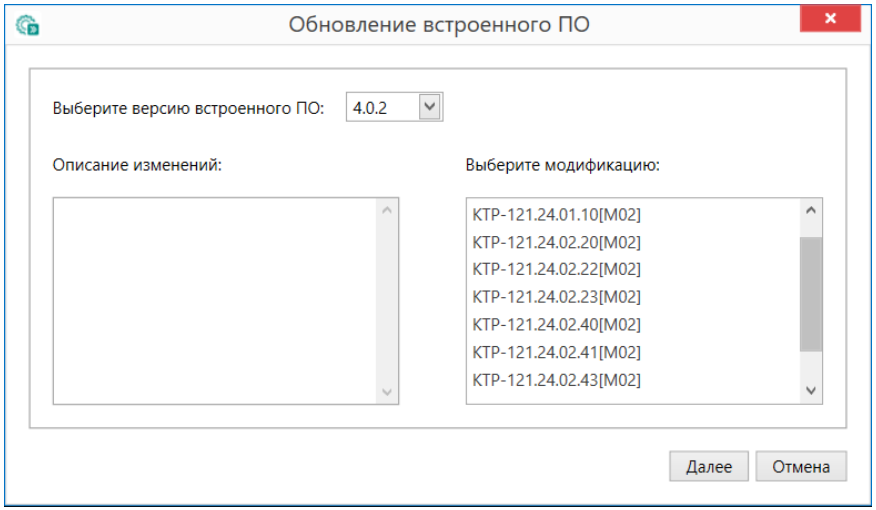


Рисунок 6.7 – Выбор алгоритма

4. Нажатием кнопки «Загрузить», подтвердить загрузку выбранного встроенного ПО в прибор (см. рисунок ниже).

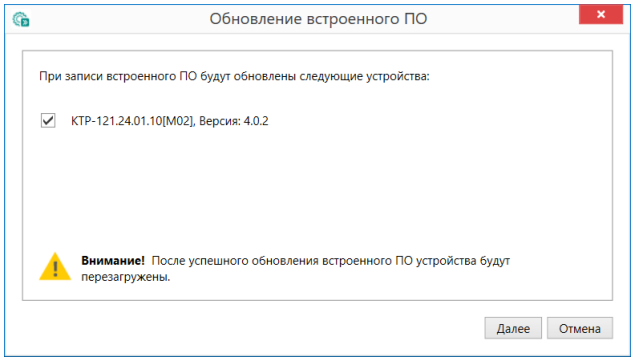


Рисунок 6.8 – Начало загрузки встроенного ПО

Пока идет загрузка встроенного ПО в устройство, в окне будет отображаться индикатор загрузки.

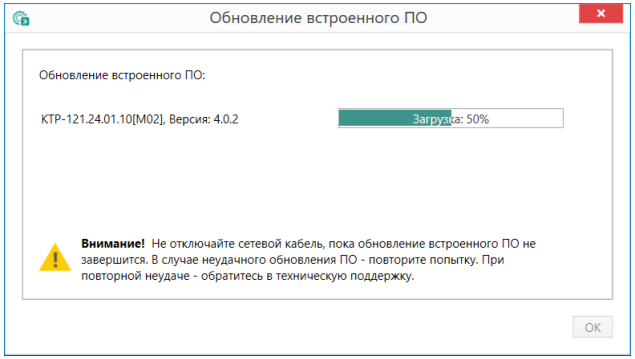


Рисунок 6.9 – Индикатор прогресса процесса смены встроенного ПО

5. Дождаться сообщения об окончании загрузки встроенного ПО в прибор (см. рисунок ниже).

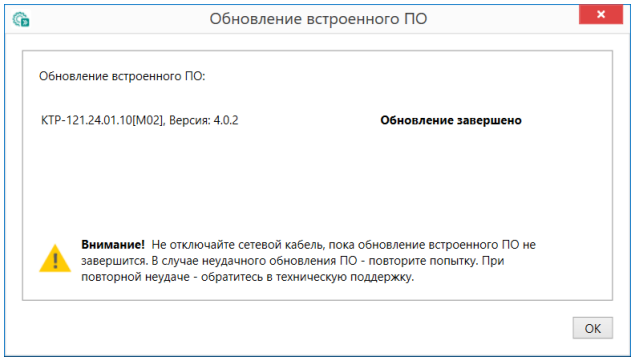


Рисунок 6.10 – Сообщение об окончании процесса смены встроенного ПО

ПРИМЕЧАНИЕ
В случае возникновения сбоя во время загрузки встроенного ПО, процесс смены встроенного ПО следует произвести повторно.

6. После завершения записи встроенного ПО в устройство, отобразится уведомление о завершении процесса. Чтобы изменения вступили в силу устройство следует заново добавить в проект Конфигуратора.

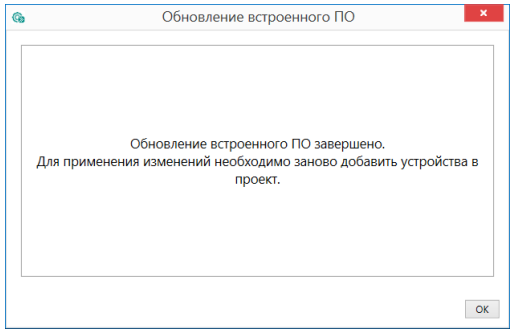


Рисунок 6.11 – Уведомление о необходимости добавить прибор заново в проект

Для проверки версии встроенного ПО прибора следует нажать кнопку **Информация об устройстве**. Откроется окно информации об устройстве.



Рисунок 6.12 – Окно информации о версии встроенного ПО

6.4 Настройка часов

Часы прибора можно настроить в Конфигураторе или из системного меню.

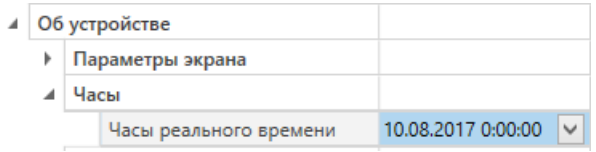


Рисунок 6.13 – Часы реального времени

Часы можно настроить в ветке **Об устройстве/Часы** в списке параметров устройства или из меню Конфигуратора. После нажатия кнопки **Настроить часы** появится меню (см. рисунок ниже).

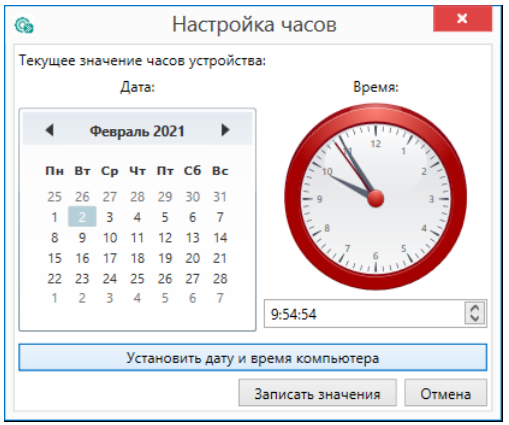


Рисунок 6.14 – Меню настройки часов

Для настройки часов следует:

1. Выбрать дату с помощью календаря.
2. Ввести время в поле часов или воспользоваться кнопкой **Установить дату и время компьютера**.
3. Нажать кнопку **Записать значения**.

6.5 Отслеживание параметров

В Конфигураторе можно просматривать изменение параметров в режиме реального времени.

Для отслеживания параметров следует:

1. Нажать кнопку **Отслеживание параметров**.
2. Появится окно со списком параметров.

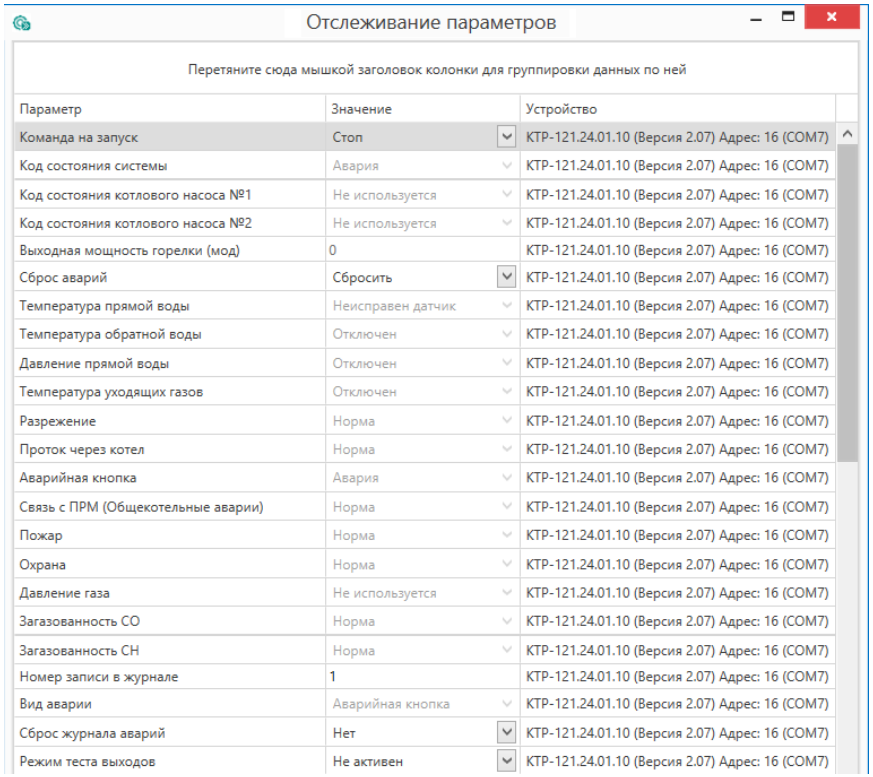


Рисунок 6.15 – Окно отслеживания параметров

6.6 Загрузка конфигурации в прибор

Для загрузки конфигурации (измененных параметров) в прибор следует нажать кнопку **Записать значения** или щелкнуть правой кнопкой мыши на значке прибора и в появившемся меню выбрать пункт «Записать значения».

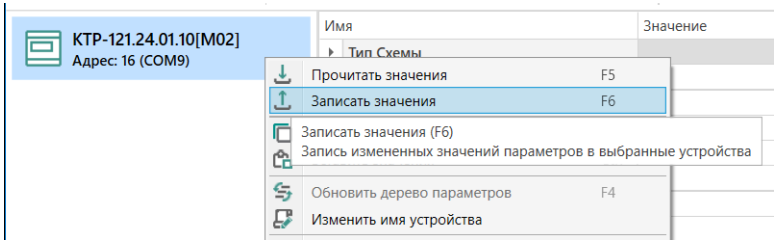


Рисунок 6.16 – Контекстное меню

7 Монтаж и подключение

7.1 Установка

ОПАСНОСТЬ
После распаковки прибора следует убедиться в отсутствии повреждений, полученных во время транспортировки. Тщательно осмотреть прибор на наличие вмятин, трещин и других механических дефектов.

ОПАСНОСТЬ
Если прибор находился длительное время при температуре ниже минус 20 °С, то перед включением и началом работ следует его выдержать в помещении с температурой рабочего диапазона не менее 30 минут. Это необходимо для предотвращения образования конденсата внутри прибора.

ОПАСНОСТЬ
При монтаже используйте средства индивидуальной защиты (диэлектрические перчатки, обувь) и специальный электромонтажный инструмент с изолирующими свойствами до 1000 В. Во время установки прибора необходимо соблюдать меры безопасности, описанные в разделе 3. Прибор следует монтировать в шкафу, конструкция которого обеспечивает защиту от влаги, пыли и посторонних предметов.

ВНИМАНИЕ
Запрещается подключать питание каких-либо устройств к сетевым контактам прибора.

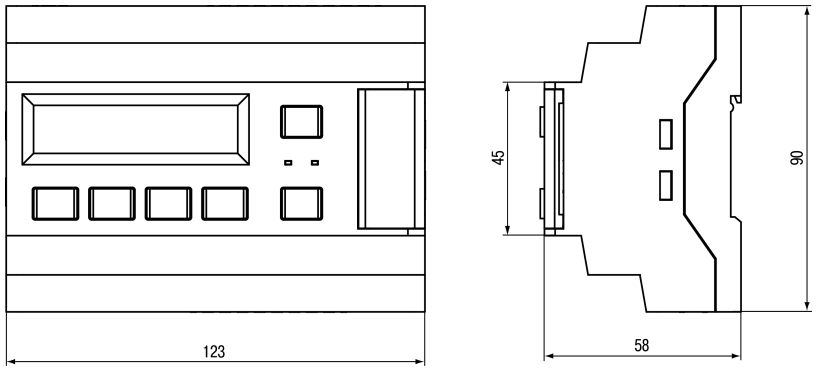


Рисунок 7.1 – Габаритный чертеж прибора

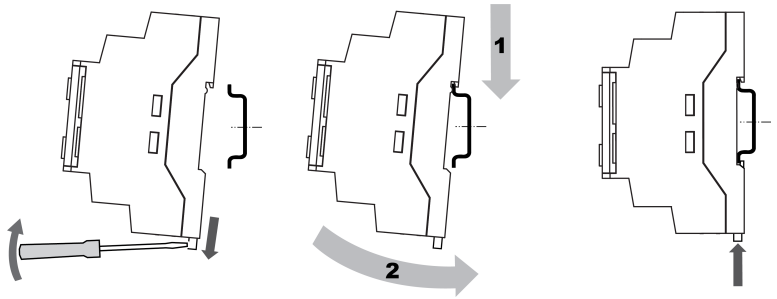


Рисунок 7.2 – Монтаж и демонтаж прибора

Для монтажа прибора на DIN-рейке следует:

1. Подготовить на DIN-рейке место для установки прибора в соответствии с размерами прибора (см. рисунок 7.1).
2. Вставив отвертку в проушину, оттянуть защелку (см. рисунок 7.2, 1).
3. Прижать прибор к DIN-рейке (см. рисунок 7.2, 2). Отверткой вернуть защелку в исходное положение (см. рисунок 7.2, 3)
4. Смонтировать внешние устройства с помощью ответных клеммников из комплекта поставки.

Для демонтажа прибора с DIN-рейки следует:

1.

   ВНИМАНИЕ
   При демонтаже прибора следует соблюдать меры безопасности и использовать средства индивидуальной защиты (например, диэлектрические перчатки).

   Отключить питание и отсоединенить клеммники

   - **Полностью обесточить прибор** и связанные с ним устройства, отключив питание.
   - **Отсоединить съемные части клеммников** от прибора, предварительно пометив провода для последующего подключения (см. рисунок 7.3).
   - **Обеспечить безопасное расположение проводов**, чтобы избежать их случайного замыкания или повреждения.
2. Отжать защелку:
   - **Вставить отвертку**с плоским шлицем в проушину защелки на нижней стороне прибора.
   - **Осторожно отжать защелку вниз**, освобождая крепление прибора на DIN-рейке

3. Снять прибор с DIN-рейки:
    - **Потянуть на себя нижнюю часть прибора** от DIN-рейки, освобождая нижний зацеп.
    - **Поднять прибор вверх**, снимая верхний зацеп с верхнего края DIN-рейки.
    - **Аккуратно удалить прибор**, избегая ударов и механических повреждений корпуса.

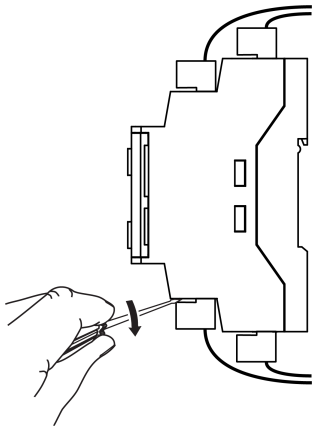
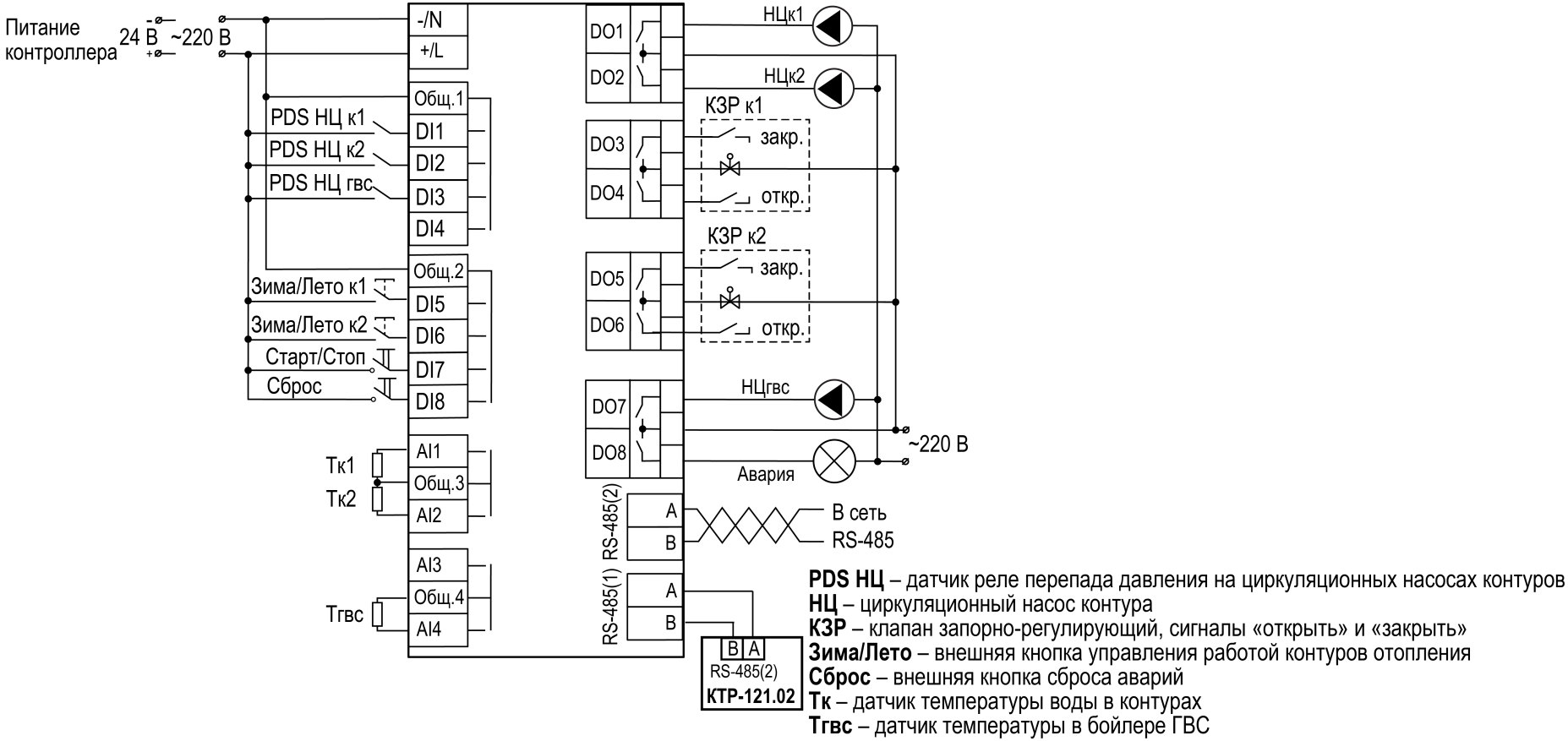


Рисунок 7.3 – Отсоединение съемных частей клемм

7.2 Общая схема подключения

ВНИМАНИЕ
Несоблюдение полярности подключения токовых датчиков может привести к повреждению входа.

Внешние связи монтируются проводами с сечением не более 0,75 мм². Для многожильных проводов следует использовать наконечники.



PDS НЦ – датчик реле перепада давления на циркуляционных насосах контуров
НЦ – циркуляционный насос контура
КЗР – клапан запорно-регулирующий, сигналы «открыть» и «закрыть»
Зима/Лето – внешняя кнопка управления работой контуров отопления
Сброс – внешняя кнопка сброса аварий
Тк – датчик температуры воды в контурах
Тгвс – датчик температуры в бойлере ГВС

Рисунок 7.4 – Схема подключения КТР–121.03.10 для управления контурами ГВС и отопления

8 Индикация и управление

8.1 Основные элементы управления

На лицевой панели прибора расположены элементы индикации и управления (см. рисунок 8.1):

- двухстрочный шестнадцатиразрядный ЖКИ;
- два светодиода;
- шесть кнопок.

Для редактирования значений следует:

1. Нажатием кнопки [SEL] выбрать нужный параметр (выбранный параметр начинает мигать).
2. С помощью кнопок [▲] и [▼] установить нужное значение. Во время работы с числовыми параметрами комбинация кнопок [ALT] + [▲]/[▼] меняет редактируемый разряд.
3. Возможные варианты действия с измененным значением:
   - для сохранения следует нажать кнопку [OK];
   - для сохранения и перехода к следующему параметру следует нажать [SEL].
4. Для отмены введенного значения следует нажать [ESC].

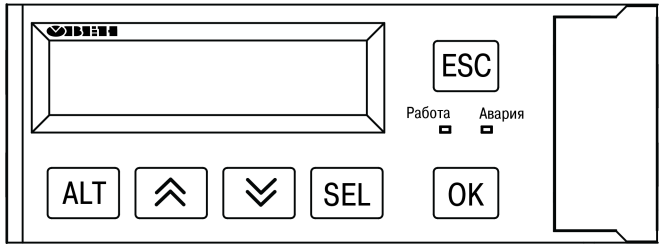


Рисунок 8.1 – Лицевая панель прибора

Таблица 8.1 – Назначение кнопок

Кнопка	Назначение
[▲] [▼]	Смещение видимой области вверх или вниз. Перемещение по пунктам меню
[ALT]	Применяется в комбинациях с другими кнопками. При удержании более 6 секунд – переход в системное меню
[SEL]	Выбор параметра
[OK]	Сохранение измененного значения
[ESC]	Выход/отмена. При удержании более 6 секунд выход из системного меню. Возврат на Главный экран
[ALT] + [OK]	Переход с Главного экрана в раздел «Меню»
[ALT] + [SEL]	Переход с Главного экрана в раздел Аварии
[ALT] + [▲] или [ALT] + [▼]	Изменение редактируемого разряда (выше или ниже)

Таблица 8.2 – Назначение светодиодов

Режим	Светодиод «Работа»	Светодиод «Авария»
Режим Стоп	—	—
Режим Работа	Светится	—
Тест Вх/Вых	—	Мигает с периодом 2 с
Авария критическая (см. раздел 11.1)	—	Светится
Авария не критическая (см. раздел 11.1)	Светится	Мигает с периодом 1 с

8.2 Главный экран

На главном экране прибора отображается вся необходимая для работы информация. Для просмотра всей информации на дисплее следует менять положение строк индикации нажатием кнопок [⩓] и [⩔]. Внешний вид главного экрана представлен в таблице 8.3.

У каждого контура свой собственный экран. Для переключения между экранами контуров необходимо нажать комбинацию кнопок [ALT] + [⩔].

Для каждого контура на главном экране отражено его текущее состояние.

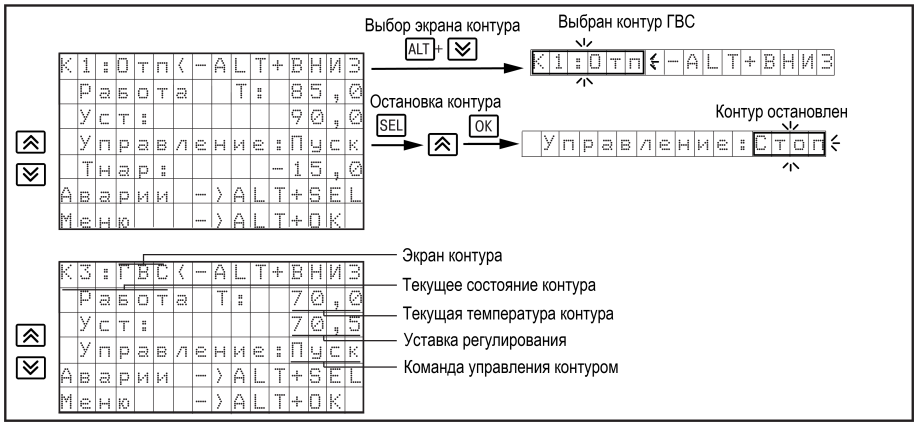


Рисунок 8.2 – Главный экран

Таблица 8.3 – Главный экран

Экран	Описание
Стоп	Рабочий останов контура. Прибор не регулирует температуру в контуре, контролирует аварии и не управляет насосами. Ожидается запуск контура в работу. Подробнее см. раздел 9.1
Работа	Ведется управление контуром, регулируется температура, производится управление циркуляционными насосами. Контролируются аварии. Данный статус свидетельствует о нормальной работе контура. Подробнее см. раздел 10.3
Авария	Возникла авария, препятствующая нормальной работе контура. В данном режиме контроллер ожидает устранения причины аварии и запуска в работу. Подробнее о авариях см. раздел 11.3
Тест	Прибор в режиме ручного управления исполнительных механизмов. Контролер ожидает команд ручного управления или перевода в режим работа. Подробнее см. раздел 9.5
Блок	Для контуров отопления - ограничения работы контура из-за работы приоритета ГВС. Для контура ГВС – блокировка работы контура ГВС из-за низкой температуры котлового контура. Выход из данного состояния производится автоматически. Подробнее см. раздел 10.6
Приор.	Статус только для контура ГВС, обозначающий активность приоритета ГВС над контуром отопления. Выход из данного состояния производится автоматически. Подробнее см. раздел 10.6
Лето	Статус, обозначающий работу контура отопления в летнем режиме. Выход из данного состояния производится автоматически. Подробнее см. . раздел 10.9
Эконом	Статус, обозначающий снижение уставки контура в ночное время, выходные дни или дневное время. Выход из данного состояния производится автоматически. Подробнее см. раздел 10.8

8.3 Структура меню

В зависимости от заданных настроек в **Тип схемы**, пункты настройки любого контура могут быть скрыты. Например, если в разделе **Тип схемы**в **Контур 2= Откл**, то в разделе меню **Настройки**" будет отсутствовать пункт **Контур 2**.

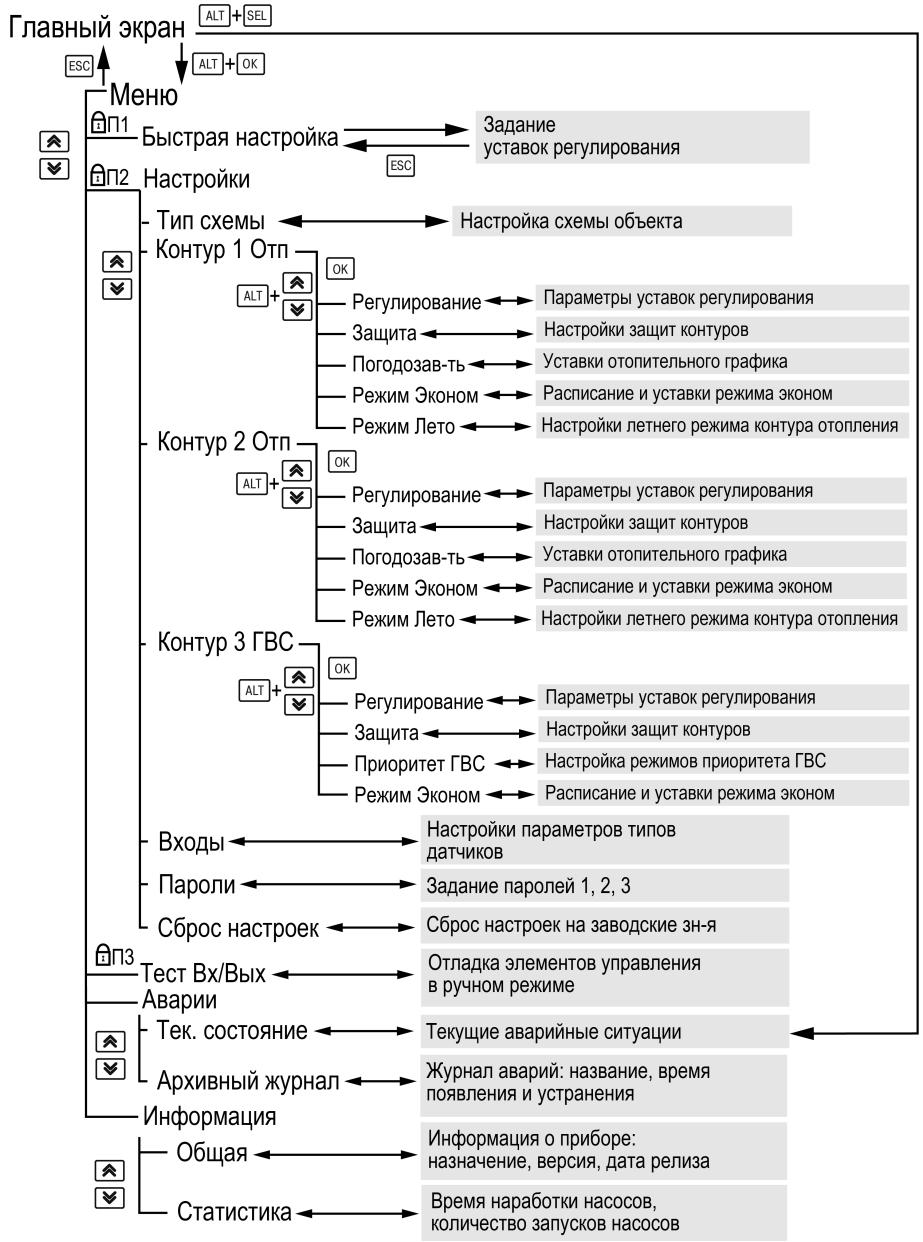


Рисунок 8.3 – Схема переходов по меню

8.4 Общая информация

Наименование модификации прибора, версию программного обеспечения и дату ее релиза можно найти в **Меню** → **Информация** → **Общая**.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Информация будет необходима при обращении в техническую поддержку.

Таблица 8.4 – Меню/Информация/Общая

Экран	Описание
Информация	Название экрана
КТР-121.03.10	Наименование модификации прибора
Версия: 4.1.2	Версия программного обеспечения
от 31.08.2026	Дата релиза программного обеспечения
Дата и время	
ДД.ММ.ГГГГ чч:мм	Текущая дата и время прибора
Назад- ESC	

8.5 Сброс настроек

Параметры прибора можно вернуть к заводским значениям с помощью команды **Сброс настроек** в меню.

ВНИМАНИЕ
Данная команда не влияет на:

- Пароли;
- Параметры даты и времени;
- Сетевые настройки.

Таблица 8.5 – Меню/Настройки/Сброс настроек

Экран	Описание	Диапазон
Сброс настроек	Сброс настроек на заводские значения	Нет, Да
на заводские:Нет		

8.6 Секретность

Доступ к настройкам **Секретность** осуществляется через **Меню** → **Настройки** → **Секретность**.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
По умолчанию пароли не установлены.

Пароли блокируют доступ:

- Пароль 1 — к группе **Быстр.Настройка**;
- Пароль 2 — к группе **Настройки**;
- Пароль 3 — к группе **Тест Вх/Вых**.

Для сброса паролей следует:

- перейти в Меню прибора;
- нажать комбинацию кнопок (ALT + ESC);
- набрать пароль **118** и подтвердить сброс.

Так же установлены пароли:

- на сброс журнала аварий — **741**;
- сброс настроек прибора на заводские — **963**.

Таблица 8.6 – Секретность

Экран	Описание
Секретность	Название экрана
Пароль 1: 0	Пароль доступа в меню «Быстр.Настройка»
Пароль 2: 0	Пароль доступа в меню «Настройки»
Пароль 3: 0	Пароль доступа в меню «Тест Вх/Вых»

9 Режимы работы

9.1 Общие сведения

При подаче питания контроллер переходит в тот режим который был до сброса питания. При первом включении прибора - **Стоп**.

ПРИМЕЧАНИЕ
Переход в режим **Тест** возможен только из режима **Стоп**.

Прибор может работать в следующих режимах:

- **Работа**;
- **Стоп**;
- **Тест**;
- **Авария**.

Режим работы индицируется на экране.

Схема переходов между режимами представлена на рисунке 9.1.

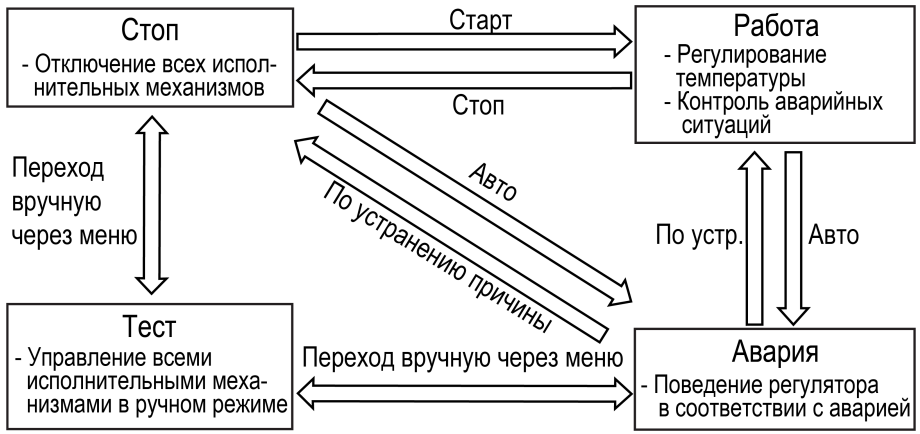


Рисунок 9.1 – Схема переходов между режимами

9.2 Режим «Стоп»

В режиме **Стоп** контроллер не выдает управляющих сигналов, но контролирует аварии.

ВНИМАНИЕ
Настройку прибора перед пуско-наладочными работами следует производить в режиме **Стоп**.

Для перехода из режима **Стоп** в режим **Работа** следует переключить режимы (**Управление: Стоп** → **Старт**) с главного экрана либо подать команду на запуск по сети или внешней кнопкой «Старт»..

Обратный переход осуществляется аналогично.

9.3 Режим «Авария»

Режим **Авария** предназначен обеспечения безопасности ИТП. В случае возникновения нештатной ситуации контроллер фиксирует причины аварии, выдает аварийный сигнал на дискретный выход DO8. В данном режиме поведение прибора определяется типом возникшей аварии и настройками.

9.4 Режим «Работа»

В режиме **Работа** прибор:

- регулирует температуру контуров;
- управляет насосами циркуляции;
- контролирует аварии.

9.5 Режим «Тест»

ВНИМАНИЕ
Режим **Тест** предусмотрен для пусконаладочных работ. Не рекомендуется оставлять контроллер в тестовом режиме без контроля наладчика, это может привести к повреждению оборудования.

Режим «Тест» предназначен для:

- проверки работоспособности дискретных и аналоговых датчиков;
- проверки встроенных реле;
- правильности подключения исполнительных механизмов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Режим **Тест** доступен только если все контура переведены в режим **Стоп**.

Таблица 9.1 – Экраны тестирования входов/выходов КТР-121

Экран	Описание	Диапазон
Тест Вх/Вых	Название экрана	
Режим: Не Актив	Переход в тестовый режим	0-Не акт. 1-Активен
Выходы дискр:		
DO 1:K1 Насос -0	Включить циркуляционный насос контура 1	0 - Выкл, 1 - Вкл
DO 2:K2 Насос -0	Включить циркуляционный насос контура 2	0 - Выкл, 1 - Вкл
DO 3:K1 СПзкр-0	Команда «закрыть» на КЗР контура 1	0 - Выкл, 1 - Вкл
DO 4:K1 СПотк-0	Команда «открыть» на КЗР контура 1	0 - Выкл, 1 - Вкл
DO 5:K2 Нас1 -0	Команда «открыть» на КЗР контура 1	0 - Выкл, 1 - Вкл
DO 6:K2 СПзкр-0	Команда «закрыть» на КЗР контура 2	0 - Выкл, 1 - Вкл
DO 7:K3 Насос-0	Включить циркуляционный насос контура 3	0 - Выкл, 1 - Вкл
DO 8:Авария-0	Включить лампу «Авария общая»	0 - Выкл, 1 - Вкл
Входы дискр:		
DI 1:K1 PDS -0	Реле перепада давления насоса контура 1 (НО)	0 - авария 1 - норма
DI 2:K2 PDS -0	Реле перепада давления насоса контура 2 (НО)	0 - авария 1 - норма
DI 4:K3 PDS -0	Реле перепада давления насоса контура 3 (НО)	0 - Авто 1 - Лето

Продолжение таблицы 9.1

Экран	Описание	Диапазон
DI 5:K1 Лето -0	Кнопка перехода в режим лето контура 1 (НО)	0 - Авто 1 - Лето
DI 6:K2 Лето -0	Кнопка перехода в режим лето контура 2 (НО)	0 - Авто 1 - Лето
DI 8:Кн.Сброс-0	Кнопка «Сброс аварий» (НО)	1 - сбросить
Входы аналог:		
AI 1:K1 T 64.2	Температура воды в контуре 1	См. таблицу 2.1
AI 2:K2 T 55.2	Температура воды в контуре 2	См. таблицу 2.1
AI 4:K3 T 70.5	Температура воды в контуре 3	См. таблицу 2.1
AI :Тнар -15.5	Температура наружного воздуха, переданная по сети	См. таблицу 2.1
Далее -ALT+ВНИЗ	Для продолжения настройки нажать сочетание клавиш ALT + ⩔	
Назад-) ESC	Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

10 Управление контурами

10.1 Измерение температуры и давления

Таблица 10.1 – Меню/Настройки/Входы

Экран	Описание	Диапазон
Настройка входов	Название экрана	
K1:Темп-ра:PT1000	Тип датчика температуры контура 1	PT1000, PT500, PT100, 100M, NTC10K
Сдвиг: 0,000	Корректировка измеренного значения	–100...+100
K2:Темп-ра:PT1000	Тип датчика температуры контура 2	PT1000, PT500, PT100, 100M, NTC10K
Сдвиг: 0,000	Корректировка измеренного значения	–100...+100
K3:Темп-ра:PT1000	Тип датчика температуры контура 3	PT1000, PT500, PT100, 100M, NTC10K
Сдвиг: 0,000	Корректировка измеренного значения	
DI Вр.Флтр: 1,5	Время фильтра дискретных сигналов на входах, с	1,5...5
DI Старт: Все	Выбор контуров, на которые будет распространятся действие внешнего переключателя Старт/Стоп	K1, K2, K3, Все
Назад –) ESC	Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

Прибор работает с резистивными датчиками температуры типа — PT1000, PT500, PT100, 100M и NTC10K (см. таблицу 2.1).

Тип датчика задается для каждого входа отдельно.

Датчик PT500: платиновый термометр сопротивления с R_0 = 500 Ом и температурным коэффициентом α = 0,00385 °C⁻¹.

Если измеренное значение отличается от фактического, то рекомендуется ввести корректировку **Сдвиг** (для каждого входа задается отдельно):

$$T'_{\text{изм}} = T_{\text{изм}} + \text{Сдвиг}$$

10.2 Выбор схемы управления

Таблица 10.2 – Меню/Настройки/Тип схемы

Экран	Описание	Диапазон
Тип Схемы	Название экрана	
Контур 1: Прямой	Выбор типа контура № 1	0 – Откл, 1 – Смесит, 2 – Прямой
Контур 2: Смесит	Выбор типа контура № 2	0 – Откл, 1 – Смесит, 2 – Прямой
Контур 3: Вкл	Активация управления контуром № 3	0 - Вкл, 1 - Откл
Далее –) ALT +ВНИЗНазад –) ESC	Для продолжения настройки нажать сочетание клавиш ALT + ⩔ Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

Наличие, тип и количество исполнительных механизмов в схеме определяется параметрами группы настроек **Тип схемы**. Настройка конфигурации схемы управления определяет логику работы прибора.

ВНИМАНИЕ
Данная группа меню появляется для настройки при первом включении контроллера. Вернуться к параметрам **Тип схемы** можно из меню прибора.

10.3 Запуск работы контуров

После получения команды на запуск работы КТР-121.03.10 начинает управление контурами ГВС и отопления, работая совместно с КТР-121.02. Прибор ориентируется на показания подключённых датчиков и производит автоматическое регулирование температуры в контурах, находящихся в работе. По показаниям датчика наружного воздуха КТР-121.03 корректирует уставку по графику отопления, переводит контуры отопления в летний режим. Управление работой контуров осуществляется с главного экрана прибора.

ВНИМАНИЕ
Информация о температуре наружного воздуха передается с каскадного регулятора по интерфейсу RS-485.

10.4 Регулирование температуры контура отопления смесительного узла

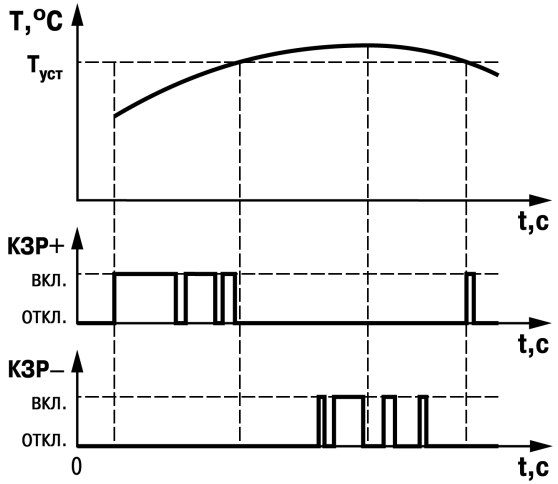


Таблица 10.3 – Настройки для смесительного контура отопления

Экран	Описание	Диапазон
К2 :Регулирование	Название выбранного экрана	
Зона Нечув: 5,0	Зона нечувствительности контура ГВС, °С	0,0…20,0
ПИД Кп: 50	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	0…999
ПИД Ти: 0	Время интегрирования ПИД-регулятора, с	0…999
ПИД Тд: 5	Время дифференцирования ПИД-регулятора, с	0…999
Вр.Хода Сервопр:		
Полное: 60с	Полное время хода сервопривода, с	10…500
Мин-е: 5,0с	Минимальное время хода сервопривода, с	0,3…100,0
Далее: ALT+Вниз Назад- ESC	Для продолжения настройки нажать сочетание клавиш ALT + ⩛ Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

Для регулирования температуры контура прибор управляет трехходовым клапаном по ПИД-закону. По показаниям датчика температуры теплоносителя в контуре контроллер определяет необходимую степень открытия клапана для достижения требуемой температуры.

ПРИМЕЧАНИЕ
КТР-121.03.10 работает только с сервоприводами КЗР, имеющими дискретный способ управления.

Необходимая для контура отопления температура определяется по графику отопления (см. раздел 10.7) и корректируется дополнительно в выходные дни, в ночном и дневном режимах (см. раздел 10.8).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Алгоритм управления сервоприводом, подразумевает использование сигнала "доводки". Применение сервопривода без концевых выключателей может привести к его неисправности.

Скорость реакции на изменение температуры также настраивается численным способом – ПИД коэффициентами (Приложение Настройка регулятора).

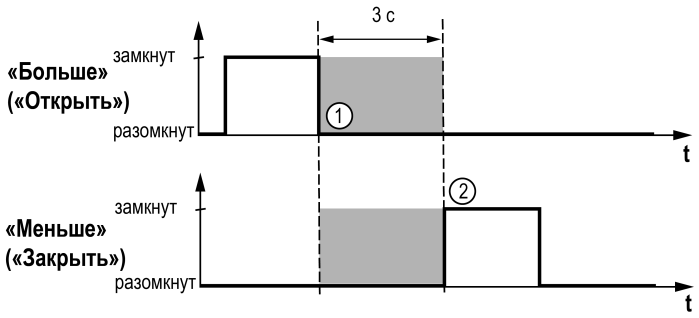
Качество регулирования температуры определяется параметрами коэффициентов ПИД-регулятора, задаваемых в настройках. Значение полного времени хода сервопривода КЗР (**Вр. ХодаСервопр Полное**) должно соответствовать фактическому времени перемещения сервопривода задвижки от закрытого положения до открытого. От данных настроек зависит точность расчета управляющих импульсов, что в значительной степени влияет на точность работы регулятора.

Для того, чтобы предотвратить воздействие частых и коротких импульсов на сервопривод клапана, управляющий сигнал подается только при условии, что его длительность больше минимального времени хода.

Пауза переключения сигналов

Между сигналами управления сервоприводом реализована программная пауза переключения: после размыкания одного из сигналов противоположный сигнал не может быть замкнут до окончания паузы. Длительность паузы 3 с, значение фиксированное и не редактируется. Пауза действует для выходов:

- DO3 («Закрыть») и DO4 («Открыть») КЗР контура №1;
- DO5 («Закрыть») и DO6 («Открыть») КЗР контура №2 (см. рисунок 10.1).



1 — сигнал «Больше» («Открыть») разомкнут, начался отсчет паузы переключения 3 с;
2 — противоположный сигнал «Меньше» («Закрыть») может быть замкнут только после окончания паузы.
Пауза действует в обе стороны переключения. Длительность 3 с фиксирована и не редактируется.

Рисунок 10.1 – Пауза переключения сигналов управления сервоприводом

Устанавливаемое время работы относится только к диапазону модулирования.

Пример

Время полного хода сервопривода (90°) – 15 секунд, минимальное открытое положение сервопривода – 20°. Максимальное открытое положение сервопривода – 80°. Модулируемое полное время хода задвижки: (15 · (80 – 20) ÷ 90) = 10 с.

10.5 Регулирование температуры контура отопления прямого и контура ГВС

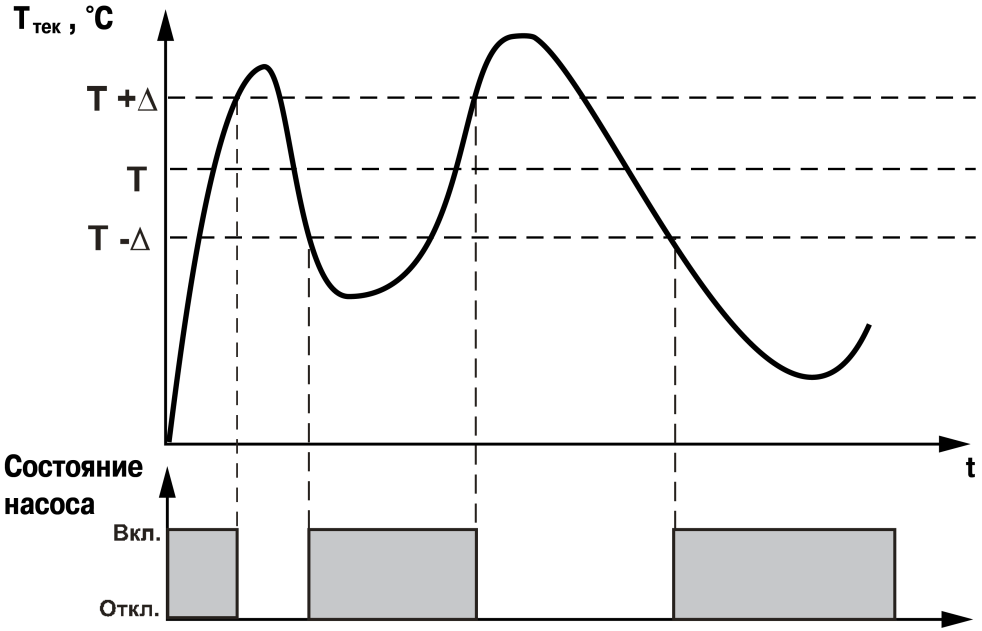


Рисунок 10.2 – Регулирование температуры в зависимости от времени включения насоса

Для регулирования температуры в прямом контуре отопления и контуре ГВС прибор управляет насосами. По показаниям датчика температуры воды в контуре отопления и бойлере ГВС, контроллер производит включение и отключение насоса для достижения требуемой температуры.

Для контура отопления требуемая температура определяется по графику отопления (см. раздел 10.7) и корректируется дополнительно в выходные дни, в ночном и дневном режимах (см. раздел 10.8).

Для контура ГВС текущая уставка определяется фиксированной уставкой $T_{гвс\ уст}$ и коррекцией в выходные дни, ночном или дневном режиме.

Таблица 10.4 – Полные настройки для ГВС

Экран	Описание	Диапазон
К3 Регулирование	Название выбранного экрана	
Тгвс уст: 55	Уставка температуры контура ГВС, °С	45…90
Зона Нечув: 5,0	Зона нечувствительности контура ГВС, °С	0...20,0

Продолжение таблицы 10.4

Экран	Описание	Диапазон
Далее: ALT+Вниз	Для продолжения настройки нажать сочетание клавиш [ALT] + [⩛]	
Назад- ESC	Для выхода из меню нажать кнопку [ESC]	

Таблица 10.5 – Полные настройки для прямого контура отопления

Экран	Описание	Диапазон
K1 Регулирование	Название выбранного экрана	
Тотп уст: 60	Уставка температуры контура отопления, °С	45…90
Зона Нечув: 5,0	Зона нечувствительности контура отопления, °С	0...20,0
Далее: ALT+Вниз	Для продолжения настройки нажать сочетание клавиш [ALT] + [⩛]	
Назад- ESC	Для выхода из меню нажать кнопку [ESC]	

10.6 Режим приоритета

Таблица 10.6 – Приоритеты

Экран	Описание	Диапазон
К :Приоритет ГВС	Название экрана	
Режим: Порог	Настройка наличия приоритета	0 - НеАктив 1 - Активен 2 - Порог
K1 КЗР приор: 40%	Положение клапана контура отопления 1 при работе приоритета ГВС, %	20…90
K2 КЗР приор: 40%	Положение клапана контура отопления 2 при работе приоритета ГВС, %	20…90
Тгвс порог: 50	Значение температурного порога для активации приоритета ГВС, °С	30…60
Корр. Тпр: 10	Величина коррекции уставки температуры котлового контура, °С	0…30
Далее: ALT+Вниз	Для продолжения настройки нажать сочетание клавиш [ALT] + [⩛]	
Назад- ESC	Для выхода из меню нажать кнопку [ESC]	

Режим приоритета ГВС предназначен для обеспечения максимально быстрого достижения нужной температуры в контуре ГВС и имеет варианты работы: **НеАктив**, **Активен** и **Порог**.

НеАктив – работа контуров отопления и ГВС происходит параллельно, не оказывая влияния друг на друга.

Активен – ограничивается тепловой поток контура отопления для ускорения достижения уставки контура ГВС по условию остывания бойлера.

Условия блокировки контуров отопления – каждый раз когда температура бойлера становится меньше значения **Тгвс уст** – **Зона нечув 1/2**.

Клапан смесительного контура отопления закрывается до заданной величины в параметре **КЗР приор**. Если спустя 30 минут температура контура ГВС не достигла уставки, то клапан контура отопления закрывается еще на 5 %. Так будет продолжаться, пока КЗР не примет положение минимальной величины открытого состояния.

Условия разблокировки контуров отопления – температура бойлера становится больше значения **Тгвс уст** + **Зона нечув 1/2**.

Порог - ограничивается тепловой поток контура отопления для ускорения достижения уставки контура ГВС по условию остывания бойлера ниже пороговой границы. Условия блокировки контуров отопления – снижение температура бойлера ниже значения **Тгвс порог**.

Клапан смесительного контура отопления закрывается до заданной величины в параметре **КЗР приор**. Если спустя 30 минут температура контура ГВС не

достигла уставки, то клапан контура отопления закрывается еще на 5 %. Так будет продолжаться, пока КЗР не примет положение минимальной величины открытого состояния.

Условия разблокировки контуров отопления – температура бойлера становится больше значения **Тгвс уст** + **Зона нечув 1/2**.

Активный режим приоритета ГВС и информация о блокировке отопления отображается на главном экране как **Приор.** и **Блок**.

Для увеличения эффекта приоритета ГВС есть возможность увеличения температуры в котловом контуре на величину смещения **Корр. Тпр.**. Данная корректировка будет включена автоматически после того, как КЗР отопления достигнет своего минимального открытого состояния (20 %).

ВНИМАНИЕ
Порог минимальной величины открытого состояния клапана составляет 20 % (не редактируемая величина).

ПРИМЕЧАНИЕ
Если сумма текущей уставки регулирования каскадного контроллера и **Корр. Тпр** превышают сигнализационный порог котлового контура, то уставка в котловом контуре примет значение, равное значению **Тпр сиг**.

ВНИМАНИЕ
При достижении текущей температуры сигнализационного порога **Тпр сиг**, каскадный контроллер будет ограничивать выходную мощность котлов, что может привести к нехватке тепловой энергии для достижения уставки ГВС.

ПРИМЕЧАНИЕ
При обрыве связи с КТР–121.02 коррекция уставки каскадного регулятора становится равна нулю.

10.7 Погодозависимое регулирование

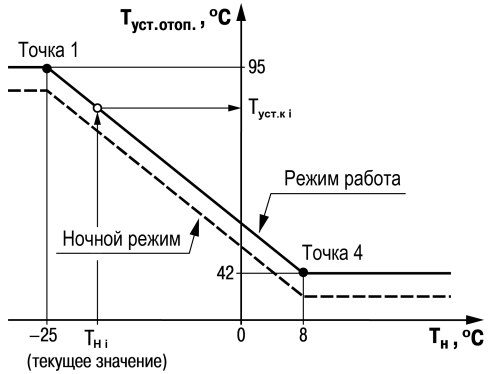


Рисунок 10.3 – График зависимости температуры сдвига от наружней температуры

Прибор поддерживает температуру в контуре отопления в зависимости от температуры наружного воздуха по по заданному пользователем графику.

ПРИМЕЧАНИЕ
Для прямого контура отопления и контура ГВС погодозависимая коррекция уставки не используется. При работе с этими контурами группа настроек погодозависимости скрывается из меню.

Количество точек графика можно задать от двух до четырех.

При аварии датчика наружной температуры контроллер не прекращает регулирование контура отопления. Коррекция уставки осуществляется по среднесуточному значению температуры наружного воздуха, до момента устранения причины аварии **Тнар** или перезапуска прибора по питанию.

ПРИМЕЧАНИЕ
Для компенсации возможных резких изменений температуры функция скорости пересчета графика погодозависимого регулирования имеет программное ограничение 12 °C в минуту. При изменении параметров графика, текущая уставка рассчитывается с в соответствии с программной задержкой.

Таблица 10.7 – Меню/Настройки/Погодозависимость

Экран	Описание	Диапазон
К:Погодозав-ть	Название экрана	
Кол-во точек: 2	Количество точек отопительного графика	2...4
Тнар Туст		
1) -40,0 90,0	Температура наружного воздуха, точка № 1, °C	–60...40
	Температура уставки контура отопления, точка № 1, °C	0...100

Продолжение таблицы 10.7

Экран	Описание	Диапазон
2) 10,0 40,0	Температура наружного воздуха, точка № 2, °C	–60...40
	Температура уставки контура отопления, точка № 2, °C	0...100
3) 10,0 40,0	Температура наружного воздуха, точка № 3, °C	–60...40
	Температура уставки контура отопления, точка № 3, °C	0...100
4) 20,0 -10,0	Температура наружного воздуха, точка № 4, °C	–60...40
	Температура уставки контура отопления, точка № 4, °C	0...100
Назад -) ESC	Для возвращения в меню нажать кнопку ESC	
Далее: ALT+Вниз	Для продолжения настройки нажать сочетание клавиш ALT + ⩔	

10.8 Режим экономии

Таблица 10.8 – Режим экономии

Экран	Описание	Диапазон
К :Режим Эконом	Название экрана	
Выходные: Нет	Дни недели, в которые уставка регулирования будет снижена	0 - нет 1 - Сб 2 - Вс 3 - Сб+Вс
Сдвиг Вых.: 0	Величина уменьшения уставки регулирования в выходные дни, °C	0 – откл -1…-40
Ночь экономия:		
Вкл 23:30	Время включения коррекции уставок ночью, чч:мм	00:00 – 23:59
Выкл 05:30	Время отключения коррекции уставок ночью, чч:мм	00:00 – 23:59
СдвигНочь: 0	Величина коррекции уставки регулирования в ночное время, °C	0 – откл -1…-40
День экономия		
Вкл 12:30	Время включения коррекции уставок днем, чч:мм	00:00 – 23:59
Выкл 16:30	Время отключения коррекции уставок днем, чч:мм	00:00 – 23:59
СдвигДень: 0	Величина уменьшения уставки регулирования в дневное время, °C	0 – откл -1…-40
Далее: ALT+Вниз	Для продолжения настройки нажать сочетание клавиш ALT + ⩔	
Назад- ESC	Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

Прибор позволяет снижать уставку регулирования каждого контура в трех временных промежутках:

- Ночное время;
- Дневное время;
- Выходные дни.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Для корректной работы режимов удостоверьтесь в правильности настроек часов реального времени прибора (см. Приложение Настройка времени и даты).

Пример

Скомпенсировать провалы температуры ГВС из-за повышенного утреннего водоразбора можно следующим образом:

1. Задать повышенную уставку **Тгвс**, например +10 °C к обычной уставке, 65 °C.
2. Задать время включения дня по истечению повышенного водоразбора, например 11:00.
3. Задать время выключения дня перед началом повышенного водоразбора, например 5:00.
4. Задать **СдвигДень** равным по модулю величине завышения уставки **Тгвс**, но с противоположным знаком, для компенсации завышенной уставки, -10 °C

Таким образом, включение дня с 11 утра до 5 утра следующего дня компенсирует повышенную уставку на -10 ° C, контроллер будет поддерживать 55 °C. С 5 до 11 утра компенсация **СдвигДень** отключена, прибор будет поддерживать повышенную уставку **Тгвс** = 65 °C.

10.8.1 Дневное время

В дневное время уставки контуров отопления и ГВС могут быть автоматически снижены на значение **Сдвиг День**.

ПРИМЕЧАНИЕ
Для каждого контура величина снижения уставки **Сдвиг День** задается отдельно.

Переход в дневной режим будет осуществлен, если значение параметра **День экономия/Вкл** сравнялось со значением встроенных в прибор часов.

Выход из дневного режима будет осуществлен, если значение параметра **День экономия/Выкл** сравнялось со значением встроенных в прибор часов.

ПРИМЕЧАНИЕ
Смещение уставки в дневное время можно отключить, задав параметр **Сдвиг День** равным нулю. На главном экране должна исчезнуть индикация режима **Эконом**.

ПРИМЕЧАНИЕ
Параметры времени коррекции уставки днем настраиваются раздельно для трех контуров.

ВНИМАНИЕ
Настоятельно рекомендуется использовать режим экономии, это сократит затраты по выработке тепловой энергии на отопление и ГВС.

Сочетание клавиш [ALT] + [⩛] ведет на экран настроек летнего режима.

10.8.2 Ночное время

Наступление ночного режима сопровождается снижением уставки регулирования в контурах отопления ГВС на величину **Сдвиг Ночь**.

ПРИМЕЧАНИЕ
Для каждого контура величина снижения уставки **Сдвиг Ночь** задается отдельно.

Переход в ночной режим будет осуществлен, если значение параметра **День экономия/Вкл** сравнялось со значением встроенных в прибор часов.

Выход из ночного режима будет осуществлен, если значение параметра **День экономия/Выкл** сравнялось со значением встроенных в прибор часов.

ПРИМЕЧАНИЕ
Параметры времени коррекции уставки ночью настраиваются раздельно для трех контуров.

ПРИМЕЧАНИЕ
Смещение уставки в ночное время можно отключить, задав параметр **Сдвиг Ночь** равным нулю. При этом на главном экране индикация режима **Эконом** не появляется.

10.8.3 Выходные дни

На время выходных дней контроллер автоматически снижает уставку регулирования в контурах отопления и ГВС на величину **Сдвиг Вых**.

Пониженная уставка применяется как на контур отопления, так и на контур ГВС, и настраиваются для каждого контура индивидуально. Количество выходных дней определяется настройкой **Выходные**. При необходимости данная функция может быть отключена.

ПРИМЕЧАНИЕ
Режимы экономии в выходные дни настраиваются раздельно для трех контуров.

10.9 Летний режим

Таблица 10.9 – Летний режим

Экран	Описание	Диапазон
К :Режим Лето	Название экрана	
Лето контура: Нет	Перевод контура в летний режим	0 – Нет 1 – Да
Тлето/зима: 8,0	Порог наружной температуры для перехода в летний режим, °С	-5,0….+40,0
Сезон: Ручн/Зима	Команда выбора способа определения сезона	0 – Ручн 1 – Авт
Прогон насосов		
Вр.Прогона: 30с	Время работы насосов в летнем режиме, с	0 – откл 1…60
Вр.Простоя: 7д	Период включения насосов в летнем режиме, дни	1…30
Далее: ALT+Вниз		
Назад-) ESC		

Лето – режим, при котором регулирование температуры в контурах отопления отключено. КЗР закрывается, контроль аварий прекращается. Насосы контура в летний период поочередно включаются на время **Вр. прогона** с периодичностью **Вр.Простоя**. Одновременно с насосами прибор совершает один цикл открытия – закрытия КЗР.

ПРИМЕЧАНИЕ
Если **Вр.Прогона** = 0, то насосы включаться не будут.

Условие перехода в летний режим – среднесуточная температура наружного воздуха стала выше **Т лето/зима + Δ**.

Условие выхода из летнего режима – среднесуточная температура наружного воздуха стала ниже **Т лето/зима**.

Режимы можно переключать для каждого контура по отдельности с помощью внешних кнопок **Зима/Лето к1** и **Зима/Лето к2**. При замыкании кнопки контур переходит в режим **Лето**. Переход **Зима/Лето** может быть осуществлен также автоматически, независимо от состояния внешних дискретных сигналов.

С целью избежания «дребезга» при переключении режимов в контроллере введена не редактируемая задержка Δ = 3 град.

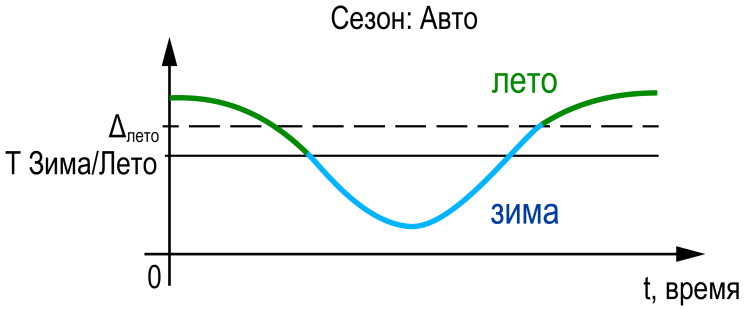


Рисунок 10.4 – Определение сезона

На работу контура ГВС режим **Лето** не влияет.

ВНИМАНИЕ
В случае потери связи с КТР-121.02 прибор перестает получать информацию о уличной температуре и использует среднюю суточную температуру вычисленную до потери связи.

10.10 Статистика

Таблица 10.10 – Статистика

Экран	Описание	Диапазон
Статистика	Название экрана	
Время наработки:		
К1 Насос: ч	Время наработки циркуляционного насоса контура 1	0…999
К2 Насос: ч	Время наработки циркуляционного насоса контура 2	0…999
К3 Насос: ч	Время наработки циркуляционного насоса контура 3	0…999
Сброс: Выбрать	Сброс статистики выбранного насоса	К1 Нас, К2 Нас, К3 Нас, Всех
Назад-) ESC	Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

Расширенная информация о количестве часов работы каждого насоса отображается на экране статистики.

11 Аварии

11.1 Защиты системы

В приборе заложен программный комплекс автоматически выполняемых действий для сигнализации и защиты контуров отопления и ГВС.

Возникновение **критической аварии** приводит полному или частичному останову системы, замыкается выход DO8, светится светодиод «Авария», фиксируется запись в журнал аварий. Сброс критической аварии осуществляется вручную, после устранения неисправности.

При возникновении **не критической** (сигнализационной) аварии система продолжает работать, при необходимости запускается алгоритм устранения неисправности (переход на регулирование по среднесуточной температуре, перезапуск насосов), замыкается выход DO8, светодиод «Авария» мигает с периодом 1 секунда, светодиод «Работа» светится, фиксируется запись в журнал аварий. Сброс сигнализационной аварии осуществляется автоматически или вручную, в зависимости от рода аварии (см. таблицу 11.3).

11.1.1 Защита контуров

Таблица 11.1 – Защита контуров

Экран	Описание	Диапазон
К :Защита	Название экрана	
Тк сигн:95,0	Порог сигнализации высокой температуры в контуре, °С	60…150
КЗР авар: 40%	Положение КЗР контура при аварии контура, %	0…100
Биозащита:Выкл	Режим антибактериальной защиты	Вкл, Выкл
Насос:	Настройки насоса циркуляции контура	
Вр.Разгона:10с	Время игнорирования показания от датчика перепада давления при старте насоса, с	1…180
Авар.сост:Выкл	Состояние насоса при аварии контура	Вкл, Выкл
Автозапуск:Откл	Автоматический возврат контура в режим Работа после сброса критической аварии	Вкл, Откл
Далее: ALT+Вниз	Для продолжения настройки нажать сочетание клавиш ALT + ⩛	
Назад-) ESC	Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

Для безопасной работы котла следует задать пределы и времена задержки срабатываний сигнализации и аварий (**Меню** → **Настройки** → **Контур х** → **Защита**):

- для контроля и сигнализации перегрева контура — порог срабатывания сигнализации **Тк сигн.**;
- для определения минимального открытого положения КЗР при аварии датчика температуры контура — **КЗР авар**;
- для контроля смесительного контура или насоса контуров ГВС и прямого контура отопления используется параметр **Нас авар**.

Полный перечень контролируемых аварий см. раздел 11.3

Автозапуск контура после устранения критической аварии (Автозапуск)
Параметр **Автозапуск** определяет поведение контура потребителя после сброса критической аварии:

- **Автозапуск: Вкл**. Если команда Старт по-прежнему активна и критическая авария сброшена, контур автоматически возвращается в режим Работа, минуя режим Стоп. Перед пуском контроллер проверяет, что все критические аварии контура устранены, чтобы исключить цикл «Авария → Пуск → Повторная авария».
- **Автозапуск: Откл** (значение по умолчанию). После сброса критической аварии контур переходит в режим Стоп, для запуска требуется команда Старт.

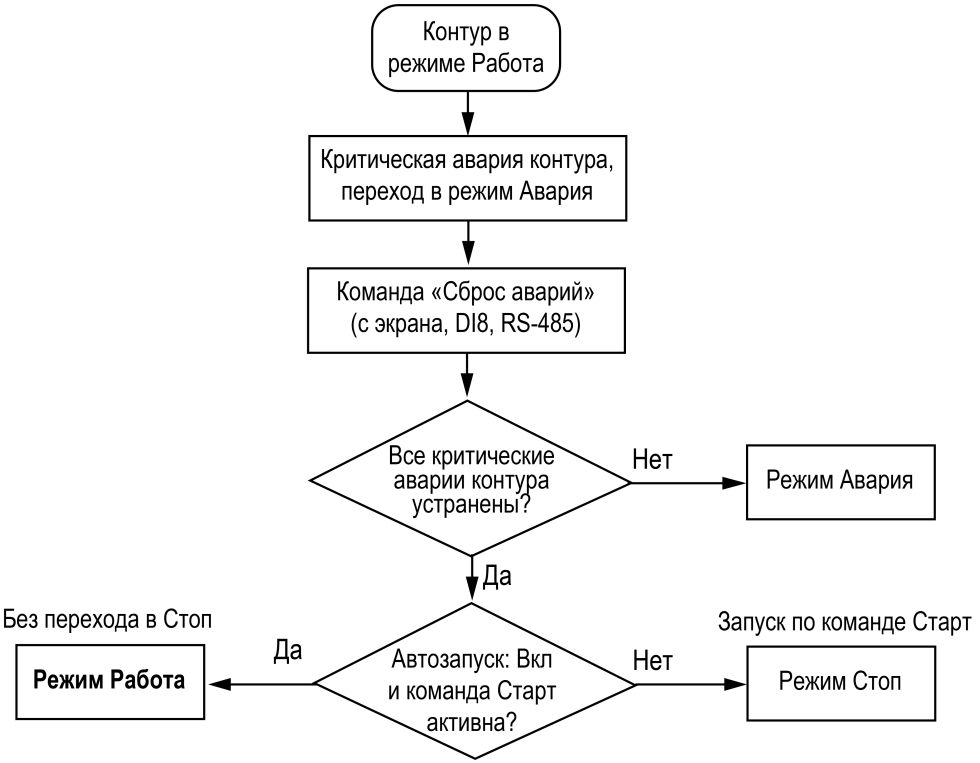


Рисунок 11.1 – Автозапуск контура после критической аварии

11.1.2 Блокировка бойлера

В приборе предусмотрена защита от охлаждения бойлера. Если перед началом подготовки ГВС температура в общем подающем трубопроводе будет ниже температуры бойлера, насос будет заблокирован, пока температура подачи не превысит температуру бойлера. Возможность отключения данной функции не предусматривается.

11.1.3 Антибактериальная защита бойлера

Для профилактики биозаражения воды в контуре ГВС предусмотрен режим повышения температуры до значения 70 °C и удержания этой температуры в течение двух минут. Режим биозащиты автоматически включается в ночное время в 03:00 каждый день.

Включение и отключение режима производится в параметре **Биозащита**. Если текущая уставка регулирования имеет значение 70 ° C или выше, то защита не активируется.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Настоятельно рекомендуется использовать режим антибактериальной защиты, если трубопроводы изготовлены из таких материалов, как полибутилен (PB), полипропилен (PPr), сшитый полиэтилен ПЕКС (PEX) и ХПВХ (PVC-C). (подробнее см. «KIWA report 02.090 Feb. 2003 Influence of pipe material on Legionella bacteria in the water»).

11.1.4 Насосы циркуляционные

Прибор управляет тремя насосами. На контурах отопления используются насосы циркуляции, а в контуре ГВС – загрузочный насос бойлера. Работоспособность насосов контролируется по датчику реле перепада давления. На каждый насос свой датчик перепада. На время включения насоса показания от датчика перепада давления не контролируются в течении **Вр.разгона**.

11.1.5 Борьба с ложными срабатываниями датчика перепада давления

Чтобы исключить ошибки в работе насосов при сбоях реле перепада давления контроллер управляет насосами с учетом возможных пропаданий сигналов реле перепада, когда по факту перепад в норме.

Насосы контуров при аварии по перепаду давления перезапускаются автоматически. После пяти неудачных попыток запуска насоса прибор будет интерпретировать это как неисправность и зафиксирует аварию насоса до момента его сброса командой **Сброс** (из меню прибора, внешней кнопкой или сетевой командой по RS-485).

ПРИМЕЧАНИЕ
Под неудачным включением подразумевается запуск насоса без получения сигнала от перепада давления по истечению времени разгона.

Настройка поведения контроллера при сбоях реле перепада давления производится в параметре **Перезапуск** (**Меню →Настройки →Защита**).

11.2 Журнал аварий

Таблица 11.2 – Меню/Аварии/Архивный журнал

Экран	Описание	Диапазон
Аварии: Журнал	Название экрана	
1) Вкл	Номер записи в журнале событий для отображения	1...16
	Краткое название аварии	
Дата фиксации:		
ДДММГГ чч:мм:сс	Дата и время возникновения аварии	
Дата квитир-ния:		
ДДММГГ чч:мм:сс	Дата и время устранения аварии	
Сброс журнала:Нет	Сброс журнала аварий	Да – сбросить записи
Дата сброса:		
ДДММГГ чч:мм:сс	Дата и время последнего сброса журнала аварий	

Аварийные события фиксируются в журнал.

В журнал заносятся следующие параметры:

- краткое название аварии;
- время аварии;
- время сброса аварии.

Журнал рассчитан на 16 записей.

Последнее событие находится в начале журнала под номером **1**.

В случае переполнения журнала наиболее старые записи удаляются.

ПРИМЕЧАНИЕ
Сброс журнала аварий сопровождается удалением из списка только квитированных аварий. Активные аварии останутся в списке до момента квитирования и последующего сброса журнала, либо его переполнения. После сброса журнала, дате фиксации активной аварии присваивается дата сброса журнала.

ПРИМЕЧАНИЕ
Время квитирования аварии фиксируется в журнале после устранения причины ее возникновения и команды Сброс аварий (для аварий с ручным сбросом). Условия сброса аварий см. таблицу 11.3.

Для пролистывания журнала на экране следует задать номер записи.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
В случае некорректного отображения времени и даты следует проверить настройки по Приложению Настройка времени и даты.

11.3 Список аварий

Для просмотра текущего состояния аварий прибора следует использовать меню текущих аварий. Для быстрого перехода из главного экрана на экран состояния аварий предусмотрена комбинация кнопок [ALT] + [SEL].

В случае наступления любого аварийного события независимо от вида реакции прибора срабатывает сигнализация **Авария контура**. На главном экране отображается текущая авария, а статус системы меняется на **Авария**.

Таблица 11.3 – Список аварий

№	Вид Аварии	Условие появления	Реакция прибора	Сброс аварии	Индикация	
					Текущие аварии	Архивный журнал
Аварии датчиков						
1	Авария датчика температуры контура	Значение измеряемого сигнала находится вне допустимого диапазона для выбранного типа датчика, либо произошел обрыв линий связи	Работа контура с неисправным датчиком прекращается. Закрытие клапана на значение **КЗР авар**, включенное или выключенное состояние насоса **Нас авар**	Автоматический сброс после устранения неисправности	Контур 1 Тк1: Ав.Дат.	Тк1 Ав.Дат.
Защиты контуров						
2	Высокая температура контура	Измеряемое значение температуры контура превысило заданное в настройках **Тк сигн**	Режим работы не меняется	Автоматический сброс при снижении значения температуры **Тпр сигн**	Тк1: Сигнал	Тк1 Сигнал
Насосы циркуляции						
3	Неисправен насос циркуляции контура	Пропал сигнал от реле перепада давления на насосной группе	Режим работы не меняется. Блокировка работы контура	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности	Контур 1 Насос: Авария	К1 Насос Ав
Аварии защитные						
4	Авария датчика давления прямой воды	Значение измеряемого сигнала находится вне допустимого диапазона для выбранного типа датчика или обрыв линий связи	Переход в режим Авария	Автоматический сброс после устранения неисправности	Рпр: АвДат	Рпр Ав.Дат.
5	Давление воды велико (авария)*	Измеряемое значение давления теплоносителя вышло за заданное значение **Р. пр max**	Переход в режим Авария. Насосы прекращают работу	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности	Рпр: АвВыше	Рпр АвВыше
6	Давление воды мало (авария)*	Измеряемое значение давления теплоносителя вышло за заданное значение **Р. пр min**			Рпр: АвНиже	Рпр АвНиже
Аварии связи						
7	Нет связи с каскадным регулятором **	Произошел обрыв линии связи с каскадным регулятором или изменились сетевые настройки. Таймаут 10 минут	Режим работы не меняется. В качестве показаний наружной температуры принимается значение рассчитанной прибором среднесуточной температуры наружного воздуха. Аварии № 4, 5, 6 не контролируются до восстановления связи***	Автоматический сброс после устранения неисправности	КТР-02: Нет Связи	КТР-02 НетСвязи

ПРИМЕЧАНИЕ
В текущих авариях при отсутствии неисправностей отражается сообщение **Норма**.
* Информация о состоянии аварии по давлению передается с каскадного регулятора по интерфейсу RS-485.
** Включается только после того как связи не было более 10 мин.
*** При пропадании питания подсчет среднесуточного сбрасывается на последнее значение Тнар пришедшее по сети.

12 Сетевой интерфейс

12.1 Общая информация

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Для обеспечения корректной работы устройства категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** вносить изменения в параметры разделов «Прибор», «Входы» и «Выходы» без крайней необходимости и понимания последствий. Некорректные изменения могут привести к сбоям в работе системы.

Контроллер оснащен двумя независимыми модулями интерфейса RS-485, предназначенными для организации связи по протоколу Modbus. Каждый интерфейс имеет свое назначение:

- **RS-485 (1)** — предназначен для связи с каскадным контроллером **КТР-121.02.4X**. Этот интерфейс обеспечивает обмен данными, необходимыми для совместной работы двух устройств.
- **RS-485 (2)** — предназначен для организации диспетчеризации и связи с системами верхнего уровня (SCADA, диспетчерские пульты и т.д.).

12.1.1 Настройка интерфейса RS-485 (1) для связи с КТР-121.02.41

Для корректной работы контроллера в сети RS-485 (интерфейс 1) необходимо задать его сетевые параметры непосредственно на самом контроллере с помощью кнопок и индикатора на лицевой панели (см. рисунок 12.1). Настройки включают в себя:

- **Сетевой адрес (Slave ID)** — уникальный адрес контроллера в сети Modbus.
- **Скорость передачи данных (Baud Rate)** — скорость обмена данными по интерфейсу RS-485 (например, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с).
- **Паритет (Parity)**— контроль четности (None, Even, Odd).
- **Стоповые биты (Stop Bits)**— количество стоповых битов (1 или 2).

Точные значения этих параметров должны соответствовать настройкам **КТР-121.02.4X** для обеспечения связи.

12.1.2 Функциональность контроллера в режиме Slave (Modbus)

Контроллер работает в режиме Slave (ведомого устройства) по протоколу Modbus и поддерживает следующие функции:

- **Чтение состояния входов/выходов (Read Input Status/Read Holding Registers)**

  Позволяет удаленно получать информацию о текущем состоянии дискретных и аналоговых входов, а также дискретных выходов контроллера.

- **Запись состояния выходов (Force Single Coil/Preset Multiple Registers)**

  Позволяет удаленно управлять состоянием дискретных выходов контроллера.

- **Чтение/запись сетевых переменных (Read Holding Registers/ Preset Multiple Registers)**

  Позволяет удаленно считывать и записывать значения внутренних переменных контроллера, используемых для управления и регулирования.

12.1.3 Режим обмена Modbus (RTU/ASCII)

Контроллер автоматически распознает режим обмена данными Modbus:

- **Modbus RTU (Remote Terminal Unit)**

  Бинарный режим передачи данных, более компактный и эффективный.

- **Modbus ASCII (American Standard Code for Information Interchange)**

  Текстовый режим передачи данных, менее эффективный, но более простой для отладки.

Автоматическое распознавание режима позволяет использовать контроллер в сетях с разными типами устройств без необходимости ручной настройки.

12.1.4 Адреса регистров Modbus

Подробная информация об адресах регистров Modbus, типах переменных и их доступности (чтение/запись) приведена в отдельном разделе 12.2. Эта информация включает в себя:

- **Адреса регистров**

  Номера регистров Modbus, по которым доступны различные параметры контроллера.

- **Тип данных**

  Формат данных, хранящихся в регистрах (например, целое число, число с плавающей точкой, битовая маска).

- **Права доступа**

Указание на возможность чтения (Read Only), записи (Write Only) или чтения/записи (Read/Write) для каждого регистра.

Эта информация является необходимой для программирования устройств верхнего уровня, которые будут взаимодействовать с контроллером по протоколу Modbus.

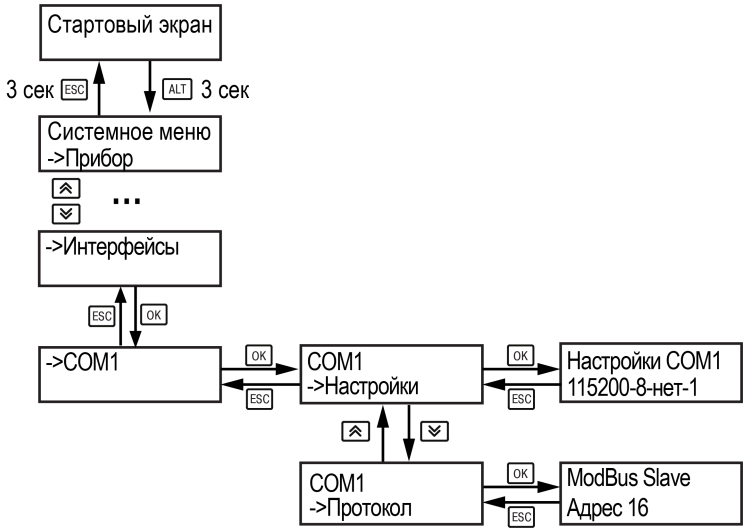


Рисунок 12.1 – Настройка параметров сетевого интерфейса

12.2 Карта регистров

Контроллер поддерживает следующие функции Modbus:

- **Функции чтения:**
  - 0x01 (Read Coil Status): Чтение состояния дискретных выходов (Coils).
  - 0x03 (Read Holding Registers): Чтение содержимого регистров хранения (Holding Registers).
  - 0x04 (Read Input Registers): Чтение содержимого входных регистров (Input Registers).
- **Функции записи:**
  - 0x05 (Force Single Coil): Запись состояния одного дискретного выхода (Coil).
  - 0x06 (Preset Single Register): Запись значения в один регистр хранения (Holding Register).
  - 0x10 (Preset Multiple Registers): Запись значений в несколько регистров хранения (Holding Registers).

12.2.1 Обращение к битам внутри регистров

Параметры, представленные в виде битовой маски (например, состояние системы, аварии и другие флаги), могут быть прочитаны двумя способами:

- **Функцией 0x03 (Read Holding Registers)**: в этом случае считывается весь регистр целиком, и далее программно извлекается нужный бит.
- **Функцией 0x01 (Read Coil Status)**: для прямого доступа к отдельному биту необходимо рассчитать адрес ячейки (Coil) по следующей формуле:

  Адрес ячейки = (Номер регистра · 16) + Номер бита

Пример
Требуется считать состояние второго дискретного выхода, используя функцию 0x01. Номер регистра 0, номер бита 1. Адрес ячейки рассчитывается следующим образом: (0 · 16) + 1 = 1.

12.2.2 Поддерживаемые типы данных Modbus

Контроллер поддерживает следующие типы данных Modbus:

- **word (Беззнаковое целое)**: 16-битное беззнаковое целое число (2 байта). Каждый параметр типа word занимает один регистр Modbus.
- **float (Число с плавающей точкой)**: 32-битное число с плавающей точкой (4 байта). Каждый параметр типа float занимает два соседних регистра Modbus. Данные передаются в формате little-endian (младший байт передается первым). Это означает, что при чтении значения float необходимо сначала считать регистр с меньшим адресом, а затем регистр со следующим по порядку адресом.
- **boolean (Бит)**: логический тип (1 бит). Может быть прочитано как с помощью функции 0x03 (чтение регистра), так и с помощью функции 0x01 (чтение отдельного бита/Coil).

12.2.3 Типы доступа к регистрам Modbus

Для каждого параметра в карте регистров указан тип доступа:

- **R (Только чтение - Read Only)**: значение параметра может быть только прочитано. Запись в данный регистр невозможна.

- **RW (Чтение/запись - Read/Write)**: значение параметра может быть как прочитано, так и записано.
- **W (Только запись - Write Only)**: значение параметра может быть только записано. Чтение из данного регистра невозможно.

Таблица 12.1 – Алгоритм 03.10

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
bm_DO	0	0	word	R	**Дискретные выходы контроллера**	Битовая маска выходов
ob_C1_Pump_1	0	0.0	bool	R	DO1 – Циркуляционный насос первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C2_Pump_1	1	0.1	bool	R	DO2 – Циркуляционный насос второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C1_Close	2	0.2	bool	R	DO3 – Закрыть КЗР первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C1_Open	3	0.3	bool	R	DO4 – Открыть КЗР первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C2_Close	4	0.4	bool	R	DO5 – Закрыть КЗР второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C2_Open	5	0.5	bool	R	DO6 – Открыть КЗР второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C3_Pump_1	6	0.6	bool	R	DO7 – Циркуляционный насос контура ГВС	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_AvGen	7	0.7	bool	R	DO8 – Общая авария	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_LedWork	8	0.8	bool	R	Светодиод "Работа"	0 – Не светит, 1 – Светит
ob_LedAv	9	0.9	bool	R	Светодиод "Авария"	0 – Не светит, 1 – Светит
bm_DI	100	256	word	R	**Дискретные входы контроллера**	Битовая маска входов
ib_C1_PDS	1000	256.0	bool	R	DI1 – PDS насосов циркуляции первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C2_PDS	1001	256.1	bool	R	DI2 – PDS насосов циркуляции второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C3_PDS	1002	256.2	bool	R	DI3 – PDS насосов циркуляции контура ГВС	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C1_Summer	1004	256.4	bool	R	DI5 – Кнопка смены режима "Зима Лето" первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C2_Summer	1005	256.5	bool	R	DI6 – Кнопка смены режима "Зима Лето" второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_Start	1006	256.6	bool	R	DI7 – Кнопка «Старт/Стоп»	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_ResetAv	1007	256.7	bool	R	DI8 – Сброс аварий	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
Аналоговые входы прибора						
ia_C1_Twd	20D	525	real	R	AI1 – Температура подачи первого контура потребителя	**
ia_C2_Twd	20F	527	real	R	AI2 – Температура подачи второго контура потребителя	**

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
ia_C3_Twd	213	531	real	R	AI4 – Температура подачи ГВС	**
Тип схемы						
mode_C1	217	535	word	RW	Тип первого контура	0 - Отключен, 1 - Смесительный, 2 - Прямой
mode_C2	218	536	word	RW	Тип второго контура	0 - Отключен, 1 - Смесительный, 2 - Прямой
mode_C3	219	537	word	RW	Тип третьего контура	0 - Отключен, 1 - Включен
ua_C1_Twd	258	600	real	RW	Уставка температуры подачи первого контура	45...90
ua_C1_Twd_HDZ	25A	602	real	RW	Гистерезис или зона нечувствительности температуры подачи первого контура	0...20
ua_C1_PID_Kp	25C	604	real	RW	Коэффициент ПИД Кп первого контура	0...999
ua_C1_PID_Ti	25E	606	word	RW	Коэффициент ПИД Ти первого контура	0...999
ua_C1_PID_Td	25F	607	word	RW	Коэффициент ПИД Тд первого контура	0...999
Регулирование (контур потребителя №2)						
ua_C2_Twd	263	611	real	RW	Уставка температуры подачи второго контура	45...90
ua_C2_Twd_HDZ	265	613	real	RW	Гистерезис или зона нечувствительности температуры подачи второго контура	0...20
ua_C2_PID_Kp	267	615	real	RW	Коэффициент ПИД Кп второго контура	0...999
ua_C2_PID_Ti	269	617	word	RW	Коэффициент ПИД Ти второго контура	0...999
ua_C2_PID_Td	26A	618	word	RW	Коэффициент ПИД Тд второго контура	0...999
Регулирование (контур потребителя №3)						
ua_C3_Twd	26E	622	real	RW	Уставка температуры подачи контура ГВС	45...90
ua_C3_Twd_Hist	270	624	real	RW	Гистерезис или зона нечувствительности температуры подачи контура ГВС	0...20
Режим экономии (контур №1)						
ua_C1_Ec_Night	2BD	701	word	RW	Коррекция уставки ночью (первый контур)	0 – Нет, -1…-40
ua_C1_Ec_Day	2BE	702	word	RW	Коррекция уставки днем (первый контур)	0 – Нет, -1…-40
ua_C1_Ec_WE	2BF	703	word	RW	Коррекция уставки в выходные (первый контур)	0 – Нет, -1…-40
Режим экономии (контур №2)						
ua_C2_Ec_Night	2C0	704	word	RW	Коррекция уставки ночью (второй контур)	0 – Нет, -1…-40
ua_C2_Ec_Day	2C1	705	word	RW	Коррекция уставки днем (второй контур)	0 – Нет, -1…-40
ua_C2_Ec_WE	2C2	706	word	RW	Коррекция уставки в выходные (второй контур)	0 – Нет, -1…-40
Режим экономии (контур №3)						
ua_C3_Ec_Night	2C3	707	word	RW	Коррекция уставки ночью (контур ГВС)	0 – Нет, -1…-40
ua_C3_Ec_Day	2C4	708	word	RW	Коррекция уставки днем (контур ГВС)	0 – Нет, -1…-40
ua_C3_Ec_WE	2C5	709	word	RW	Коррекция уставки в выходные (контур ГВС)	0 – Нет, -1…-40

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
code_Error_1	2C6	710	word	R	**Код аварии 1**	Битовая маска аварий
code_Error_2	2C7	711	word	R	**Код аварии 2**	Битовая маска аварий
Av_C1_Twd_Sens	2C76	711.6	bool	R	Обрыв датчика AI1 (температура подачи первого контура)	0 – Норма, 1 – Авария
Av_C2_Twd_Sens	2C77	711.7	bool	R	Обрыв датчика AI2 (температура подачи второго контура)	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Pwd_sens	2C78	711.8	bool	R	Обрыв датчика давления теплоносителя в общем трубопроводе	0 – Норма, 1 – Авария
Av_C3_Twd_Sens	2C79	711.9	bool	R	Обрыв датчика AI4 (температура третьего контура)	0 – Норма, 1 – Авария
code_Error_3	2C8	712	word	R	**Код аварии 3**	Битовая маска аварий
Av_Pwd_HAL_2	2C82	712.2	bool	R	Давление теплоносителя велико (аналоговый датчик давления)	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Pwd_LAL_2	2C83	712.3	bool	R	Давление теплоносителя мало (аналоговый датчик давления)	0 – Норма, 1 – Авария
Av_LostConn	2C84	712.4	bool	R	Нет связи с каскадным контроллером	0 – Норма, 1 – Авария
Av_C1_Twd_HAL	2C8C	712.12	bool	R	Перегрев первого контура потребителя	0 – Норма, 1 – Авария
Av_C2_Twd_HAL	2C8D	712.13	bool	R	Перегрев второго контура потребителя	0 – Норма, 1 – Авария
Av_C3_Twd_HAL	2C8E	712.14	bool	R	Перегрев третьего контура потребителя	0 – Норма, 1 – Авария
code_Error_4	2C9	713	word	R	**Код аварии 4**	Битовая маска аварий
Av_C1_Pump_1	2C90	713.0	bool	R	Неисправен циркуляционный насос № 1 контура 1	0 – Норма, 1 – Авария
Av_C2_Pump_1	2C93	713.3	bool	R	Неисправен циркуляционный насос № 1 контура 2	0 – Норма, 1 – Авария
Av_C3_Pump_1	2C9A	713.10	bool	R	Неисправен циркуляционный насос контура 3	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Tao_Sens	2C9C	713.12	bool	R	Неисправен датчик наружного воздуха	0 – Норма, 1 – Авария
Оперативные параметры						
ia_Main_Twd	2CB	715	real	R	Температура сети	**
Ia_Tao	2CD	717	real	R	Температура наружного воздуха	**
Iv_C1_Twd_SP	2DA	730	word	R	Текущая уставка в контуре №1	0...500
Iv_C2_Twd_SP	2DB	731	word	R	Текущая уставка в контуре №2	0...500
Iv_C3_Twd_SP	2DC	732	word	R	Текущая уставка в контуре №3	0...500

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
code_C1_Sys	2DD	733	word	R	Текущее состояние контура №1	0 – Откл 1 – Стоп 2 – Тест 3 – Работа 4 – Авария 5 – Лето 7 – Блок 8 – Эконом 9 – Приоритет
code_C2_Sys	2DE	734	word	R	Текущее состояние контура №2	0 – Откл 1 – Стоп 2 – Тест 3 – Работа 4 – Авария 5 – Лето 7 – Блок 8 – Эконом 9 – Приоритет
code_C3_Sys	2DF	735	word	R	Текущее состояние контура №3	0 – Откл 1 – Стоп 2 – Тест 3 – Работа 4 – Авария 5 – Лето 7 – Блок 8 – Эконом 9 – Приоритет
ua_Twd_Shift	2E0	736	word	R	Сдвиг уставки температуры подачи сети	0...30
oa_C1_Pwr	2E1	737	word	R	Процент открытия КЗР первого контура	0...100
oa_C2_Pwr	2E2	738	word	R	Процент открытия КЗР второго контура	0...100
net_SummPwr	2EF	751	word	R	Суммарная мощность	
net_code_Sys_4	2F4	756	word	R	**Код состояния системы 3**	Битовая маска
cmd_C1_Start	2F40	756.0	bool	R	Переключение режимов Старт/Стоп первого контура	0 – Стоп, 1 – Старт
cmd_C2_Start	2F41	756.1	bool	R	Переключение режимов Старт/Стоп второго контура	0 – Стоп, 1 – Старт
cmd_C3_Start	2F42	756.2	bool	R	Переключение режимов Старт/Стоп контура ГВС	0 – Стоп, 1 – Старт
lv_C1_IsWinter	2F43	756.3	bool	R	Режим "Зима" первого контура	0 – Лето 1 – Зима
lv_C2_IsWinter	2F44	756.4	bool	R	Режим "Зима" второго контура	0 – Лето 1 – Зима
lv_is_C1_Otp	2F45	756.5	bool	R	Тип контура 1	0 – Смесительный 1 – Прямой
lv_is_C2_Otp	2F46	756.6	bool	R	Тип контура 2	0 – Смесительный 1 – Прямой

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
lv_Prior_Full	2F47	756.7	bool	R	Увеличенная уставка сети при приоритете ГВС	0 – Повышена, 1 – Не повышена
net_Rctrl	2F4F	756.15	bool	R	Тип управления	0 – Местное, 1 – Внешнее
cmd_1	2FE	766	word	W	**Командное слово 1**	Битовая маска команд
net_ResetAv	2FE2	766.2	bool	W	Сброс аварий	0 – Нет, 1 – Да
net_C1_Start	2FE3	766.3	bool	W	Старт контура №1	0 – Нет, 1 – Да
net_C2_Start	2FE4	766.4	bool	W	Старт контура №2	0 – Нет, 1 – Да
net_C3_Start	2FE5	766.5	bool	W	Старт контура №3	0 – Нет, 1 – Да
net_cmd_C1_Winter_ON	2FEA	766.10	bool	W	Включить сезон "Зима" в контуре №1	0 – Нет, 1 – Да
net_cmd_C2_Winter_ON	2FEB	766.11	bool	W	Включить сезон "Зима" в контуре №2	0 – Нет, 1 – Да
cmd_2	2FF	767	word	W	**Командное слово 2**	Битовая маска команд
net_C1_Stop	2FF3	767.3	bool	W	Стоп контура №1	0 – Нет, 1 – Да
net_C2_Stop	2FF4	767.4	bool	W	Стоп контура №2	0 – Нет, 1 – Да
net_C3_Stop	2FF5	767.5	bool	W	Стоп контура №3	0 – Нет, 1 – Да
net_cmd_C1_Winter_OFF	2FFA	767.10	bool	W	Выключить сезон "Зима" в контуре №1	0 – Нет, 1 – Да
net_cmd_C2_Winter_OFF	2FFB	767.11	bool	W	Выключить сезон "Зима" в контуре №2	0 – Нет, 1 – Да

ПРИМЕЧАНИЕ

* Значения параметров в определенных конфигурациях или режимах системы.

** В зависимости от выбранного типа датчика диапазон измерения может меняться, для температурных датчиков см. таблицу 2.1. Для датчика давления диапазон измерения зависит от заданных границ преобразования, см. таблицу 10.1.

13 Техническое обслуживание

Обслуживание прибора во время эксплуатации заключается в его техническом осмотре. Во время выполнения работ следует соблюдать меры безопасности из раздела 3.

Технический осмотр прибора проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистка корпуса, клеммных колодок от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверка крепления на DIN-рейке;
- проверка качества подключения внешних связей.

Обнаруженные во время осмотра недостатки следует немедленно устранить.

14 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- условное обозначение прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- род питающего тока и напряжение питания;
- QR-код;
- потребляемая мощность;
- маркировка класса защиты от поражения электрическим током по ГОСТ IEC 61131-2-2012;
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора, месяц и год изготовления.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование и условное обозначение прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- почтовый адрес офиса изготовителя;
- штрих-код;
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- страна-изготовитель;
- заводской номер;
- дата упаковки.

15 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.

16 Комплектность

Наименование	Количество
Контроллер*	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт и Гарантийный талон	1 экз.
Комплект клеммных соединителей	1 к-т
* Исполнение в соответствии с заказом.	

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

17 Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. В транспортных средствах тара должна крепиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Транспортирование приборов в упаковке предприятия-изготовителя должно соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность от 10 до 95 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление не менее 80 кПа (эквивалентно высоте 3000 м над уровнем моря).

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

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.

18 Гарантийные обязательства

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

Гарантийный срок эксплуатации – **10 лет** 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. Настройка времени и даты

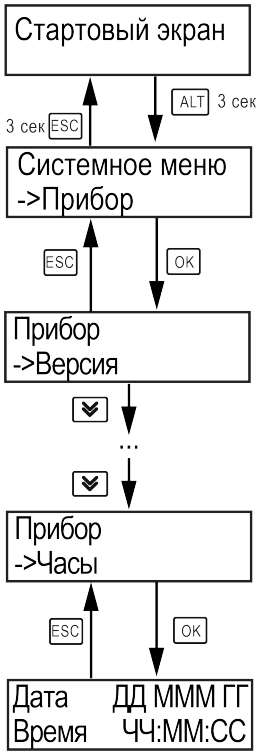


Рисунок А.1 – Схема доступа к меню настройки времени и даты

ВНИМАНИЕ
Часы реального времени настраиваются на заводе во время изготовления прибора. Если параметры даты и времени не соответствуют реальному значению, то их следует откорректировать.

В прибор встроены энергонезависимые часы реального времени. Прибор будет поддерживать время и дату в случае отключения основного питания.

В **Системном меню** можно просмотреть и редактировать текущие дату и время.

Приложение Б. Настройка регулятора

Для ручной настройки регулятора следует использовать режим нагрева. Настройки регулятора расположены в меню **Меню** → **Настройки** → **Регулирование** (настройка доступна, если выбран тип горелки — модулируемая). В ходе наблюдений следует фиксировать значения регулируемого параметра (скорость и время подхода к уставке).

Регулятор настраивается вручную итерационным методом с оценкой процесса по наличию:

- колебаний;
- перехода графика регулируемой величины через уставку.

В случае ПИД-регулирования, зависимость выходной мощности от управляющего воздействия можно записать в виде:

$$Y_i = K_{\Pi} \cdot \left(E_i + \tau_{д} \cdot \frac{\Delta E_i}{\Delta t_{изм}} + \frac{\Delta t_{изм}}{\tau_{и}} \sum_{j=0}^{i} E_i \right)$$

где

Y_i – выходная мощность ПИД-регулятора;

$К_п$ – коэффициент пропорциональности;

$\tau_и$ – интегральная постоянная;

$\tau_д$ – дифференциальная постоянная;

E_i – разность между уставкой и текущим измеренным значением;

$\Delta t_{изм}$ – время дискретизации.

В зависимости от показателей, корректировку следует выполнять по следующим правилам:

- уменьшение **$К_П$** способствует увеличению колебаний регулируемой величины, и амплитуда колебаний регулируемой величины может возрасти до недопустимого уровня;
- увеличение **$К_П$** способствует снижению быстродействия и ухудшению быстродействия регулятора с повышением вероятности колебаний регулируемой величины;
- при завышенном **$Т_И$** процесс подхода регулируемой величины к уставке становится односторонним даже при наличии колебаний. Быстродействие регулятора уменьшается;
- при заниженном **$Т_И$** появляется значительный переход регулируемой величины через уставку. Но существенно ухудшается быстродействие регулятора и повышается вероятность колебаний регулируемой величины.

Для оптимальной настройки регулятора график регулируемой величины должен иметь минимальное значение показателя ошибки регулирования (A_1) при достаточной степени затухания — $\varphi = 1 - A_3 \div A_1 = 0{,}8…0{,}9$.

Для настройки регулятора следует:

1. Задать заводские уставки, если значения коэффициентов были изменены.
2. Изменять значение **$К_П$** (на единицы), пока значение перерегулирования не будет равно 5 °С.
3. Уменьшать **$Т_И$**, пока отклонение от уставки не будет равно 2—3 °С.
4. Уменьшать **$К_П$** (на единицы) до достижения недорегулирования.
5. Уменьшать **$Т_И$**, пока отклонение от уставки не будет 1 °С.

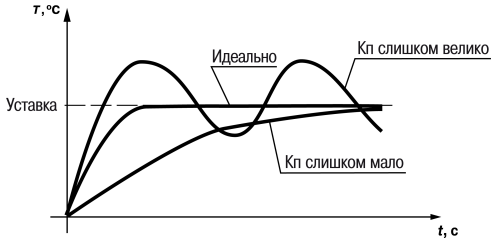


Рисунок Б.1 – Влияние $К_п$ на выход на уставку



Рисунок Б.2 – Влияние $Т_И$ на выход на уставку

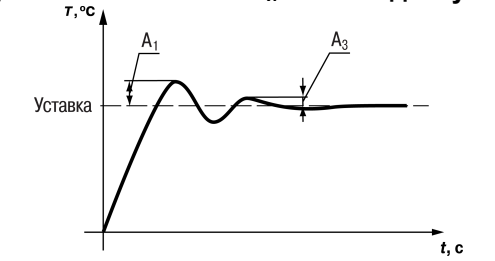


Рисунок Б.3 – Оценка ошибки регулирования

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
рег.:1-RU-155693-1.4