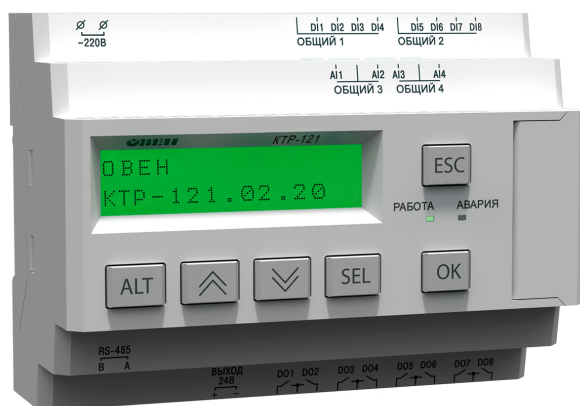


КТР-121.02.23



Блок автоматического управления котельной Алгоритм 02.23 (Версия ПО 4.1)



ЕАС

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 Работа с ПО Owen Configurator	8
5.1 Начало работы	8
5.2 Режим «офлайн»	9
5.3 Обновление встроенного ПО	10
5.4 Настройка часов.....	12
5.5 Отслеживание параметров.....	13
5.6 Загрузка конфигурации в прибор	13
6 Монтаж и подключение	14
6.1 Установка	14
6.2 Общая схема подключения	16
7 Индикация и управление.....	18
7.1 Основные элементы управления	18
7.2 Главный экран	19
7.3 Индикация состояния котлов	20
7.4 Структура меню.....	20
7.5 Общая информация	21
7.6 Сброс настроек	21
7.7 Пароли	21
8 Режимы работы	22
8.1 Общие сведения	22
8.2 Режим «Стоп»	22
8.3 Режим «Авария».....	22
8.4 Режим «Работа»	22
8.5 Режим «Тест»	23
8.6 Входы.....	24
9 Управление котлами и работа каскада	25
9.1 Выбор схемы управления.....	25
9.2 Запуск котельной.....	26
9.3 Параметры каскада	27
9.3.1 Принудительное включение ведущего котла	27
9.3.2 Погодозависимое регулирование в общем трубопроводе.....	27
9.4 Последовательность подключения ступеней.....	29
9.5 Регулирование в контуре потребления	29
9.6 График уставки в контуре потребителя.....	30
9.7 Насосы циркуляции в контуре потребителя	31
9.8 Режим «Лето».....	32
9.9 Защита	33
9.9.1 Защита котлов	33
9.9.2 Защита контуров потребителей	35
9.9.3 Аварийная стратегия	36
9.10 Параметры каскада	37
10 Аварии	38
10.1 Текущие аварии.....	38
10.2 Архив аварий.....	39
10.3 Список аварий	41
11 Сетевой интерфейс.....	43
11.1 Сетевой интерфейс	43
11.2 Карта регистров	44
12 Техническое обслуживание.....	54
13 Маркировка	54
14 Упаковка	54
15 Комплектность	54
16 Транспортирование и хранение.....	54
17 Гарантийные обязательства.....	55
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка времени и даты	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Настройка регулятора.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Примеры подключения.....	58

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 теплоснабжения — 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 блока автоматического управления котельной **КТР-121.02.23**, 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 КТР-121.02.20 выпускается в исполнениях:

КТР-121.220.02.23 – работа в сети переменного напряжения с номиналом 230 В.

КТР-121.24.02.23 – работа в сети постоянного напряжения с номиналом 24 В.

1 Назначение

Контроллер предназначен для управления каскадом из двух водогрейных котлов.

Алгоритм прибора обеспечивает:

- погодозависимого каскадного управления системой из двух водогрейных котлов с ротацией и вводом резерва;
- поддержания заданной температуры подачи в общем трубопроводе;
- управления двумя контурами потребителей (отопление, ГВС и т.д.) с КЗР и насосами;
- контроля аварий и диспетчеризации управляемой системы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горелки на котлах должны обладать:

- функцией автоматического розжига с контролем соответствующих параметров;
- внешним управлением по дискретным сигналам.

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

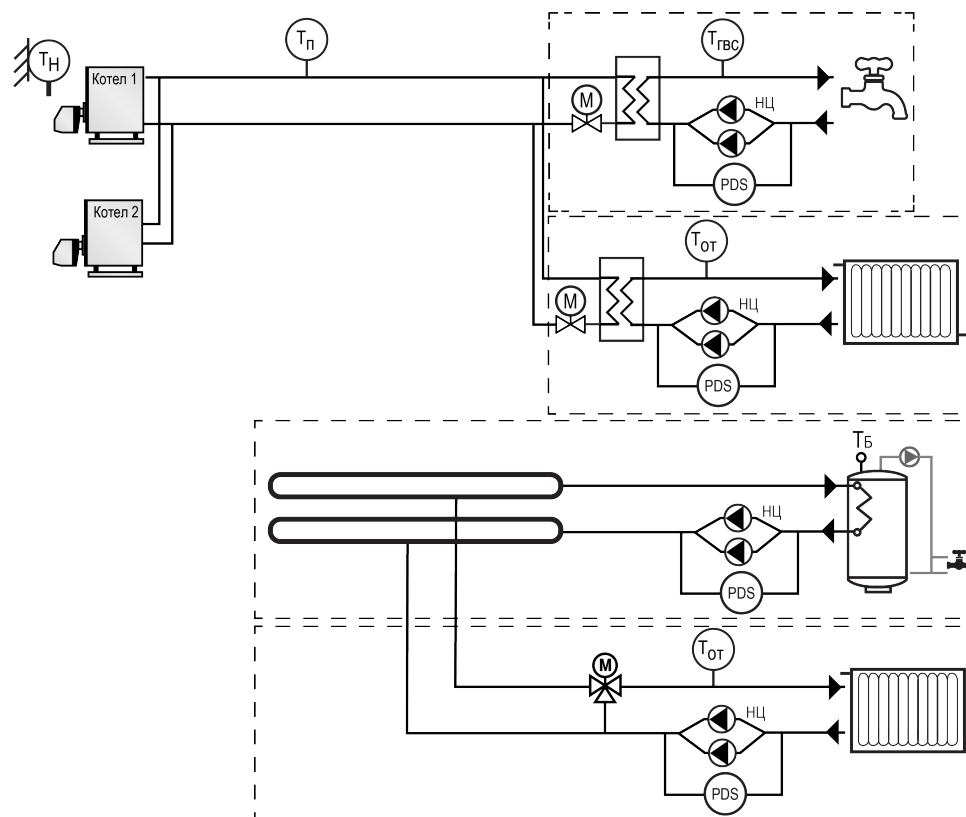


Рисунок 1.1 – Объект управления

Перечень входных сигналов:

- T_p — датчик температуры теплоносителя в общем подающем трубопроводе;
- $T_{гвс}$ — датчик температуры контура потребителя ГВС;
- $T_{от}$ — датчик температуры контура потребителя отопления.

Перечень выходных сигналов на менеджер горения:

- **Авария общая** — лампа сигнализации аварии.

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 для цепи переменного тока, не более	30 В (резистивная нагрузка) 250 В (резистивная нагрузка)	
Допустимый ток нагрузки, не более	5 А при напряжении не более 250 В переменного тока и $\cos \varphi > 0,95$; 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 между группами выходов	2830 В 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 (помехозащиты) 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-121-220.Х относится к классу II, а КТР-121-24.Х 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. Прибор запрещено использовать в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

4 Последовательность ввода в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию следует:

1. Смонтировать прибор (см. [раздел 6.1](#)) и подключить входные/выходные цепи (см. [раздел 6.2](#)).
2. Смонтировать и подключить к прибору модуль расширения ПРМ-1.
3. Настроить параметры:
 - Тип схемы;
 - Регулирование котлов (см. [раздел 9.3](#));
 - Каскад котлов;
 - Защита (см. [раздел 9.9.1](#));
 - Входы/Выходы (см. [раздел 8.6](#));
 - Регулирование потребителей (см. [раздел 9.5](#));
 - Насосы циркуляции (см. [раздел 9.7](#)).
4. Запустить систему.
5. Проверить сообщения об авариях (см. [раздел 10.2](#)).
6. Отладить работу каждого котла.
7. Отладить работу каскада.



ПРИМЕЧАНИЕ

Модуль ПРМ-1 в предварительной настройке не нуждается.

5 Работа с ПО Owen Configurator

5.1 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 5.1](#), 1). Номер COM порта, присвоенный прибору можно узнать в Диспетчере устройств Windows.
7. Выбрать протокол **ОВЕН** (см. [рисунок 5.1](#), 2).
8. Выбрать устройство (Пункт 3 на [рисунок 5.1](#)). 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 5.1](#), 4).
10. Выделить найденное устройство (см. [рисунок 5.1](#), 5).
11. Добавить устройство в проект Конфигуратора по нажатию кнопки «Добавить устройства» (см. [рисунок 5.1](#), 6).

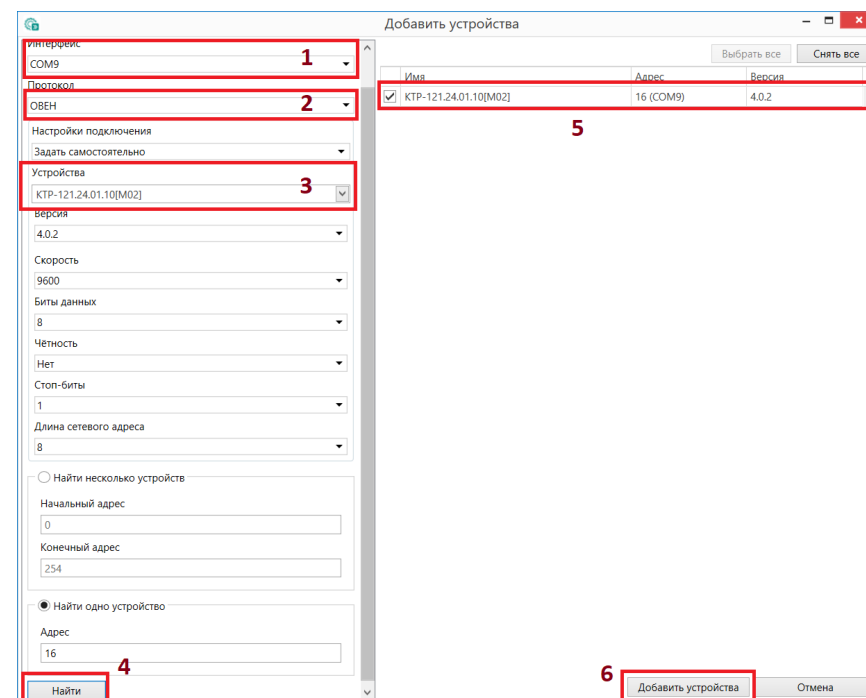


Рисунок 5.1 – Настройки связи с устройством

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

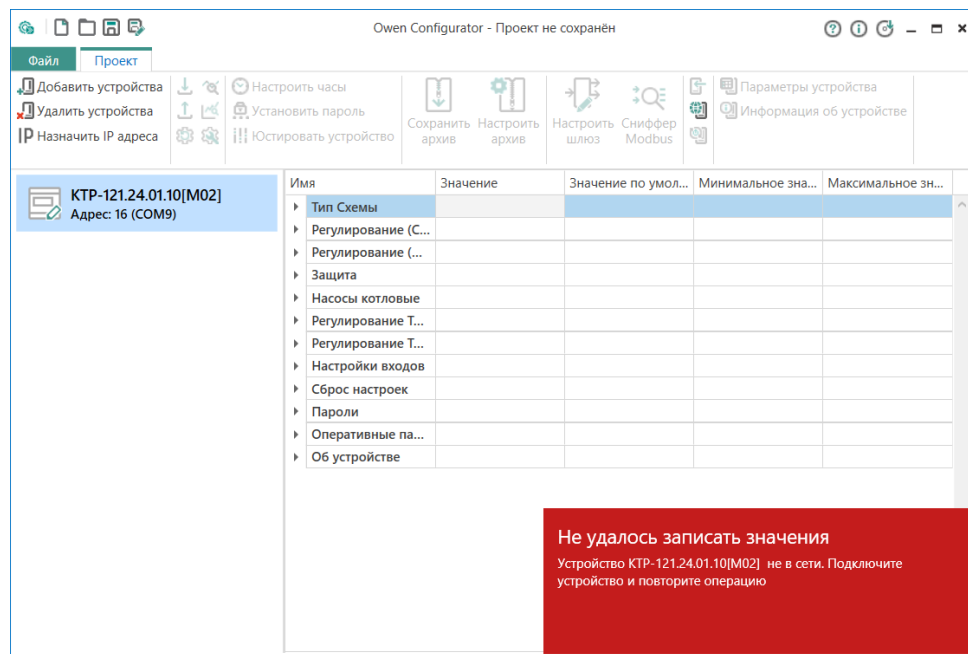


Рисунок 5.2 – Ошибка при добавлении устройства

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Если в процессе настройки или работы в режиме «Офлайн» были изменены Сетевые настройки, то связь с прибором пропадет. (см. [раздел 5.2](#)).

Подключение можно восстановить повтором настройки связи.

5.2 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.

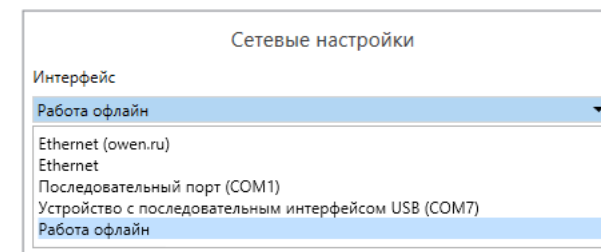


Рисунок 5.3 – Добавление устройства

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

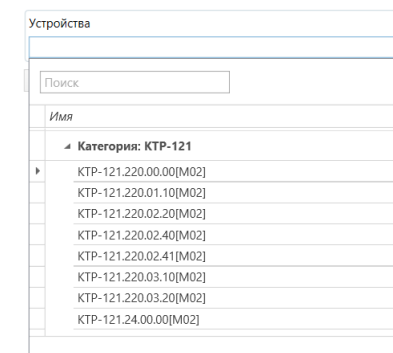


Рисунок 5.4 – Выбор модификации

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

Имя	Значение	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение
Тип Сетевых				
Тип горелки	1 ступень	☒	1 ступень	
Наличие в системе насосной группы	Нет	☒	Нет	
Режим регулирования температуры об...	Нет	☒	Нет	
Контроль давления в котловом контуре	Нет	☒	Нет	
Контроль общекотельных аварий	Нет	☒	Нет	
Регулирование (Ступенчатая горелка)				
Регулирование (Модулируемая горелка)				
Защита				
Насосы котловые				
Регулирование Тобр (Насос)				
Регулирование Тобр (Клапан)				
Настройки входов				
Сброс настроек				
Пароли				
Оперативные параметры				
Об устройстве				

Рисунок 5.5 – Отображение приборов в главном окне

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

5.3 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 5.1](#), 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.

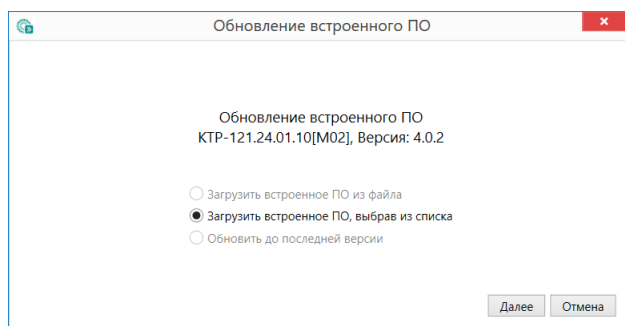


Рисунок 5.6 – Выбор источника встроенного ПО

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

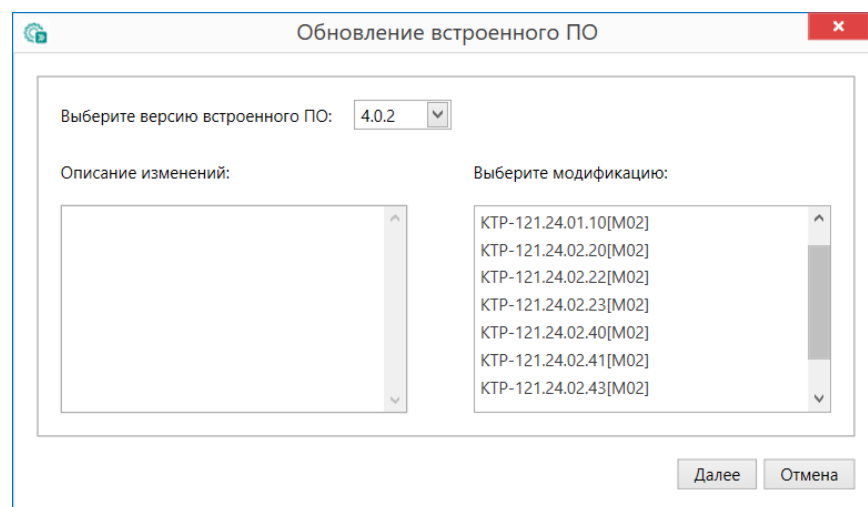


Рисунок 5.7 – Выбор алгоритма

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

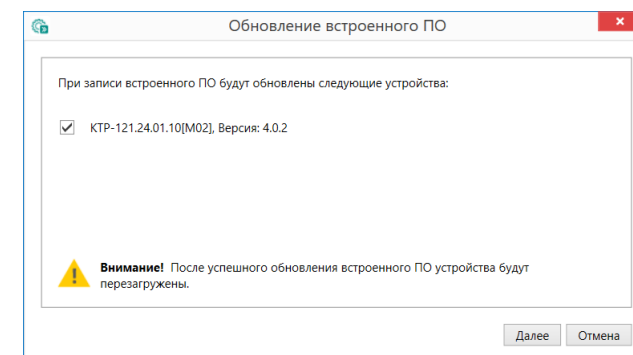


Рисунок 5.8 – Начало загрузки встроенного ПО

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

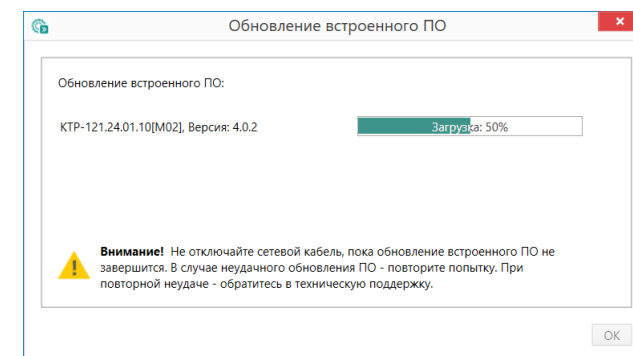


Рисунок 5.9 – Индикатор прогресса процесса смены встроенного ПО

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

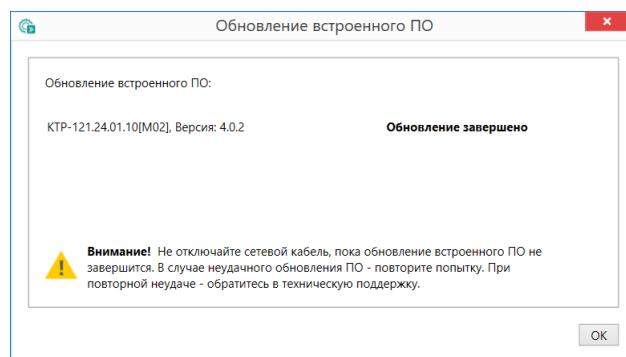


Рисунок 5.10 – Сообщение об окончании процесса смены встроенного ПО



ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

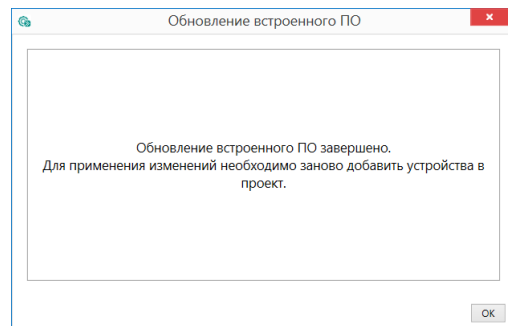


Рисунок 5.11 – Уведомление о необходимости добавить прибор заново в проект

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



Рисунок 5.12 – Окно информации о версии встроенного ПО

5.4 Настройка часов

Часы прибора можно настроить в Конфигураторе или из системного меню.

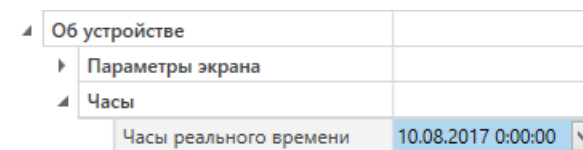


Рисунок 5.13 – Часы реального времени

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).

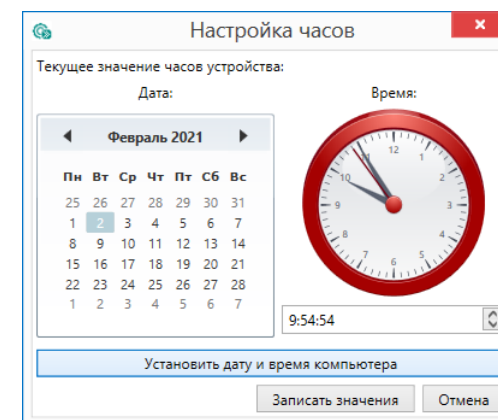


Рисунок 5.14 – Меню настройки часов

Для настройки часов следует:

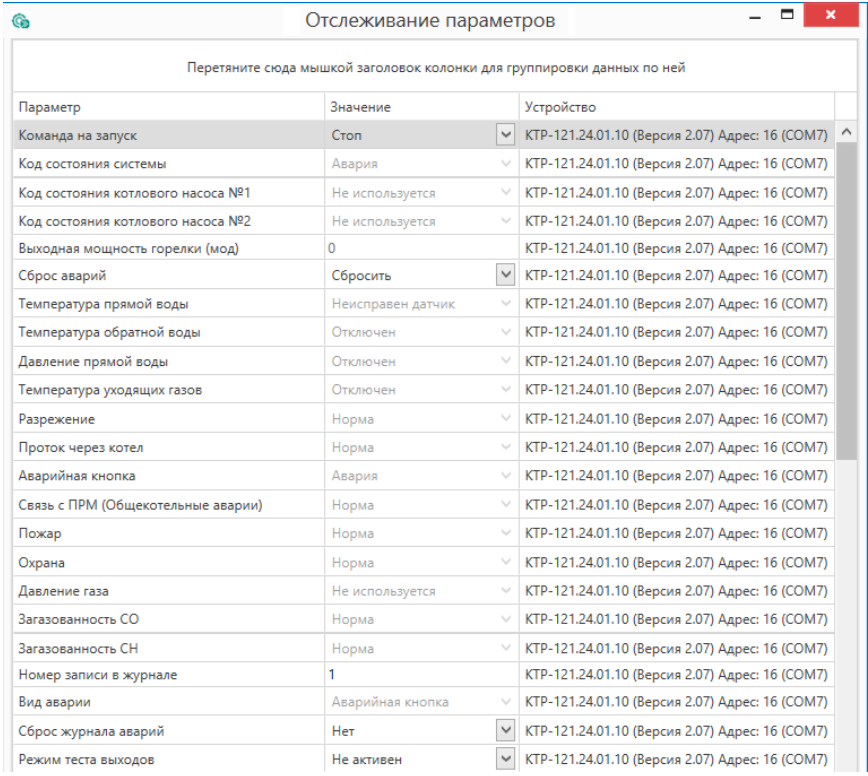
- Выбрать дату с помощью календаря.
- Ввести время в поле часов или воспользоваться кнопкой **Установить дату и время компьютера**.
- Нажать кнопку **Записать значения**.

5.5 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.



Параметр	Значение	Устройство
Команда на запуск	Стоп	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Код состояния системы	Авария	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Код состояния котлового насоса №1	Не используется	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Код состояния котлового насоса №2	Не используется	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Выходная мощность горелки (мод)	0	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Сброс аварий	Сбросить	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Температура прямой воды	Неисправен датчик	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Температура обратной воды	Отключен	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Давление прямой воды	Отключен	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Температура уходящих газов	Отключен	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Разрежение	Норма	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Проток через котел	Норма	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Аварийная кнопка	Авария	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Связь с ПРМ (Общекотельные аварии)	Норма	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Пожар	Норма	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Охрана	Норма	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Давление газа	Не используется	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Загазованность СО	Норма	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Загазованность СН	Норма	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Номер записи в журнале	1	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Вид аварии	Аварийная кнопка	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Сброс журнала аварий	Нет	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)
Режим теста выходов	Не активен	KTP-121.24.01.10 (Версия 2.07) Адрес: 16 (COM7)

Рисунок 5.15 – Окно отслеживания параметров

5.6 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».

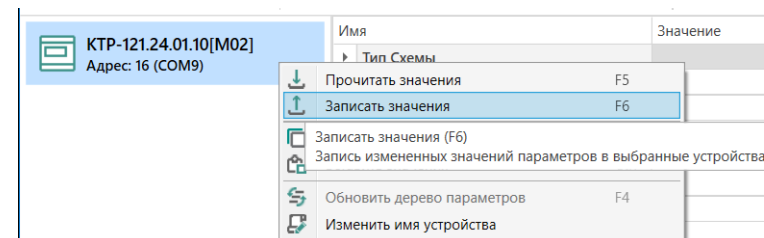


Рисунок 5.16 – Контекстное меню

6 Монтаж и подключение

6.1 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.

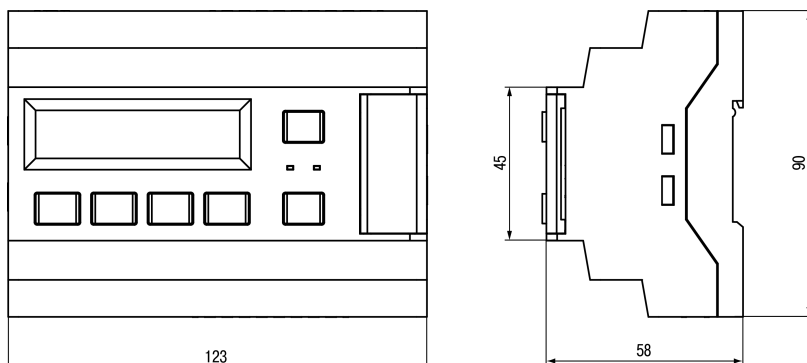


Рисунок 6.1 – Габаритный чертеж прибора

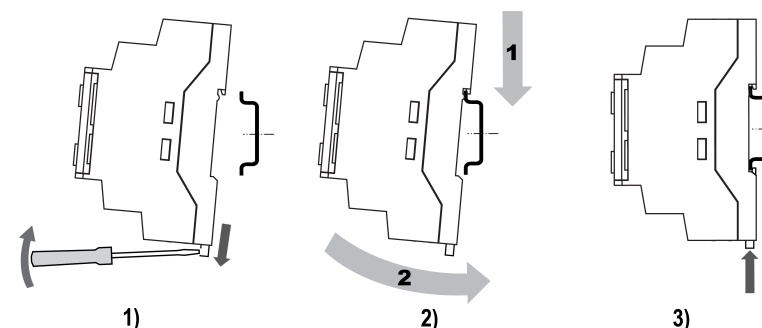


Рисунок 6.2 – Монтаж и демонтаж прибора

Для монтажа прибора на DIN-рейке следует:

1. Подготовить на DIN-рейке место для установки прибора в соответствии с размерами прибора (см. [рисунок 6.1](#)).
2. Вставив отвертку в проушину, оттянуть защелку (см. [рисунок 6.2](#), 1).
3. Прижать прибор к DIN-рейке (см. [рисунок 6.2](#), 2). Отверткой вернуть защелку в исходное положение (см. [рисунок 6.2](#), 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 отсоединить 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 6.3](#)).
 - 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.

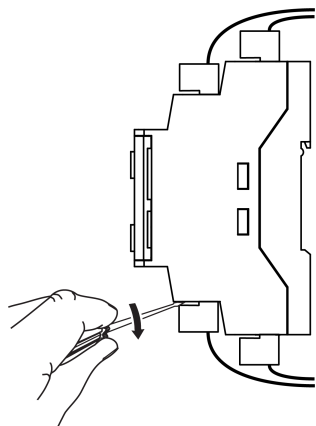
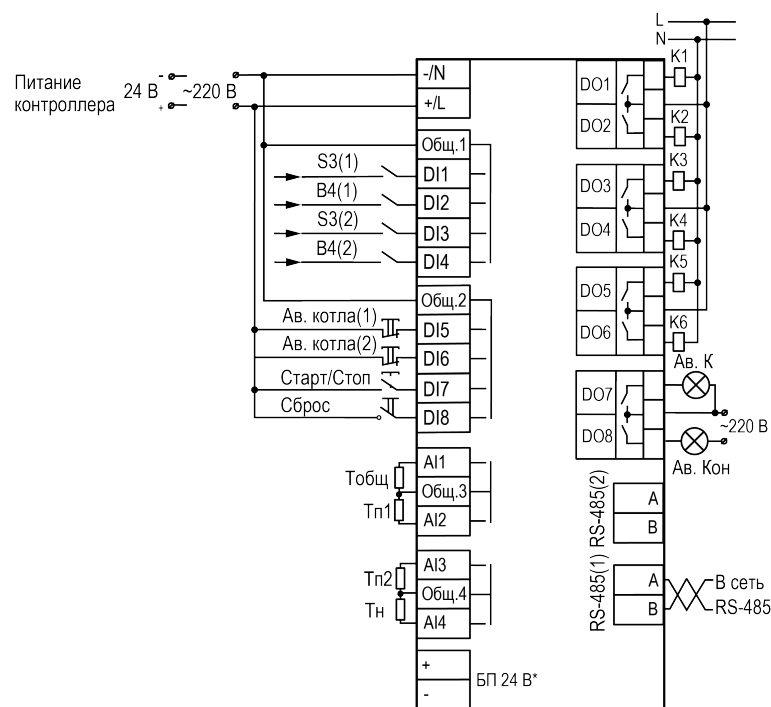


Рисунок 6.3 – Отсоединение съемных частей клемм

6.2 Общая схема подключения

**ВНИМАНИЕ**

Несоблюдение полярности подключения токовых датчиков может привести к повреждению входа.



БП 24В* - есть только у модификации КТР-121.220.02.23

Рисунок 6.4 – Схема подключения КТР–121.02.23 для управления котельной с двумя котлами и контурами ГВС

Таблица 6.1 – КТР-121.02.23

Обозначение на клеммнике	Описание	Наименование
Дискретные входы		
DI1	Авария горелки №1 (S3)	S3 (1)
DI2	Подтверждение розжига горелки №1 (B4)	B4 (1)
DI3	Авария горелки №2 (S3)	S3 (2)
DI4	Подтверждение розжига горелки №2 (B4)	B4 (2)
DI5	Аварийная кнопка котла №1	Ав.Котла (1)
DI6	Аварийная кнопка котла №2	Ав.Котла (2)
DI7	Кнопка Старт/Стоп	Старт/Стоп
DI8	Сброс аварий	Сброс
Аналоговые входы		
AI1	Температура подачи в общем коллекторе	Тобщ
AI2	Температура подачи в первом контуре	Тк1
AI3	Температура подачи во втором контуре	Тк1
AI4	Температура наружного воздуха	Тнар
Дискретные выходы		
DO1	Запрос на розжиг горелки №1	K1
DO2	Запрос на розжиг горелки №2	K2
DO3	Первая ступень горелки №1 (T6-T7 - меньше)	K3
DO4	Вторая ступень горелки №1 (T6-T8 - больше)	K4
DO5	Первая ступень горелки №2 (T6-T7 - меньше)	K5
DO6	Вторая ступень горелки №2 (T6-T8 - больше)	K6
DO7	Авария котлов	Ав.Кот
DO8	Авария контуров потребителей	Ав.Конт

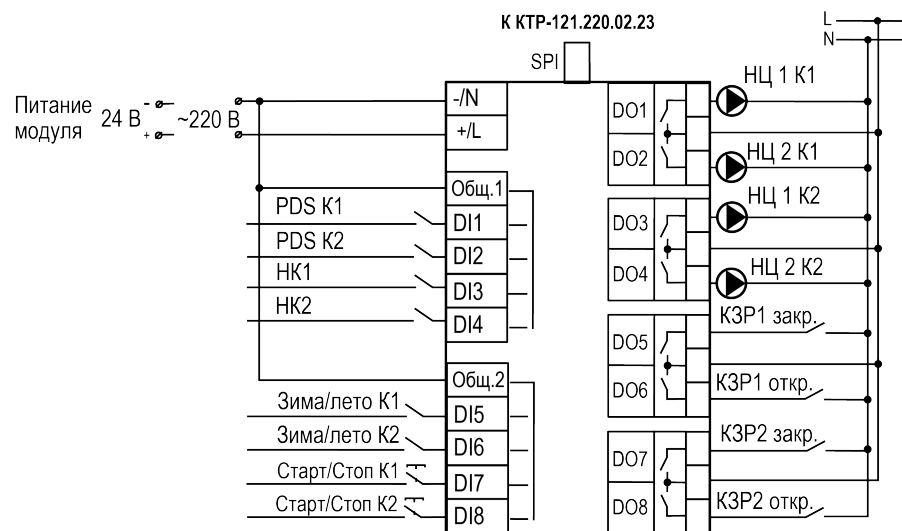


Рисунок 6.5 – Схема подключения ПРМ-1 к КТР-121.02.23 для управления котельной с двумя котлами и контурами ГВС

Таблица 6.2 – ПРМ для КТР-121.02.23

Обозначение на клеммнике	Описание	Наименование
Дискретные входы (ПРМ-1)		
DI1	PDS насосов циркуляции первого контура	PDS K1
DI2	PDS насосов циркуляции второго контура	PDS K2
DI3	Подтверждение работы насосов первого контура	НК1
DI4	Подтверждение работы насосов второго контура	НК2
DI5	Кнопка Зима/Лето первого контура	Зима/Лето K1
DI6	Кнопка Зима/Лето второго контура	Зима/Лето K2
DI7	Кнопка Старт/Стоп первого контура	Старт/Стоп K1
DI8	Кнопка Старт/Стоп второго контура	Старт/Стоп K2
Дискретные выходы (ПРМ-1)		
DO1	Циркуляционный насос №1 первого контура	НЦ1 K1
DO2	Циркуляционный насос №2 первого контура	НЦ2 K1
DO3	Циркуляционный насос №1 второго контура	НЦ1 K2
DO4	Циркуляционный насос №2 второго контура	НЦ2 K2
DO5	Сигнал закрыть КЗР первого контура	КЗР1 закр.
DO6	Сигнал открыть КЗР первого контура	КЗР1 откр.
DO7	Сигнал закрыть КЗР второго контура	КЗР2 закр.
DO8	Сигнал открыть КЗР второго контура	КЗР2 откр.

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

- ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**
Номинальное напряжение питания прибора соответствует номинальному напряжению питания входов. При работе прибора в сети постоянного напряжения с номиналом 24 В, сигналы переменного напряжения номиналом 230 В рекомендуется развязывать с дискретными входами через промежуточное реле.
- ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**
Контакты внешней кнопки **Старт/Стоп** должны быть фиксируемые.
- ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**
Номинальное напряжение питания прибора соответствует номинальному напряжению питания входов. При работе прибора в сети постоянного напряжения с номиналом 24 В, сигналы переменного напряжения номиналом 230 В рекомендуется развязывать с дискретными входами через промежуточное реле.

7 Индикация и управление

7.1 Основные элементы управления

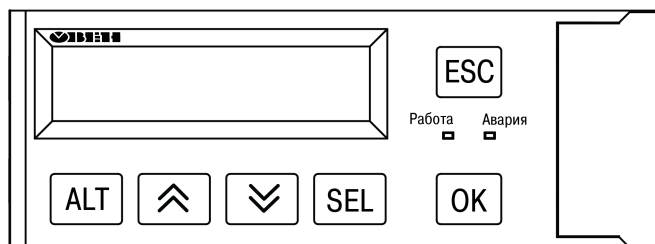


Рисунок 7.1 – Лицевая панель прибора

Таблица 7.1 – Назначение кнопок

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

Таблица 7.2 – Назначение светодиодов

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

На лицевой панели прибора расположены элементы индикации и управления (см. [рисунок 7.1](#)):

- двухстрочный шестнадцатиразрядный ЖКИ;
- два светодиода;

- шесть кнопок.

Для редактирования значений следует:

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

7.2 Главный экран

Таблица 7.3 – Главный экран (каскад котлов)

Экран	Описание	Диапазон
Экран: Каскад		
Работа Тпр: 85	Режим работы контроллера и текущая температура подачи	Розжиг, Ступ 1, Ступ 2, Ступ 3, Стоп, Сон, Тест, Авария, ХолПуск, 0...500 (для температуры)
Уставка: 80 .. 90	Уставка каскада котлов, °C	0...500
Стаб+: 40	Переходный подрежим контроллера	Стаб+, Стаб-, До подкл, До откл
K1: B83 K2: 0т	Роль котлов и их состояние	РГ, Ст1, Ст2, Ст3, Ож, Ав, ХП, Рз, От, 0...100
Тнар: -10	Текущая температура наружного воздуха	-100...100, Авария
Управление: Пуск	Переключение состояния каскада	Пуск, Стоп
Аварии → ALT+OK Далее → ALT+Вниз	Для перехода к меню Аварий нажать сочетание клавиш ALT + OK Для продолжения нажать сочетание клавиш ALT +	

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 7.3](#) и [7.4](#).

Таблица 7.4 – Главный экран (Отопление или ГВС)

Экран	Описание	Диапазон
Экран: Отопление		Отопление, ГВС
Работа Тк: 78	Режим работы контроллера и текущая температура подачи	Авария, Тест, Стоп, Лето, Работа, 0...200 (для температуры)
Уставка: 80	Уставка контура, °C	0...200
Мощность: 69	Рассчитанная мощность ПИД-регулятора, %	0...100
Тнар: -10	Текущая температура наружного воздуха	-100...100, Авария
Насос1: В работе	Текущее состояние первого насоса	В работе, Ожидание, Отключен, Резерв, Авария
Насос2: В работе	Текущее состояние второго насоса	В работе, Ожидание, Отключен, Резерв, Авария
Управление: Пуск	Переключение состояния контура	Пуск, Стоп
Аварии → ALT+OK Меню → ALT+SEL	Для перехода к меню Аварий нажать сочетание клавиш ALT + OK Для возвращения к меню нажать сочетание клавиш ALT + SEL	

Таблица 7.5 – Режим работы/Варианты индикации

Вид	Описание
Работа	Контур регулирования (каскада, отопления, ГВС) запущен
Стоп	Контур регулирования (каскада, отопления, ГВС) остановлен
Тест	Контроллер переведен в ручное управление (режим тестирования)
Авария	Контроллер зафиксировал неисправность системы. Поведение прибора см. таблицу 10.4

Для удобства отслеживания текущего режима работы прибора индикация «Режим работы» имеет варианты, указанные в [таблице 7.5](#).

7.3 Индикация состояния котлов

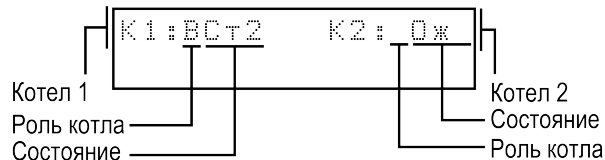


Рисунок 7.2 – Отображение ролей котлов на индикаторе

Таблица 7.6 – Индикация на ЖКИ

Название состояния	Индикация на ЖКИ	Описание
Отключен	От	Котел не используется при выполнении алгоритма
Ожидание	Ож	Котел используется при выполнении алгоритма, ожидает управляющий сигнал
Ступень 1	Ст1	Ступень 1 в работе
Ступень 2	Ст2	Ступени 1 и 2 в работе
Ступень 3	Ст3	Ступени с 1 по 3 в работе
Резерв	Рэ	Котел находится в резерве
Авария	Ав	Авария в работе системы
Мощность	ХХХ	Мощность модулируемой горелки в диапазоне 0...100 %
Розжиг горелки	РГ	Ожидание подтверждения розжига горелки после команды запуска горелки (на экране котла Розжиг)
Холодный пуск	ХП	Прогрев холодного котла на минимальной мощности

Для удобства отслеживания состояния котлов в текущий момент времени на главном экране выводится информация по каждому котлу (см. [рисунок 7.2](#)).

Роль ведущего котла отображается буквой «В» на ЖКИ. Текущее состояние котла имеет несколько вариантов см [таблицу 7.6](#).

7.4 Структура меню

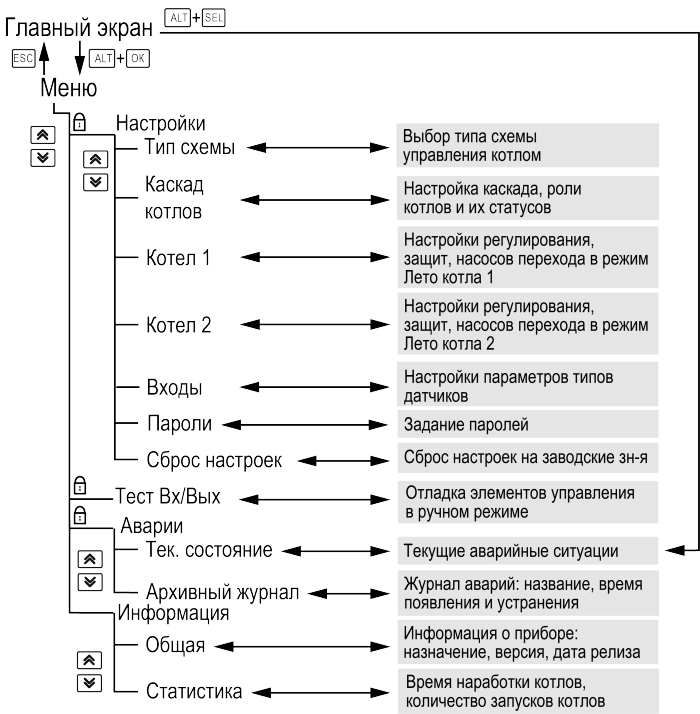


Рисунок 7.3 – Схема переходов по меню

В зависимости от заданных настроек в разделе меню **Тип схемы**, пункты: Погодозависимость, Контур Отоп., Контур ГВС в разделе **Настройки** могут быть скрыты. Например, если в разделе **Тип схемы** в параметре Контур 2: Откл, то в разделе меню Настройки будет отсутствовать пункт Контур ГВС.

7.5 Общая информация

Таблица 7.7 – Меню/Информация/Общая

Экран	Описание
Информация	
КТР-121.02.23	Наименование модификации прибора
Версия: 4.1.2	Версия программного обеспечения
от 31.08.2026	Дата релиза программного обеспечения

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Данная информация понадобится для обращения в техническую поддержку или для проверки актуальности установленного программного обеспечения.

7.6 Сброс настроек

Таблица 7.8 – Меню/Настройки/Сброс настроек

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

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



ВНИМАНИЕ

Данная команда не распространяется на значения паролей, параметры даты и времени и сетевые настройки прибора.

7.7 Пароли

С помощью пароля можно ограничить доступ к определенным группам настроек (**Меню → Настройки → Пароли**).



ПРИМЕЧАНИЕ

По умолчанию пароли не заданы.

Таблица 7.9 – Меню/Настройки/Пароли

Параметр	Описание	Диапазон
Настройки: 0	Пароль на доступ в меню «Настройки»	0...9999
Аварии: 0	Пароль на сброс архива аварий «Аварии»	0...9999
Тест: 0	Пароль на доступ в меню «Тест Вх/Вых»	0...9999
Назад → Esc	Подсказка	

Пароли блокируют доступ:

- Пароль Настройки — к группе **Настройки**;
- Пароль Аварии — к сбросу **Журнала аварий**;
- Пароль Тест — к группе **Тест Вх/Вых**.

Для сброса паролей следует:

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

8 Режимы работы

8.1 Общие сведения

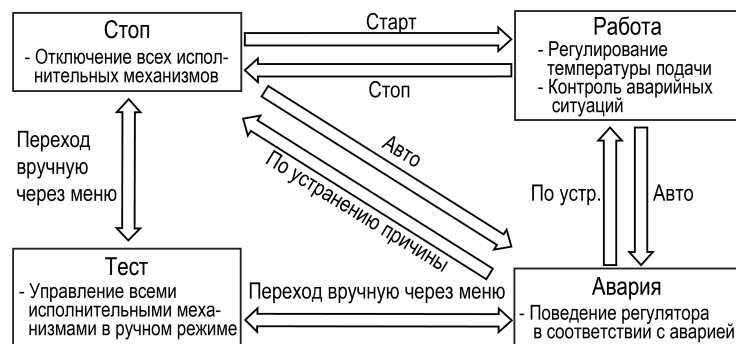


Рисунок 8.1 – Схема переходов между режимами

После подачи питания и загрузки контроллер переходит в режим **Стоп**.

Прибор имеет следующие режимы:

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

Режим работы контроллера индицируется в первой строке главного экрана.

Схема переходов между режимами представлена на [рисунке 8.1](#).

8.2 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.

8.3 Режим «Авария»

Режим «Авария» предназначен для обеспечения безопасности котельной. В случае возникновения нештатной ситуации контроллер фиксирует причины аварии, выдает аварийный сигнал на соответствующий выход. В данном режиме поведение прибора определяется типом возникшей аварии и настройками см. столбец «Реакция прибора» в [таблице 10.4](#).

8.4 Режим «Работа»

В режиме **Работа** прибор:

- поддерживает заданную температуру в общем трубопроводе, в том числе по графику уставки;
- поддерживает заданную температуру в двух контурах потребителя;
- автоматически меняет роль ведущего котла по времени наработки, управляет вводом резерва;
- контролирует аварии управляемой системы теплоснабжения;
- Управляет двумя насосами циркуляции в каждом контуре потребителя, с контролем их аварий и ротацией.

8.5 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.

Данный режим предназначен для:

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

Для перехода в режим тест следует:

1. Перевести контроллер в режим **Стоп**,
внешней кнопкой **Старт/Стоп** либо через меню прибора.
2. Открыть экран **Тест Вх/Вых**.
3. Перевести прибор в режим **Тест**, выбрав значение «Активен»
в параметре **Режим (Меню → Настройки → Тест Вх/Вых)**.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

Таблица 8.1 – Экраны тестирования входов/выходов

Экран	Описание	Диапазон
Тест Вх/Вых		
Режим: Не акт.	Переход в тестовый режим	0 – Не активен, 1 – Активен
Дискретные выходы		
D01: РозжигK1 – 0	Сигнал запроса на розжиг первой горелки	0 – Не активен, 1 – Активен
D02: РозжигK2 – 0	Сигнал запроса на розжиг второй горелки	0 – Не активен, 1 – Активен
D03: K1 1ст – 0	Сигнал на включение первой ступени горелки № 1	0 – Не активен, 1 – Активен
D04: K1 2ст – 0	Сигнал на включение второй ступени горелки № 1	0 – Не активен, 1 – Активен
D05: K2 1ст – 0	Сигнал на включение первой ступени горелки № 2	0 – Не активен, 1 – Активен
D06: K2 2ст – 0	Сигнал на включение второй ступени горелки № 2	0 – Не активен, 1 – Активен
D08: АвОбщ – 0	Сигнал на включение лампы «Авария общая»	0 – Не активен, 1 – Активен
Дискретные входы		
D I1: АварияK1 – 0*	Сигнал горелки о возникновении аварии	0 – Норма, 1 – Авария

Продолжение таблицы 8.1

Экран	Описание	Диапазон
D I1: Разр.РК1 – 0*	Сигнал на разрешение работы горелки	0 – Авария, 1 – Норма
D I2: РаботаK1 – 0	Сигнал горелки о подтверждении ее работы	0 – Авария, 1 – Норма
D I3: АварияK2 – 0*	Сигнал горелки о возникновении аварии	0 – Норма, 1 – Авария
D I3: Разр.РК2 – 0*	Сигнал на разрешение работы горелки	0 – Авария, 1 – Норма
D I4: РаботаK2 – 0	Сигнал горелки о подтверждении ее работы	0 – Авария, 1 – Норма
D I5: Ав Кнопк – 0	Кнопка аварийного останова котельной «Аварийный стоп»	0 – Авария, 1 – Норма
D I7: Кн.Старт – 0	Кнопка «Старт/Стоп» котельной	0 – Стоп, 1 – Старт
D I8: Кн.Сброс – 0	Кнопка «Сброс аварий»	0 – Норма, 1 – Сбросить
Аналоговые входы		
A I1: Тпр 76,7 °C	Текущая температура теплоносителя сети	0...500
A I3: Рпр 5,36	Текущее давление теплоносителя сети	0...100
A I4: Тнар – 10,6 °C	Текущая температура наружного воздуха	-100...100
Далее: ALT +ВнизНазад- ESC	Для перехода к следующему меню нажать сочетание клавиш ALT + Для выхода из меню нажать кнопку ESC	
Дискретные выходы ПРМ		
D01: Ав.Пожар – 0	Сигнал на включение лампы «Пожар»	0 – Не активен, 1 – Активен
D02: Ав.Охран – 0	Сигнал на включение лампы «Взлом»	0 – Не активен, 1 – Активен
D03: Ав.Ргаза – 0	Сигнал на включение лампы «Давление газа не в норме»	0 – Не активен, 1 – Активен
D04: Ав.Рпр – 0	Сигнал на включение лампы «Давление сети не в норме»	0 – Не активен, 1 – Активен
D05: Ав.СО – 0	Сигнал на включение лампы «Загазованность СО»	0 – Не активен, 1 – Активен
D06: Ав.СН – 0	Сигнал на включение лампы «Загазованность СН»	0 – Не активен, 1 – Активен
D07: Ав.НасС – 0	Сигнал на включение лампы «Авария сетевых насосов»	0 – Не активен, 1 – Активен
D08: Ав.НасП – 0	Сигнал на включение лампы «Авария насосов подпитки»	0 – Не активен, 1 – Активен
Дискретные входы ПРМ		

Продолжение таблицы 8.1

Экран	Описание	Диапазон
D I1: Пожар – 0	Датчик пожара	0 – Авария, 1 – Норма
D I2: Охрана – 0	Датчик проникновения	0 – Авария, 1 – Норма
D I3: minPгаза – 0	Давление газа мало	0 – Авария, 1 – Норма
D I4: maxPгаза – 0	Давление газа велико	0 – Авария, 1 – Норма
D I5: Ав.СО – 0	Датчик загазованности СО	0 – Авария, 1 – Норма
D I6: Ав.СН – 0	Датчик загазованности СН	0 – Авария, 1 – Норма
D I7: Газ кл. – 0	Положение газового клапана	0 – Закрыт, 1 – Открыт
Назад: ALT +ВнизВыход→ ESC	Для перехода к предыдущему меню нажать сочетание клавиш ALT +  Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Параметр может отсутствовать, в зависимости от выбранного типа сигнала.

8.6 Входы

Таблица 8.2 – Меню/Настройки/Входы

Экран	Описание	Диапазон
Т.каскада:	Подсказка	
Датчик: PT1000	Тип датчика температуры подачи в общем коллекторе	PT1000, PT500, PT100, 100M, 4..20, NTC
Сдвиг: 0	Сдвиг измеренного значения датчика	-100...100
20mA: 180	Масштабирование сигнала или кф. В25/100 для NTC, кОм	-9999...9999
4mA: 0	Масштабирование сигнала или сопротивление для NTC, кОм	-9999...9999
Контур 1:	Подсказка	
Датчик: PT1000	Тип датчика температуры подачи первого контура	PT1000, PT500, PT100, 100M, 4..20, NTC
Сдвиг: 0	Сдвиг измеренного значения датчика	-100...100
20mA: 180	Масштабирование сигнала или кф. В25/100 для NTC, кОм	-9999...9999
4mA: 0	Масштабирование сигнала или сопротивление для NTC, кОм	-9999...9999
Контур 2:	Подсказка	
Датчик: PT1000	Тип датчика температуры подачи второго контура	PT1000, PT500, PT100, 100M, 4..20, NTC
Сдвиг: 0	Сдвиг измеренного значения датчика	-100...100
20mA: 180	Масштабирование сигнала или кф. В25/100 для NTC, кОм	-9999...9999
4mA: 0	Масштабирование сигнала или сопротивление для NTC, кОм	-9999...9999
Т.наружная:	Подсказка	
Датчик: PT1000	Тип датчика температуры наружного воздуха	PT1000, PT500, PT100, 100M, 4..20, NTC, Откл
Сдвиг: 0	Сдвиг измеренного значения датчика	-100...100
20mA: 120	Масштабирование сигнала или кф. В25/100 для NTC, кОм	-9999...9999
4mA: -80	Масштабирование сигнала или сопротивление для NTC, кОм	-9999...9999

Продолжение таблицы 8.2

Экран	Описание	Диапазон
DIBp. фильтра:	Время фильтра дискретных входов	0,0...9,9
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку 	

Прибор работает с резистивными датчиками температуры типа — PT1000, PT500, PT100, 100M, 4...20 мА и NTC (см. таблицу 2.1).

Тип датчика задается для каждого входа отдельно.

Датчик PT500: платиновый термометр сопротивления с $R_0 = 500 \text{ Ом}$ и температурным коэффициентом $\alpha = 0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

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

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

Для корректного измерения датчиком температуры с выходным сигналом 4...20 мА следует настроить пределы преобразования токового сигнала (масштабирование) в пользовательские единицы.

Для всех дискретных входов настройка времени фильтра **DIBp. Флтр** позволяет не обрабатывать сигналы дребезга контактов.

9 Управление котлами и работа каскада

Контроллер управляет каскадом из 2х котлов по датчику в общем трубопроводе, управляя мощностью каждого котла и поддерживая температуру на заданном уровне.

Также контроллер поддерживает управление до 2х контуров потребителей (Отопление, ГВС и т. д.), поддерживая заданную температуру в контуре, благодаря изменению положения сервопривода КЗР и управлению насосами циркуляции.

Для котлового контура и контуров потребителей поддержана функция коррекции уставки по пользовательскому графику.

9.1 Выбор схемы управления

Таблица 9.1 – Меню/Настройки/Тип схемы

Экран	Описание	Диапазон
Тип Схемы		
Горелка: 2 ступ	Тип горелки	1 ступ, 2 ступ, 3 ступ Мод.
Контур 1: Отоп	Тип первого контура потребителя	Отоп, ГВС, Откл
Контур 2: Откл	Тип второго контура потребителя	Отоп, ГВС, Откл
Насосы К1: Вкл	Наличие насосов циркуляции в первом контуре	Вкл, Откл
Насосы К2: Вкл	Наличие насосов циркуляции во втором контуре	Вкл, Откл
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку 	

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

9.2 Запуск котельной

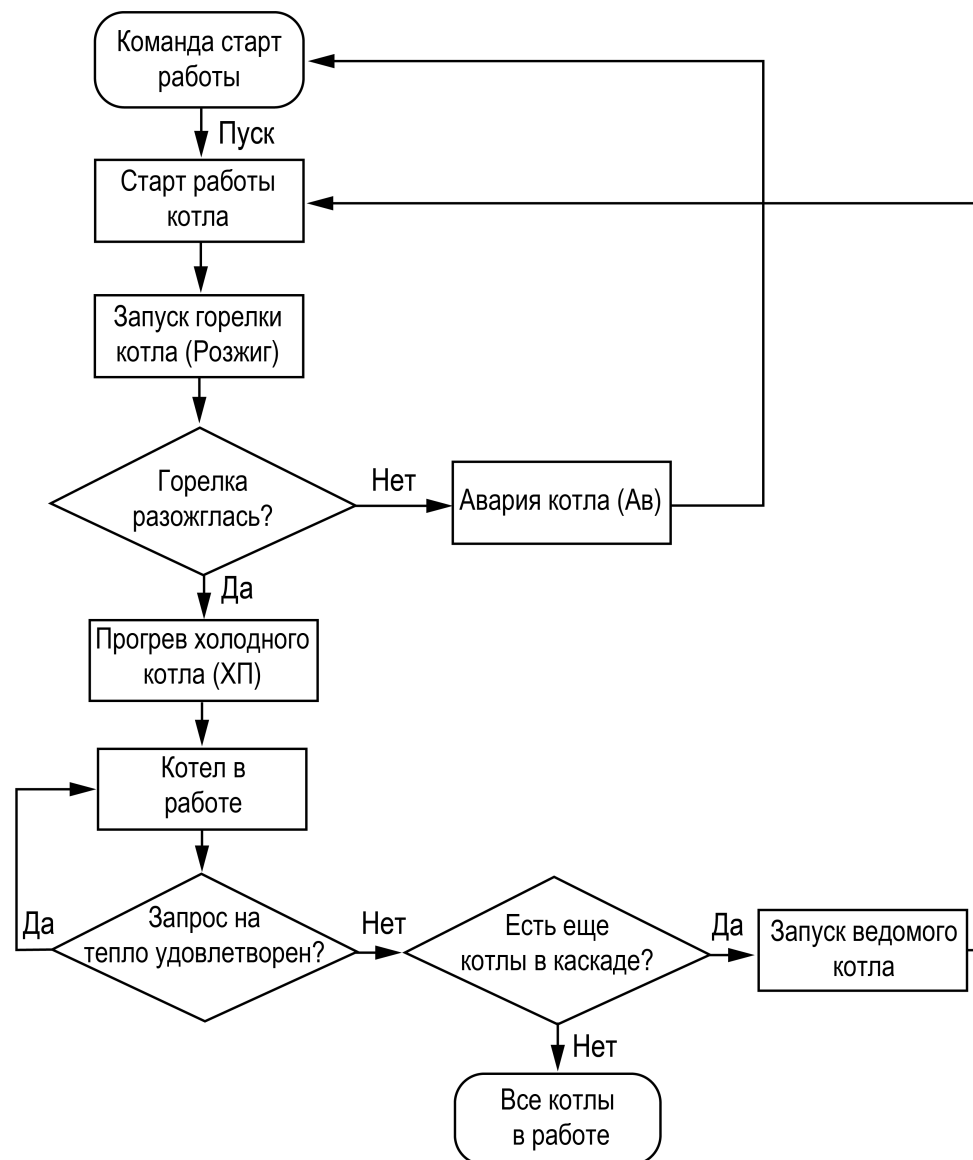


Рисунок 9.1 – Алгоритм запуска

После получения команды на запуск прибор запускает горелку ведущего котла. Пока от горелки не пришло подтверждение о успешном розжиге, на главном экране отображается – **РГ** (Розжиг). После подтверждения розжига, в

зависимости от типа горелки и текущего значения температуры подачи, индикация данного состояния на главном экране будет соответствовать статусу: **Ст1**, **Ст2**, **Ст3** или **XXX**, где **XXX** текущее значение мощности ПИД-регулятора (подробнее см. [раздел 7.3](#)).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

По умолчанию функция контроля розжига горелки отключена. Для включения функции необходимо в параметре **Вр.розжига** (**Меню** → **Настройки** → **Каскад котлов** → **Защита**) задать время розжига горелки.

После подтверждения розжига, в зависимости от типа горелки и текущего значения температуры подачи, индикация данного состояния на главном экране будет соответствовать статусу: **ХолПуск**, **Работа**, **РабСт1**, **РабСт2**, **РабСт3** или **РежСон**.

9.3 Параметры каскада

Таблица 9.2 – Меню/Настройки/Контур котлов/Каскад котлов

Экран	Описание	Диапазон
Каскад котлов		
Статус		
Котел 1: Основной	Режим работы котла 1	Основной, Резервный, Откл
Котел 2: Резервный	Режим работы котла 2	Основной, Резервный, Откл
Ведущий котел: 1	Номер ведущего котла	1...2
Вр.Работы: 12ч	Период смены ведущего котла по наработке, час	0 - Выкл. 1...240
Ном.Мощн: 80.0	Значение номинальной мощности модулируемой горелки	50...100
Посл.Смены: 1122	Порядок включения ступеней	1212, 1122

Каждому котлу можно назначить один из трех статусов (**Настройки → Контур котлов → Каскад котлов → Котел 1, Котел 2**):

- **Отключен** – котел не используется во время выполнения алгоритма (следует использовать для котлов, отсутствующих в системе физически);
- **Основной** – используется во время выполнения алгоритма каскада;
- **Резервный** – в случае исключения из работы основного котла берет на себя его функции до тех пор, пока основной котел не восстановит свою работоспособность. Затем котел автоматически возвращается в резерв.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В системе должно быть не менее одного основного котла.

Ведущий котел включается в работу первым, после включаются ведомые котлы. Роль ведущего котла передается строго следующему по очереди.

Условия смены роли ведущего котла:

- ведущий котел отработал заданное время (**Меню → Настройки → Контур котлов → Каскад котлов → Вр.Работы**);
- ведущий котел исключен из работы;
- другой котел назначен ведущим (**Меню → Настройки → Контур котлов → Каскад котлов → Ведущий Котел**).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Исключенным из работы считается котел в состоянии: **От, Рз, Ав** (см. [раздел 7.3](#)).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Время наработки ведущего котла сохраняется после сброса питания прибора.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если время ротации котла задано равным нулю, то роль ведущего котла сменяется в ручном режиме (**Ведущий котел**).

9.3.1 Принудительное включение ведущего котла

Чтобы избежать больших просадок температуры подачи и более точного и качественного регулирования, в контроллере предусмотрена защитная функция, которая позволяет принудительно запустить котел в работу при снижении его температуры подачи ниже температуры включения, независимо от рассчитанной мощности. Температура включения котла рассчитывается от текущей верхней границы уставки регулирования:

- Для ступенчатых горелок: $T_{пр.тах} - \Delta T_{вкл}$.
- Для модулируемых горелок: $T_{уст} + \frac{1}{2} \cdot \Delta T_{вкл}$.

Параметр **Дельта.Вкл** настраивается в группе → (**Меню → Настройки → Каскад котлов → Регулирование**).



ПРИМЕЧАНИЕ

Для каскадных контроллеров настройка применима только для ведущего котла.



ПРИМЕЧАНИЕ

Настройка отключена, если для параметра **Дельта.Вкл** установлено значения 0. В этом случае, котел будет запускаться по рассчитанной мощности, расчет которой начнется при снижении температуры подачи ниже средней границы регулирования.

9.3.2 Погодозависимое регулирование в общем трубопроводе

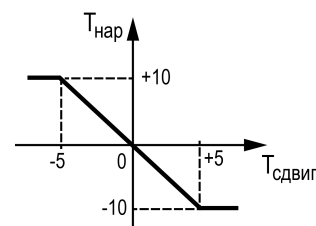


Рисунок 9.2 – График зависимости температуры сдвига от наружной температуры

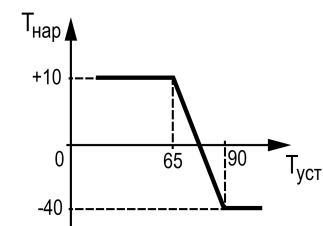


Рисунок 9.3 – График зависимости температуры уставки от наружной температуры

Функция погодозависимого регулирования активируется во время настройки типа схемы (**Меню** → **Настройки** → **Тип схемы** → **Погодозависимость**). В приборе предусмотрены следующие виды погодозависимого регулирования: Сдвиг и Уставка.

Сдвиг - коррекция уставок при различных значениях уличной температуры. Предназначен для закрытых сетевых контуров.

Температура сети регулируется по уставке со сдвигом значения. Значение сдвига уставки ($T_{\text{сдвг}}$) является переменной величиной и вычисляется прибором, исходя из текущей температуры наружного воздуха по графику сдвига: $T_{\text{сдвг}} = f(T_{\text{нар}})$.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае использования ступенчатой горелки сдвиг значения применяется для обеих границ диапазонов регулирования.

Таблица 9.3 – Меню/Настройки/Погодозависимость

Экран	Описание	Диапазон
Погодозав-ть		
Режим: Сдвиг	Режим коррекции при погодозависимости	Сдвиг, Уставка
$T_{\text{нар}}$ $T_{\text{сдвг}}$		0
1) -40,0 10,0	Температура наружного воздуха, точка № 1, °C	-100...+100
	Коррекция температуры прямой сетевой воды, точка 1, °C	-100...+100
2) 0,00,0	Температура наружного воздуха, точка № 2	-100...+100
	Коррекция температуры прямой сетевой воды, точка 2, °C	-100...+100
3) 10,0 -10,0	Температура наружного воздуха, точка 3, °C	-100...+100
	Коррекция температуры прямой сетевой воды, точка № 3, °C	-100...+100

Уставка - режим в котором в настройках задается график отопления. Предназначен для систем с открытым сетевым контуром (отопительным контуром). Гистерезис отопительного графика определяется параметром **Зона нечув.** (задается в **Меню** → **Настройка** → **Регулирование**).



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 задержкой.

Пример

Есть двухступенчатая горелка с настроенными диапазонами регулирования $T_{\text{низ}} = 60$ и $T_{\text{верх}} = 70$. На [рисунке 9.2](#) задан график из двух точек со значениями:

$T_{\text{нар}}, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{сдвг}}, ^\circ\text{C}$
-10	+5
+10	-5

Рассчитанные диапазоны регулирования будут следующими:

$T_{\text{нар}}, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{низ}}, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{верх}}, ^\circ\text{C}$
-10	65	75
0	60	70
+10	55	65

9.4 Последовательность подключения ступеней

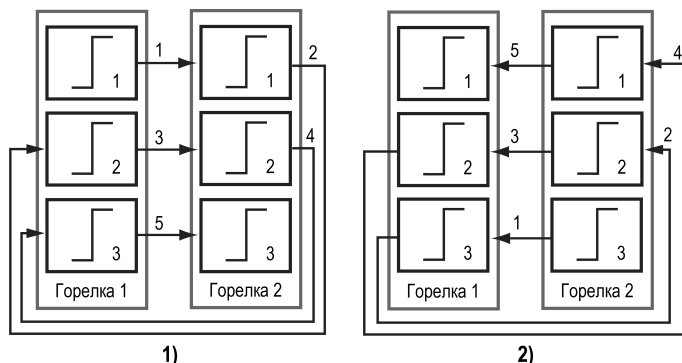


Рисунок 9.4 – Регулирование температуры по «1122»: 1) включение, 2) выключение

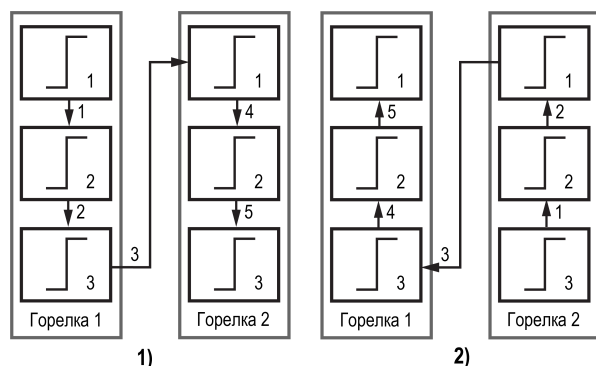


Рисунок 9.5 – Регулирование температуры по «1212»: 1) включение, 2) выключение

В каскадный регулятор добавлена настройка с выбором варианта последовательности подключения и отключения котлов в каскаде в параметре **Посл.смены** (**Меню** → **Настройки** → **Каскад котлов**):

1. При значении параметра **Посл.смены: 1122**: первыми последовательно включаются первые ступени горелок, затем в том же порядке подключаются следующие ступени горелок. Отключение происходит в обратном порядке.
2. При значении параметра **Посл.смены: 1212**: ступени горелок включаются последовательно для каждого котла. Следующий котел в каскаде может быть подключен только при работе всех включенных котлов на максимальной мощности. Отключение происходит в обратном порядке.

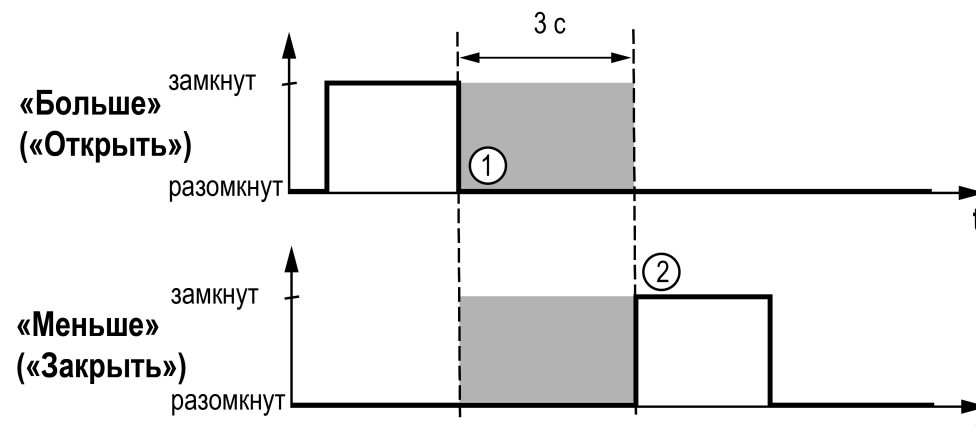
9.5 Регулирование в контуре потребления

В зависимости от типа выбранного контура (смесительный или прямой), температура в контуре потребителя регулируется либо клапаном КЗР по ПИД-закону сигналами «больше» / «меньше», либо насосом циркуляции по on/off закону. Тип контура задается в настройках регулирования контура, параметр **Контур** (Прямой, Смесит.). Регулирование осуществляется либо по фиксированной уставке, либо по рассчитанной уставке по пользовательскому графику.

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:

- ПРМ-1 DO5 («Закрыть») и DO6 («Открыть») КЗР контура №1;
- ПРМ-1 DO7 («Закрыть») и DO8 («Открыть») КЗР контура №2;
- DO3 («Меньше») и DO4 («Больше») сервопривода модулируемой горелки котла №1;
- DO5 («Меньше») и DO6 («Больше») сервопривода модулируемой горелки котла №2.



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 9.6 – Пауза переключения сигналов управления сервоприводом

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Регулирование в контуре с типом «ГВС» осуществляется только по фиксированной уставке.

При аварии датчика температуры контура, КЗР контура переводится в заданное пользователем аварийное положение (**Настройки** → **Контур1/2** → **Защита** → **КЗР авар**).

При переходе контура в режим Стоп, КЗР контура переводится в указанное пользователем положение (**Настройки** → **Контур1/2** → **Защита** → **КЗР стоп**).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Работа контура потребителя (Отопление или ГВС) не зависит от состояния контура котлов («Стоп» или «Авария»). Каждый контур работает независимо.

Таблица 9.4 – Регулирование (Контур потребления)

Параметр	Описание	Диапазон
Уставка: 60	Уставка регулирования контура	0...200
Зона нечув.: 2,0	Зона нечувствительности к уставке	0,0...9,0
Погодозав.: Откл	Наличие коррекции уставки по графику в контуре	Вкл, Откл
Контур: Смесит.	Тип контура	Смесит., Прямой
Настройки ПИД:	Подсказка	
ПИД Кп: 1,9	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	0,0...9999
ПИД Ти: 450	Время интегрирования ПИД-регулятора	0...9999
ПИД Тд: 40	Время дифференцирования ПИД-регулятора	0...9999
Время хода КЗР:	Подсказка	
Полное: 60	Полное модулируемое время хода сервопривода КЗР контура, с	5...600
Мин-е: 2,0 с	Минимальное время хода сервопривода КЗР контура, с	0,3...100
Назад → Esc	Подсказка	

9.6 График уставки в контуре потребителя

Температура регулируется клапаном по ПИД-закону. По разности уставки и показаний датчика температуры воды в контуре прибор определяет необходимую степень открытия клапана для достижения заданной температуры.

Для контуров отопления уставка вычисляется по отопительному графику – зависимости температуры воды в контуре от температуры наружного воздуха (см. [рисунок 9.7](#)).

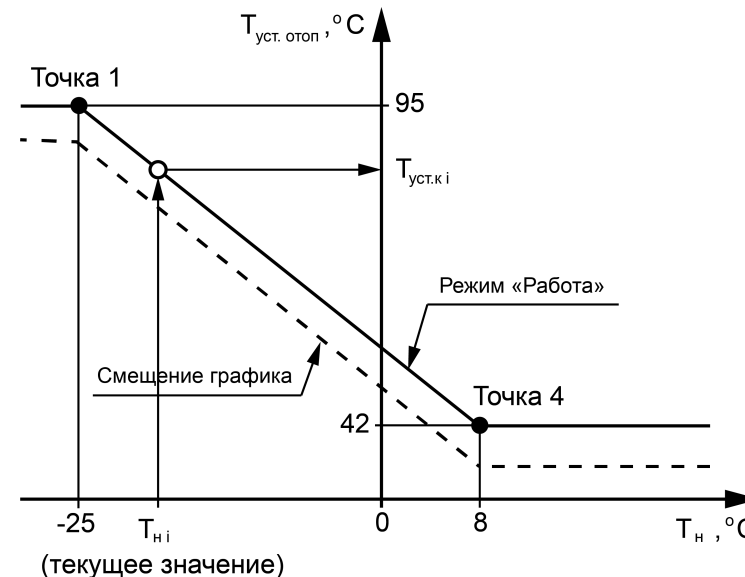


Рисунок 9.7 – Отопительный график

Для вычисления уставки следует задать количество точек отопительного графика (от двух до четырех точек) и их координаты. Если происходит авария датчика температуры наружного воздуха, прибор заменяет уставку отопления среднесуточной уличной температурой до момента отключения и продолжает регулирование.

Настройка отопительного графика описана в [таблице 9.5](#).

Заданный отопительный график можно сместить вдоль оси $T_{уст. отоп}$, задав параметр **Смещение** (**Меню** → **Настройки** → **Контур x** → **График уставки**). Это позволит оперативно изменить уставку контура отопления без редактирования каждой точки графика по отдельности.

В приборе реализован плавный выход на уставку, при котором текущее значение уставки отопления в момент запуска контура в работу начинает плавно изменяться с последнего измеренного значения температуры контура

до значения, вычисленного прибором по заданному отопительному графику. На экране отображается целевое значение уставки контура.

Таблица 9.5 – График уставки

Параметр	Описание	Диапазон	По умолчанию
Кол-во точек :	Количество точек графика отопления	2..4	2
1. Т. наруж :	Первая точка температуры наружного воздуха	-100...100	-35
1. Т. контура :	Первая точка температуры в контуре отопления	0...200	90
2. Т. наруж :	Вторая точка температуры наружного воздуха	-100...100	10
2. Т. контура :	Вторая точка температуры в контуре отопления	0...200	60
3. Т. наруж :	Третья точка температуры наружного воздуха	-100...100	-20
3. Т. контура :	Третья точка температуры в контуре отопления	0...200	80
4. Т. наруж :	Четвертая точка температуры наружного воздуха	-100...100	0
4. Т. контура :	Четвертая точка температуры в контуре отопления	0...200	70
Смещение :	Смещение графика отопления	-20,0...20,0	0
Назад → Esc	Подсказка		

9.7 Насосы циркуляции в контуре потребителя

Прибор управляет группой из двух циркуляционных насосов в каждом контуре потребителя. Работоспособность насосов контролируется по датчику реле перепада давления (PDS) – DI1 (на модуле PPM-1) для первого контура, DI2 (на модуле PPM-1) для второго контура и по сигналу контроля запуска насоса – DI3 (на модуле PPM-1) для первого контура, DI4 (на модуле PPM-1) для второго контура. Функции контроля работоспособности насосов опциональные.

Контроль по перепаду давления на насосах можно отключить, установив в параметре **Вр. Разгона (Настройки → Контур Отоп/ГВС → Насосы циркуляц.)** значение **0**. Функция по умолчанию включена.

Контроль сигнала подтверждения запуска насоса можно активировать в параметре **Контроль НЦ (Настройки → Контур Отоп/ГВС → Насосы циркуляц.)** установив значение **Вкл.** Функция по умолчанию отключена.

Принцип работы функции контроля по перепаду давления на насосах: после подачи сигнала на запуск насоса, контроллер ожидает появления логической единицы на соответствующем контуру входе модуля расширения PPM-1 (DI1 или DI2) в течение времени, заданного в параметре **Вр.Разгона**. Если за заданное время сигнал не появился - контроллер переводит статус насоса в аварию и переключается на другой доступный насос. Если сигнал появился - статус насоса «В работе». Если для запуска не остается доступных насосов, контроллер фиксирует критическую аварию и останавливает регулирование контура.



ПРИМЕЧАНИЕ

В выключенном состоянии насосов, состояние входов соответствующего контура на PPM (DI1 или DI2) контроллером не отслеживается.

Принцип работы функции контроля запуска насосов: после подачи сигнала на запуск насоса, контроллер ожидает появления логической единицы на соответствующем контуру входе модуля расширения PPM-1 (DI3 или DI4) в течение 5 секунд – неизменяемая величина. Если за заданное время сигнал не появился - контроллер переводит статус насоса в «Авария». Если сигнал появился - статус насоса «В работе». После снятия сигнала на запуск насоса контроллер ожидает переключение состояния соответствующего входа модуля PPM-1 на логический ноль в течение 5 секунд – неизменяемая величина. Если за заданное время сигнал подтверждения запуска не пропал - статус насоса «Авария». Если сигнал пропал - статус насоса «Ожидание».



ПРИМЕЧАНИЕ

При пропадании сигнала от реле запуска насоса во время его работы, сигнал обрабатывается в соответствии с заданным временем фильтра дискретных входов в настройках.

Для выравнивания наработки, прибор чередует насосы по заданному в настройках времени. Функцию чередования по наработке можно отключить (**Вр. Работы = 0**). В этом случае один из насосов будет работать как резервный, на случай выхода из строя основного. Распределение ролей основного и резервного производится в меню прибора.

Каждому насосу можно назначить один из трех статусов (**Настройки → Контур Отоп/ГВС → Насосы циркуляц. → Насос 1, Насос 2**):

- **Отключен** – насос не используется при выполнении алгоритма;
- **Основной** – используется при выполнении алгоритма;
- **Резервный** – в случае неисправности основного насоса берет на себя его функции до тех пор, пока основной не восстановит свою работоспособность.

Таблица 9.6 – Насосы циркуляции(Отопление или ГВС)

Параметр	Описание	Диапазон
Насос 1: Основной	Режим работы циркуляционного насоса №1	Откл, Основной, Резерв
Насос 2: Резерв	Режим работы циркуляционного насоса №2	Откл, Основной, Резерв
Вр.Разгона: 10 с	Время разгона насосов до появления перепада давления	0...180
Вр.Работы: 48 ч	Период смены насосов по наработке	0...240
Вр.Паузы: 5 с	Время паузы при ротации насосов	1...30
Перезапуск: Откл	Перезапуск насосов при пропадании перепада давления во время работы	Вкл, Откл
Контроль НЦ: Откл	Контроль подтверждения запуска насоса	Вкл, Откл
Назад → Esc	Подсказка	

9.8 Режим «Лето»



ПРИМЕЧАНИЕ

В контуре ГВС режим **Лето** активировать нельзя.

Лето - режим, при котором регулирование температуры в контурах отопления отключено, КЗР закрыт, контроль аварий выключен, подпитка отключена. Все насосы контура со статусом **основной** или **резервный** в режиме **Лето** совершают поочередный прогон на время **Вр. прогона** с периодом **Вр. Простоя**.

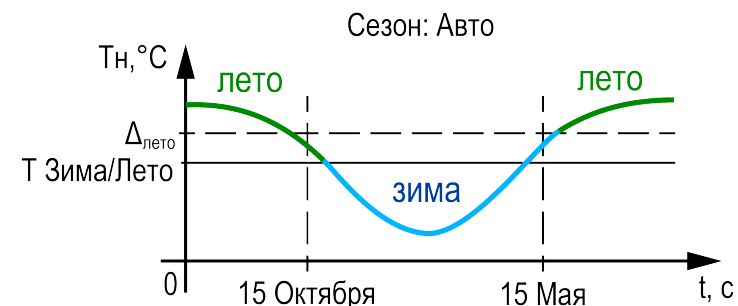


Рисунок 9.8 – Определение сезона

Одновременно с насосами прибор совершает один цикл открытия – закрытия КЗР. Отключить прогон насосов можно, задав в параметре **Вр. прогона** значение **0**. Сезоны **Зима** - **Лето** могут определяться двумя способами: вручную или автоматически (выбирается в параметре **Переход: Ручной, Авто**).

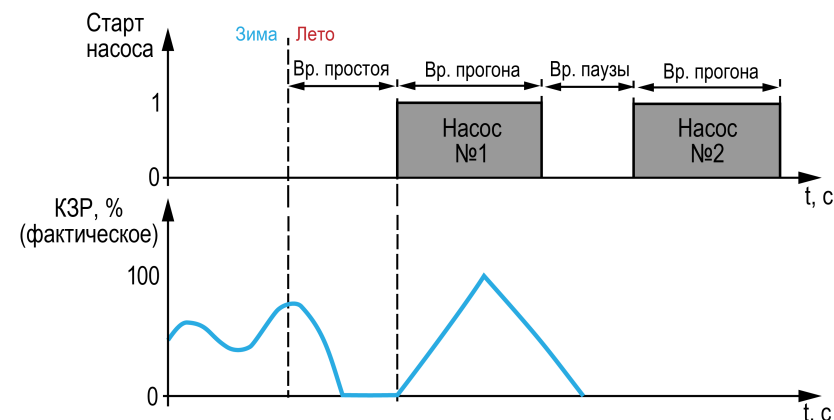


Рисунок 9.9 – Прогон при сезоне «Лето»

Условия перехода между режимами:

- параметр **Переход: Ручной** — переход в **Лето** и обратно в **Зиму** осуществляется по кнопке **DI3**, активный сигнал - **Лето**, отсутствие сигнала - **Зима**. Либо через меню прибора, в параметре **Сезон: Зима, Лето**. Команда импульсная, приоритет имеет последняя команда.
- параметр **Переход: Авто** — к условию перехода между режимами в ручном режиме добавляется условие автоматического перехода (см. [рисунок 9.8](#)). Условие перехода в **Лето**: среднесуточная температура наружного воздуха стала выше значения установленного в параметре **Уставка лето** на 3 градуса (не редактируемая величина) и текущая дата находится в диапазоне между датой включения режима Лето (**Вкл**) и датой выключения (**Выкл**). Условие перехода в **Зиму**: среднесуточная температура наружного воздуха стала ниже значения установленного в параметре **Уставка лето** и текущая дата находится в диапазоне между датой выключения режима Лето (**Выкл**) и датой включения (**Вкл**). На [рисунке 9.8](#) в качестве примера изображается 15 октября (дата перехода из Лета в Зиму) и 15 мая (дата перехода из Зимы в Лето).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Приоритет имеет последняя команда перехода в режим Зима/Лето, полученная контроллером.

Таблица 9.7 – Меню/Настройки/Контур х/Режим Лето

Параметр	Диапазон	Описание
Сезон: Зима	Лето, Зима	Перевод контура в режим "Лето"
Переход: Ручной	Ручной, Авто	Способ определения сезона
Уставка лето: 10	-40...40	Уставка температуры для перехода в режим "Лето"
Вкл: 15.Май	чч.мм	Дата включения режима "Лето"
Выкл: 15.окт	чч.мм	Дата выключения режима "Лето"
Прогон насосов		Подсказка
Вр.Простоя: 30	1...300	Период включения насосов в летнем режиме, дни
Вр.Прогон: 60	0...300	Время работы насосов в летнем режиме, с
Назад → Esc		Подсказка

9.9 Защита**9.9.1 Защита котлов****Таблица 9.8 – Настройки/Контур котлов/Защита (Контур котлов)**

Экран	Описание	Диапазон
Вр.Розжига: 30 с	Время розжига горелки	0...600
Управ.Выкл: Вкл	Наличие управляемого выключения горелки, после 24 часов работы	Вкл, Откл
Вр.Прогрева: 5	Время прогрева котла, мин	0...600
Вр.Остывания: 3	Время остывания котла, ч	1...72
Удерж.Ступ: Откл	Удержание минимальной мощности котла без перехода в ожидание	Откл, Вкл
Тпр сиг: 90	Уставка сигнализации перегрева каскада котлов	0...500
Тпр ав: 95	Уставка аварии перегрева каскада котлов	0...500
ДельтаПерегр.: 5	Дельта остывания температуры после перегрева	1...30
Сигнал-ция: Откл	Индикация на выходе DO8 при сигнализационном перегреве	Вкл, Откл
Вр.3-х Аварий по перегреву: 60	Подсказка	
Выход → 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 котлов → Защита**). Полный перечень контролируемых аварий (см. [раздел 10.3](#)).

Вр. розжига - параметр времени, в течении которого прибор ожидает появление сигнала подтверждения розжига (**B4**) от горелки, после выдачи сигнала запроса на розжиг (DO7). Если после запроса на розжиг в течении **Вр.Розжига** сигнал подтверждения розжига (**B4**) не поступает – фиксируется авария горелки. Если во время работы горелки пропадает сигнал подтверждения розжига, контроллер фиксирует аварию горелки. Контроль **B4** отключен, если **Вр.розжига = 0**.

Для горелок с функцией управляемого перезапуска в контроллере реализована функция контроля выключения горелки, спустя 24 часа непрерывной работы. Активировать функцию можно в параметре **Управ. Выкл (Меню → Контур котлов → Защита)**.

Принцип работы:

- **Управ.Выкл: Есть**

Для ступенчатых горелок: если во время работы горелки пропал сигнал подтверждения розжига (**B4**), контроллер продолжает работать в штатном режиме, состояние выходов на управление горелки

соответствует рассчитанной мощности (1-я, 2-я или 3-я ступень) в течение всего процесса перезапуска. Контроллер ожидает повторного появления сигнала подтверждения розжига, в течение времени заданного в параметре **Вр.Розжига**. Если по истечению таймера сигнал B4 не появился, контроллер фиксирует аварию горелки.

Для модулируемых горелок: если во время работы горелки пропал сигнал подтверждения розжига (B4), контроллер продолжает удерживать сигнал на запуск горелки в работе, при этом состояние выходов управления сервоприводом соответствует перемещению его положения на минимальное горение. Контроллер ожидает повторного появления сигнала подтверждения розжига, в течение времени заданного в параметре **Вр.Розжига**. После появления сигнала подтверждения розжига сервопривод будет перемещен в рассчитанное контроллером положение. Если по истечению таймера сигнал B4 не появился, контроллер фиксирует аварию горелки.



ПРИМЕЧАНИЕ

На экране прибора отображается, не текущее, а рассчитанное контроллером положение сервопривода.



ПРИМЕЧАНИЕ

Во время перезапуска контроллер продолжает рассчитывать мощность горелки.

- **Управ.Выкл: Нет**

Поведение в соответствии с настройкой **Вр.розжига**.

В контроллере реализована функция удержания горелки на минимальной мощности, она позволяет оставлять включенной горелку независимо от рассчитанной мощности котла, даже при отсутствии необходимости в нагреве. Функция ограничивает только минимальную мощность. Активировать ее можно в параметре **Удерж. Ступ (Меню → Настройки → Контур котлов → Защита)**.

Принцип работы:

- Если функция активирована на котловом регуляторе (**Удерж.Ступ: Вкл**) и выключена на каскадном (**Удерж.Ступ: Откл**), то данный котел в каскаде включен с ограничением минимальной мощности - минимальным горением (первая ступень или **Мощн.Вкл.Гор** для модулируемой горелки) пока у него есть разрешение на работу от каскадного регулятора, кроме ситуаций с блокирующим фактором (критическая авария, перегрев аварийный, стоп). При внешнем блокировании котла (кнопкой или от каскадного регулятора) котел будет выключен принудительно.
- Если функция активирована на котловом регуляторе (**Удерж.Ступ: Вкл**) при работе соло или после потери связи с каскадным

регулятором, то котел всегда включен с ограничением минимальной мощности - минимальным горением (первая ступень или **Мощн.Вкл.Гор** для модулируемой горелки), кроме ситуаций с блокирующим фактором (критическая авария, перегрев аварийный, стоп).

Вр. протока - параметр времени, в течении которого прибор ожидает появление сигнала от датчика протока FS, после выдачи сигнала на включение котлового насоса (DO5 или DO6). Контроль протока отключен, если **Вр.протока = 0**.

При фиксировании любой критической аварии (см. [раздел 10.1](#)), контроллер осуществляет аварийное отключение модулируемой горелки по одной из двух стратегий, выбранной в параметре **Ав.Откл (Меню → Настройки → Контур котлов → Защита)**:

- Если **Ав.Откл: Резкое**, при фиксировании критической аварии запрос на розжиг горелки снимается сразу же, после возникновения аварии.
- Если **Ав.Откл: Плавное**, при фиксировании критической аварии запрос на розжиг горелки снимается после доведения положения сервопривода горелки до мощности малого горения. Сигнал на закрытие сервопривода будет подаваться в течение полного времени хода сервопривода (**Меню → Настройки → Контур котлов и → Регулирование → Вр.ХодаСервопр: Полное**).

ХолПуск Порог - параметр температуры, отвечает за плавный пуск котла. Если текущая температура подачи перед запуском котла ниже значения заданного в **ХолПуск Порог**, котел считается холодным. При запуске холодного котла, контроллер удерживает котел на минимальной мощности. Котел считается прогретым, если с момента запуска истекло **Вр. прогрева** или текущая температура подачи превысила **ХолПуск Порог**. С прогретого котла снимаются ограничения по работе на минимальной мощности. Плавный пуск котла отключен, если **ХолПуск Порог = 0**.

Вр.прогрева - параметр времени, в течении которого холодный котел после запуска удерживается на минимальной мощности.

Вр. Ож. Давл - параметр времени, в течении которого контроллер ожидает появление сигнала от датчика реле давления в котле. Отсчет времени начинается после появления сигнала подтверждения розжига (B4). Контроль давления в котле отключен, если **Вр.Ож.Давл = 0**.

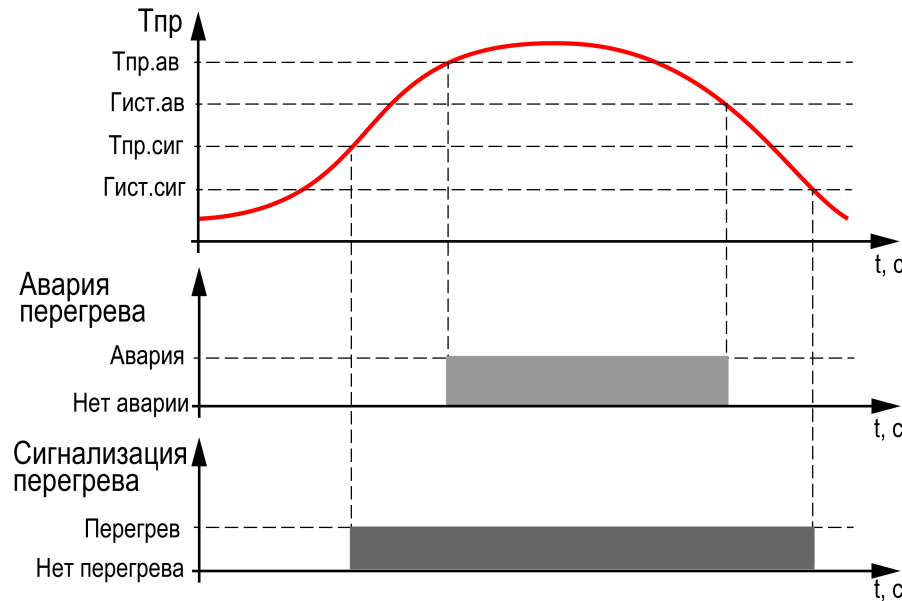


Рисунок 9.10 – Принцип определения и сброса аварии и сигнализации перегрева

Тпр сиг и **Тпр ав** - аварийная и сигнализационная уставка температуры подачи. Принцип работы изображен на [рисунке 9.10](#).



ПРИМЕЧАНИЕ

При достижении уставки **Тпр сигн** в подающем трубопроводе контроллер переводит сервопривод горелки на минимальную мощность (**Мощн.Вкл.Гор**).



ПРИМЕЧАНИЕ

Сигнализацию о превышении **Тпр сиг** можно отключить в параметре **Сигн-ция (Вкл → Выкл)**, в этом случае при достижении **Тпр сиг** выход DO8 не будет замкнут, авария не будет зафиксирована в журнал аварий, мощность котла будет сброшена на минимальную.

Вр.3-х Аварий по перегреву - промежуток времени, в котором при срабатывании трех аварий перегрева температуры подачи, фиксируется критическая авария, котел останавливается до ручного сброса аварии. Контроль трех аварий перегрева отключен, если **Вр.3-х Аварий по перегреву = 0**.

9.9.2 Защита контуров потребителей

Для каждого контура потребителей в настройках защит (**Настройки → Контур х → Защита**) в параметре **Тк сигнал** может быть задана уставка сигнализации о превышении текущей температуры в контуре максимально

допустимого значения. При превышении значения, контур продолжает работать с фиксацией сигнализации. Сигнализация сбрасывается автоматически после снижения температуры контура на 5 градусов ниже уставки сигнализации. Если в параметре установлено значение 0 - контроль высокой температуры отключен.

В параметре **КЗР авар** указано положение КЗР, в процентах, в которое будет переведен КЗР контура при фиксировании критической аварии.

В параметре **КЗР стоп** указано положение КЗР (Открыт/Закрыт/Текущее) в которое будет переведен КЗР контура в режиме «Стоп».

Для контура с типом «Прямой» (**Настройки → Контур х → Регулирование → Контур**), в параметре **Насос авар (Настройки → Контур х → Защита)** задается состояние насоса циркуляции, в случае критической аварии контура (обрыв датчика подачи) – насос включен / насос выключен.

В параметре **Биозащита** пользователь может активировать режим антибактериальной защиты. Работа режима: каждую ночь в 03:00 запускается нагрев бойлера до 70 °С, и температура удерживается в течении двух минут, после чего бойлер переходит в нормальный режим работы. Если в течении часа бойлер не удастся прогреть до заданной уставки, режим отключается автоматически. Режим не запускается, если в течении суток температура бойлера была выше 70 °С в течении двух минут.



ПРИМЕЧАНИЕ

Режим «Био» может быть запущен только для контура ГВС с типом «Прямой».

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**.

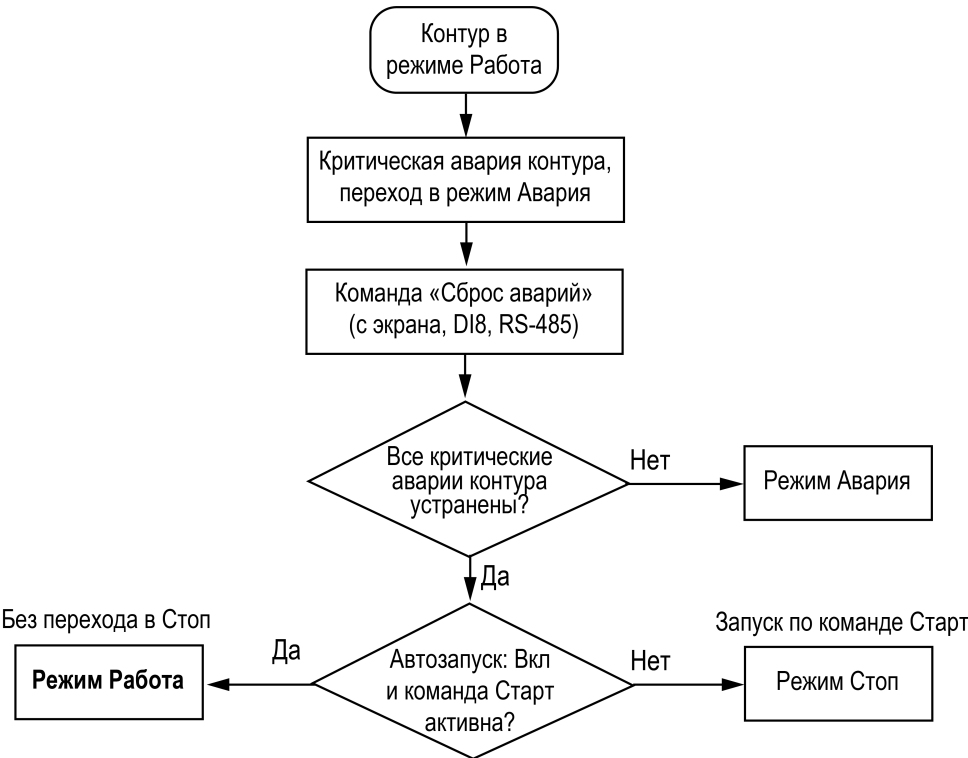


Рисунок 9.11 – Автозапуск контура после критической аварии

Таблица 9.9 – Защита (Отопление / ГВС)

Параметр	Описание	Диапазон
Тк сигнал: 80	Уставка сигнализации перегрева контура	0...200
КЗР авар: 40%	Положение КЗР при критической аварии контура	0...100
КЗР стоп: Текущее	Положение КЗР при переходе контура в режим Стоп	Текущее, Открыть, Закрыть
Насос авар: Откл	Состояние насоса при критической аварии прямого контура	Вкл, Откл
Биозащита: Откл	Режим антибактериальной защиты	Вкл, Откл
Автозапуск: Откл	Автоматический возврат контура в режим Работа после сброса критической аварии	Вкл, Откл
Назад → Esc	Подсказка	

9.9.3 Аварийная стратегия

При обрыве датчика подающего трубопровода каскадный контроллер активирует аварийную стратегию, суть которой заключается в возможности

поддержания работоспособности котельной. При аварии датчика температуры подачи, контроллер разблокирует все котлы со статусом **Основной** и отключит функцию баланса мощности, если она включена, но продолжит запись уставки в котловые регуляторы. Так, все регуляторы котлов перейдут на поддержание температуры подачи по собственным параметрам, согласно своему алгоритму. Возврат к стандартному регулированию произойдет автоматически, после устранения аварии датчика подачи.



ПРИМЕЧАНИЕ

Отключить активацию аварийной стратегии нельзя.

9.10 Параметры каскада

Таблица 9.10 – Меню/Настройки/Контур котлов/Каскад котлов

Экран	Описание	Диапазон
Каскад котлов		
Статус		
Котел 1: Основной	Режим работы котла 1	Основной, Резервный, Откл
Котел 2: Резервный	Режим работы котла 2	Основной, Резервный, Откл
Ведущий котел: 1	Номер ведущего котла	1...2
Вр.Работы: 12ч	Период смены ведущего котла по наработке, час	0 - Выкл. 1...240
Ном.Мощн: 80.0	Значение номинальной мощности модулируемой горелки	50...100
Посл.Смены: 1122	Порядок включения ступеней	1212, 1122

Каждому котлу можно назначить один из трех статусов (**Настройки → Контур котлов → Каскад котлов → Котел 1, Котел 2**):

- **Отключен** – котел не используется во время выполнения алгоритма (следует использовать для котлов, отсутствующих в системе физически);
- **Основной** – используется во время выполнения алгоритма каскада;
- **Резервный** – в случае исключения из работы основного котла берет на себя его функции до тех пор, пока основной котел не восстановит свою работоспособность. Затем котел автоматически возвращается в резерв.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В системе должно быть не менее одного основного котла.

Ведущий котел включается в работу первым, после включаются ведомые котлы. Роль ведущего котла передается строго следующему по очереди.

Условия смены роли ведущего котла:

- ведущий котел отработал заданное время (**Меню → Настройки → Контур котлов → Каскад котлов → Вр.Работы**);
- ведущий котел исключен из работы;
- другой котел назначен ведущим (**Меню → Настройки → Контур котлов → Каскад котлов → Ведущий Котел**).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Исключенным из работы считается котел в состоянии: **От, Рз, Ав** (см. [раздел 7.3](#)).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Время наработки ведущего котла сохраняется после сброса питания прибора.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если время ротации котла задано равным нулю, то роль ведущего котла сменяется в ручном режиме (**Ведущий котел**).

10 Аварии

10.1 Текущие аварии

Прибор позволяет контролировать, оповещать и предупреждать о возможных аварийных ситуациях. Аварии контролируются в различных режимах.

Возникновение **критической** аварии приводит полному или частичному останову системы, замыкается соответствующий аварийный выход (DO7 для первого котла, DO8 для второго котла, одновременно DO7 и DO8 для аварии каскада), 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 (сброс мощности горелки, перезапуск насосов), замыкается выход соответствующий выход, 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. Подробнее см. [таблица 10.4](#).

Таблица 10.1 – Текущие аварии

Параметр	Описание	Диапазон
Сброс аварий:	Сбросить активные аварии	Нет, Да
Каскад: Норма	Общее состояние каскада котлов	Норма, Сигнал, Авария, НетКотлов
Тпр: Норма	Авария датчика подачи в общем коллекторе	Норма, АвДат, Перегр, Сигнал, Перег 3
Котел 1: Норма	Аварии первого котла	Норма, Откл, Блок, Резерв, Авария
Котел 2: Норма	Аварии второго котла	Норма, Откл, Блок, Резерв, Авария
Контур 1: Норма	Общее состояние первого контура	Норма, Сигнал, Авария, Откл

Продолжение таблицы 10.1

Параметр	Описание	Диапазон
Т.контур1: Норма	Аварии датчика первого контура потребителя	Норма, Ав.Дат, Перегр, Сигнал, Перегр 3
Насос1: Норма	Аварии первого насоса в первом контуре	Норма, Авария, Нет PDS, Откл
Насос2: Норма	Аварии второго насоса в первом контуре	Норма, Авария, Нет PDS, Откл
Контур 2: Норма	Общее состояние второго контура	Норма, Сигнал, Авария, Откл
Т.контур2: Норма	Аварии датчика второго контура потребителя	Норма, Ав.Дат, Перегр, Сигнал, Перегр 3
Насос1: Норма	Аварии первого насоса во втором контуре	Норма, Авария, Нет PDS, Откл
Насос2: Норма	Аварии второго насоса во втором контуре	Норма, Авария, Нет PDS, Откл
Общее:	Подсказка	
Тнар: Норма	Авария датчика температуры наружного воздуха	Ав.Дат, Норма
Тнар: Норма	Авария датчика температуры наружного воздуха	Ав.Дат, Норма
СвязьПРМ: Норма	Авария связи контроллера с модулем ПРМ-1	Норма, Авария
Назад → Esc	Подсказка	

10.2 Архив аварий

Таблица 10.2 – Архив аварий

Параметр	Описание	Диапазон
Номер аварии:	Выбор номера аварии для пролистывания списка	1...8
Авария #x	Наименование аварии x	Любая авария/сигнализация
Источник:	Источник, в котором зафиксирована авария	Котел 1, Котел 2, Каскад
Дата фиксации:	Подсказка	
дд.мм.гг чч.мм	Дата фиксации выбранной аварии	
Дата квитир-ния:	Подсказка	
дд.мм.гг чч.мм	Дата квитирования выбранной аварии	
Сброс журнала:	Сброс журнала аварий	Нет, Да
Дата сброса:	Подсказка	
дд.мм.гг чч.мм	Дата сброса журнала	
Назад → Esc	Подсказка	

Прибор позволяет контролировать, оповещать и предупреждать о возможных аварийных ситуациях. Аварии контролируются в различных режимах.

Возникновение **критической аварии** приводит полному или частичному останову соответствующего контура, замыкается выход DO7 (контур котлов), DO8 (контур потребителей), 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 (сброс мощности горелок, аварийная стратегия, перезапуск насосов), замыкается выход DO7/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](#)).

Таблица 10.3 – Перечень аварий

Вид аварии	Тип аварии	Режим	
		Работа	Стоп/Авария/Тест/Лето
Контур котлов			
Авария датчика температуры в подающем трубопроводе	Сигнализационная / Критическая	+	+
Высокая температура в подающем трубопроводе	Сигнализационная	+	+
Перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе	Критическая	+	+

Продолжение таблицы 10.3

Вид аварии	Тип аварии	Режим	
		Работа	Стоп/Авария/Тест/Лето
Трёхкратный перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе	Критическая	+	+
Авария котла	Сигнализационная	+	-
Авария всех котлов	Критическая	+	-
Аварийная кнопка	Критическая	+	+
Контур потребителей			
Авария датчика температуры в подающем трубопроводе	Критическая	+	+
Высокая температура в подающем трубопроводе	Сигнализационная	+	+
Неисправен насос циркуляции	Сигнализационная	+	-
Все насосы циркуляции в аварии	Критическая	+	-
Общие аварии			
Авария датчика температуры наружного воздуха	Сигнализационная	+	+
Нет связи с модулем расширения	Сигнализационная	+	+

Аварийные события фиксируются в журнал. Журнал можно посмотреть в **Меню → Аварии → Архивный журнал**.

В журнал заносятся следующие параметры:

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

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 10.4](#).

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](#).

* При включенном режиме погодозависимого регулирования авария сигнализационная, при отключенном - критическая.

** При рабочем датчике температуры в подающем трубопроводе авария сигнализационная, при аварии датчика температуры в подающем трубопроводе - критическая.

10.3 Список аварий

Для быстрого перехода из главного экрана на экран состояния аварий предусмотрена комбинация кнопок **ALT** + **OK**.

Таблица 10.4 – Список аварий

№	Вид Аварии	Условие появления	Реакция прибора	Сброс аварии	Индикация	
					Текущие аварии	Архивный журнал
Контур котлов						
1	Авария датчика температуры подачи	Значение измеряемого сигнала находится вне допустимого диапазона для выбранного типа датчика, либо произошел обрыв линий связи	Переход на аварийную стратегию	Автоматический сброс после устранения неисправности	Тпр : Ав .Дат	Тпр Ав .Дат Источник : Каскад
2	Высокая температура в подающем трубопроводе	Измеряемое значение температуры подачи превысило заданное значение параметра Тпр сиг	Режим работы не меняется. Принудительный перевод на минимальную мощность или первую ступень всех котлов	Автоматический сброс при снижении значения температуры подачи Тпр сиг — ДельтаПерегр	Перегрев : Сигнал	Тпр Сигнал Источник : Каскад
3	Перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе	Измеряемое значение температуры подачи превысило заданное значение параметра Тпр ав	Переход в режим Авария	Автоматический сброс при снижении значения температуры подачи Тпр ав — ДельтаПерегр Лампа аварии при этом не выключится пока не будет произведен ручной сброс аварии перегрева	Тпр : Перегр .	Тпр Перегр Источник : Каскад
4	Трехкратный перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе	Измеряемое значение температуры подачи превысило заданное значение параметра Тпр ав 3 раза за время Вр.3-х Аварий по перегреву	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	Тпр : Перегр 3	Тпр Перегр x3 Источник : Каскад
5	Авария котла	По интерфейсу RS-485 получен сигнал аварии котла на котловом регуляторе	Режим работы не меняется. Неисправный котел исключается из работы каскада	Автоматический сброс после устранения неисправности	Котел x : Авария	Котел x Авар . Источник : Каскад
6	Авария всех котлов	Все котлы исключены из работы каскада	Переход в режим Авария	Автоматический сброс, после возврата в работу любого котла в каскаде	Каскад : НетКотлов	Нет котлов Источник : Каскад
7	Аварийная кнопка – DI5	Пропал сигнал разрешения работы котельной	Переход в режим Авария. Все котлы останавливаются	Ручной, по устранению причины	Каскад : Авария	Авар .Кнопка
Контур потребителей						
8	Авария датчика температуры в подающем трубопроводе	Значение измеряемого сигнала находится вне допустимого диапазона для выбранного типа датчика, либо произошел обрыв линий связи	Переход в режим Авария. КЗР перевещается в установленное положение, насос прямого контура переходит в заданное состояние	Автоматический сброс после устранения неисправности	Т.контура : Ав .Дат	Ткx Ав .Дат Источник Контур x
9	Высокая температура в подающем трубопроводе	Температура подачи превысила уставку Тк сигнал	Режим работы не меняется	Автоматический сброс при снижении значения температуры подачи Тк сигнал — ДельтаПерегр.	Т.контура : Перегрев	Ткx Перегр Источник Контур x

Продолжение таблицы 10.4

№	Вид Аварии	Условие появления	Реакция прибора	Сброс аварии	Индикация	
					Текущие аварии	Архивный журнал
10	Нет перепада давления на насосе циркуляции	Нет сигнала от датчика PDS во время работы насоса	Режим работы не меняется, переключение на доступный насос	Ручной, по устранению неисправности	Насос x : Нет PDS	ТНасос x Авар Источник Контур x
11	Запуск насоса не подтвержден	Нет сигнала о подтверждении запуска насоса	Режим работы не меняется, переключение на доступный насос	Ручной, по устранению неисправности	Насос x : Авария	Насос x Авар Источник Контур x
12	Все насосы циркуляции в аварии	Нет доступных для запуска насосов	Переход в режим Авария	Ручной, по устранению причины	Насос 1 : Авария Насос 2 : Авария	Нет НЦ Источник Контур x
Общие аварии						
13	Авария датчика температуры наружного воздуха	Значение измеряемого сигнала находится вне допустимого диапазона для выбранного типа датчика, либо произошел обрыв линий связи	Режим работы не меняется, уставка рассчитывается по графику по среднесуточной температуре	Автоматический сброс после устранения неисправности	Тнар : Ав .Дат	Тнар Ав .Дат
14	Нет связи с модулем расширения	Произошел обрыв связи с модулем расширения ПРМ-1	Переход контуров потребителя в режим Авария. Все выходы ПРМ переводятся в безопасное состояние – разомкнуты	Автоматический сброс после устранения неисправности	СвязьПРМ : Авария	ПРМ НетСвязи

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

* При наступлении любого аварийного события, независимо от вида реакции прибора, срабатывает сигнал **Авария общая**.

** Подать на прибор команду сброса аварии можно:

1. Из экрана текущих аварий в конце перечня аварийных событий.
2. Внешней кнопкой, подключенной на дискретный вход DI8.
3. Сетевой командой по RS-485.

11 Сетевой интерфейс

11.1 Сетевой интерфейс



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для корректной работы прибора вносить изменения в параметры «Прибор», «Входы», «Выходы» ЗАПРЕЩЕНО!

В контроллере установлены два модуля интерфейса RS-485 для организации работы по протоколу Modbus.

Интерфейс RS-485 (1) служит для связи с КТП-121.03. Интерфейс RS-485 (2) предназначен для диспетчеризации.

Для работы контроллера в сети RS-485 (интерфейс 1) следует задать его сетевые настройки в системном меню контроллера с помощью кнопок и индикатора на лицевой панели (см. [рисунок 11.1](#)).

Прибор в режиме Slave поддерживает следующие функции:

- чтение состояния входов/выходов;
- запись состояния выходов;
- чтение/запись сетевых переменных.

Прибор работает по протоколу Modbus в одном из двух режимов: Modbus-RTU или Modbus-ASCII, автоматически распознает режим обмена RTU/ASCII. Адреса регистров, тип переменных параметров, доступных по протоколу Modbus, приведены в [разделе 11.2](#).

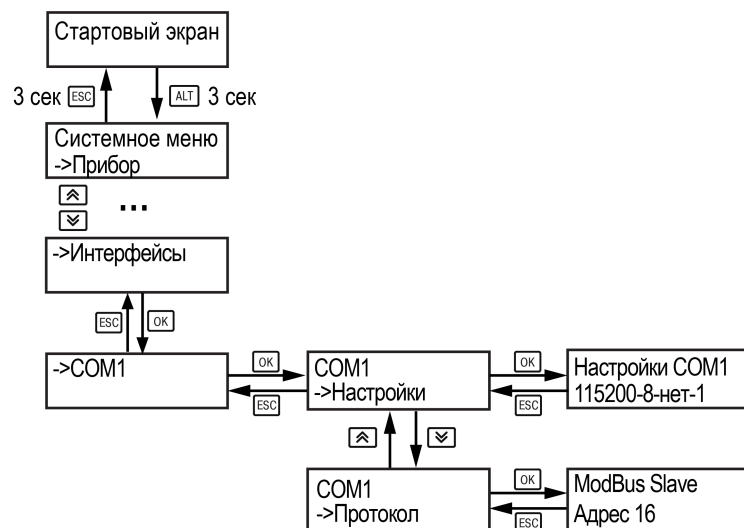


Рисунок 11.1 – Настройка параметров сетевого интерфейса

11.2 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).

11.2.1 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: $(0 \cdot 16) + 1 = 1$.

11.2.2 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).

11.2.3 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 11.1 – Алгоритм 02.23

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
bm_DO	0	0	word	R	Дискретные выходы контроллера	Битовая маска выходов
ob_BurnOn_1	0	0.0	bool	R	DO1 - Запрос на розжиг горелки №1	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_BurnOn_2	1	0.1	bool	R	DO2 - Запрос на розжиг горелки №2	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_BurnC_1s_1	2	0.2	bool	R	DO3 - Первая ступень горелки №1 (Т6-Т7 - меньше)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_BurnO_2s_1	3	0.3	bool	R	DO4 - Вторая ступень горелки №1 (Т6-Т8 - больше)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_BurnC_1s_2	4	0.4	bool	R	DO5 - Первая ступень горелки №2 (Т6-Т7 - меньше)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_BurnO_2s_2	5	0.5	bool	R	DO6 - Вторая ступень горелки №2 (Т6-Т8 - больше)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_AvGen	6	0.6	bool	R	DO7 - Общая авария	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_av_C1_C2	7	0.7	bool	R	DO8 - Авария контуров потребителей	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_LedWork	8	0.8	bool	R	Светодиод "Работа" на лицевой панели	0 – Не светит, 1 – Светит
ob_LedAv	9	0.9	bool	R	Светодиод "Авария" на лицевой панели	0 – Не светит, 1 – Светит
bm_DI	100	256	word	R	Дискретные входы контроллера	Битовая маска входов
ib_Burn_Av_1	1000	256.0	bool	R	DI1 - Авария горелки №1 (S3)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_Burn_W_1	1001	256.1	bool	R	DI2 - Подтверждение розжига горелки №1 (B4)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_Burn_Av_2	1002	256.2	bool	R	DI3 - Авария горелки №2 (S3)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_Burn_W_2	1003	256.3	bool	R	DI4 - Подтверждение розжига горелки №2 (B4)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_B1_AvButt	1004	256.4	bool	R	DI5 - Аварийная кнопка котла №1	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_B2_AvButt	1005	256.5	bool	R	DI6 - Аварийная кнопка котла №2	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
PRM_PC	201	513	word	R	Дискретные входы ПРМ-1 (управление насосами)	Битовая маска входов

Продолжение таблицы 11.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
ib_C1_PC_PDS	2010	513.0	bool	R	DI1 - PDS насосов циркуляции первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C2_PC_PDS	2011	513.1	bool	R	DI2 - PDS насосов циркуляции второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C1_PC_Work	2012	513.2	bool	R	DI3 - Подтверждение работы насосов первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C2_PC_Work	2013	513.3	bool	R	DI4 - Подтверждение работы насосов второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C1_Summer	2014	513.4	bool	R	DI5 - Кнопка Зима/Лето первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C2_Summer	2015	513.5	bool	R	DI6 - Кнопка Зима/Лето второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C1_Start	2016	513.6	bool	R	DI7 - Кнопка Старт/Стоп первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C2_Start	2017	513.7	bool	R	DI8 - Кнопка Старт/Стоп второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
PRM_PC	201	513	word	R	Дискретные выходы ПРМ-1 (управление насосами)	Битовая маска выходов
ob_C1_PC_P1	2018	513.8	bool	R	DO1 - Циркуляционный насос №1 первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C1_PC_P2	2019	513.9	bool	R	DO2 - Циркуляционный насос №2 первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C2_PC_P1	201A	513.10	bool	R	DO3 - Циркуляционный насос №1 второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C2_PC_P2	201B	513.11	bool	R	DO4 - Циркуляционный насос №2 второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C1_KZR_C	201C	513.12	bool	R	DO5 - Сигнал закрыть КЗР первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C1_KZR_O	201D	513.13	bool	R	DO6 - Сигнал открыть КЗР первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C2_KZR_C	201E	513.14	bool	R	DO7 - Сигнал закрыть КЗР второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C2_KZR_O	201F	513.15	bool	R	DO8 - Сигнал открыть КЗР второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
Аналоговые входы контроллера						
net_ia_Twd	20D	525	real	R	AI1 - Температура подачи в общем коллекторе	**
net_ia_C1_Twd	20F	527	real	R	AI2 - Температура подачи первого контура потребителя	**
net_ia_C2_Twd	211	529	real	R	AI3 - Температура подачи второго контура потребителя	**
ia_Tao	213	531	real	R	AI4 - Температура наружного воздуха	**
Тип схемы						

Продолжение таблицы 11.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
net_mode_Burn	215	533	word	RW	Тип горелки	0 – Мод, 1 – 1 ступ, 2 – 2 ступ, 3 – 3 ступ
net_conf_C1_Mode	217	535	word	RW	Тип первого контура	0 – ГВС, 1 – Отоп, 2 – Откл
net_conf_C2_Mode	218	536	word	RW	Тип второго контура	0 – ГВС, 1 – Отоп, 2 – Откл
Регулирование (контур котлов)						
net_set_Burn_deltaOn	21D	541	word	RW	Дельта уставки включения ведущего котла от верхней границы регулирования	0...40 (* -1)
Настройки ступенчатой горелки						
net_ua_Twd_HWL	221	545	word	RW	Верхняя граница регулирования температуры подачи в общем коллекторе	0...500
net_ua_Twd_LWL	222	546	word	RW	Нижняя граница регулирования температуры подачи в общем коллекторе	0...500
net_ut_Integ_Up	223	547	word	RW	Температурно-временной интеграл на подключение ступени в общем коллекторе	0...9999
net_ut_Integ_Dw	224	548	word	RW	Температурно-временной интеграл на отключение ступени в общем коллекторе	0...9999
net_ut_Stab_Up(s)	225	549	word	RW	Время стабилизации после подключения ступени в общем коллекторе	0...500
net_ut_Stab_Dw(s)	226	550	word	RW	Время стабилизации после отключения ступени в общем коллекторе	0...500
Настройки модулируемой горелки						
net_ua_Twd	227	551	word	RW	Уставка каскад (мод)	0...500
net_ua_Twd_DZ	228	552	real	RW	Гистерезис или зона нечувствительности температуры подачи (мод)	0...10
net_ua_PID_Kp	22A	554	real	RW	Коэффициент ПИД Кп каскад котлов (мод)	0...9999
net_ua_PID_Ti	22C	556	word	RW	Коэффициент ПИД Ти каскад котлов (мод)	0...9999
net_ua_PID_Td	22D	557	word	RW	Коэффициент ПИД Тд каскад котлов (мод)	0...9999
Насосы циркуляции (контур потребителя №1)						
mode_C1_PC_P1	242	578	word	RW	Режим работы НЦ1	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
mode_C1_PC_P2	243	579	word	RW	Режим работы НЦ2	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
Насосы циркуляции (контур потребителя №2)						
mode_C2_PC_P1	244	580	word	RW	Режим работы НЦ1	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
mode_C2_PC_P2	245	581	word	RW	Режим работы НЦ2	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
Регулирование (контур потребителя №1)						

Продолжение таблицы 11.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
net_set_C1_SP	258	600	real	RW	Уставка регулирования в контуре №1	0...200
net_set_C1_PID_Kp	25C	604	real	RW	Коэффициент ПИД Кп первого контура	0...9999
net_set_C1_PID_Ti	25E	606	word	RW	Коэффициент ПИД Ти первого контура	0...9999
net_set_C1_PID_Td	25F	607	word	RW	Коэффициент ПИД Тд первого контура	0...999
net_set_is_C1_Smes	260	608	word	RW	Тип первого контура	0 - Прямой, 1 - Смесительный
Регулирование (контур потребителя №2)						
net_set_C2_SP	263	611	real	RW	Уставка регулирования в контуре №2	0...200
net_set_C2_PID_Kp	267	615	real	RW	Коэффициент ПИД Кп второго контура	0...9999
net_set_C2_PID_Ti	269	617	word	RW	Коэффициент ПИД Ти второго контура	0...9999
net_set_C2_PID_Td	26A	618	word	RW	Коэффициент ПИД Тд второго контура	0...999
net_set_is_C2_Smes	26B	619	word	RW	Тип второго контура	0 - Прямой, 1 - Смесительный
Каскад котлов						
net_mode_Bo_1	272	626	word	RW	Статус котла №1	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
net_mode_Bo_2	273	627	word	RW	Статус котла №2	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
net_ua_Burn_Main	276	630	word	RW	Номер ведущего котла	1..4
Защита (контур котлов)						
net_ua_Twd_HAL	27C	636	word	RW	Опасно высокая температура подачи в общем коллекторе	0...500
net_ua_Twd_HAL_2	27D	637	word	RW	Аварийно высокая температура подачи в общем коллекторе	0...500
Погодозависимость (контур котлов)						
net_set_CK_Graff_x1	29D	669	word	RW	Точка 1 графика (Тнар)	-100...100
net_set_CK_Graff_x2	29E	670	word	RW	Точка 2 графика (Тнар)	-100...100
net_set_CK_Graff_x3	29F	671	word	RW	Точка 3 графика (Тнар)	-100...100
net_set_CK_Graff_x4	2A0	672	word	RW	Точка 4 графика (Тнар)	-100...100
net_set_CK_Graff_y1	2A1	673	word	RW	Точка 1 графика (Уставка/Сдвиг)	-100...500
net_set_CK_Graff_y2	2A2	674	word	RW	Точка 2 графика (Уставка/Сдвиг)	-100...500
net_set_CK_Graff_y3	2A3	675	word	RW	Точка 3 графика (Уставка/Сдвиг)	-100...500
net_set_CK_Graff_y4	2A4	676	word	RW	Точка 4 графика (Уставка/Сдвиг)	-100...500
График уставки (контур 1)						
net_set_C1_Graff_x1	2A7	679	word	RW	Точка 1 графика (Тнар)	-100...100
net_set_C1_Graff_x2	2A8	680	word	RW	Точка 2 графика (Тнар)	-100...100
net_set_C1_Graff_x3	2A9	681	word	RW	Точка 3 графика (Тнар)	-100...100

Продолжение таблицы 11.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
net_set_C1_Graff_x4	2AA	682	word	RW	Точка 4 графика (Тнар)	-100...100
net_set_C1_Graff_y1	2AB	683	word	RW	Точка 1 графика (Уставка)	0...200
net_set_C1_Graff_y2	2AC	684	word	RW	Точка 2 графика (Уставка)	0...200
net_set_C1_Graff_y3	2AD	685	word	RW	Точка 3 графика (Уставка)	0...200
net_set_C1_Graff_y4	2AE	686	word	RW	Точка 4 графика (Уставка)	0...200
net_set_C1_Twd_Shift	2AF	687	word	RW	Смещение графика уставки температуры подачи контура №1	-20...20
График уставки (контур 2)						
net_set_C2_Graff_x1	2B2	690	word	RW	Точка 1 графика (Тнар)	-100...100
net_set_C2_Graff_x2	2B3	691	word	RW	Точка 2 графика (Тнар)	-100...100
net_set_C2_Graff_x3	2B4	692	word	RW	Точка 3 графика (Тнар)	-100...100
net_set_C2_Graff_x4	2B5	693	word	RW	Точка 4 графика (Тнар)	-100...100
net_set_C2_Graff_y1	2B8	694	word	RW	Точка 1 графика (Уставка)	0...200
net_set_C2_Graff_y2	2B7	695	word	RW	Точка 2 графика (Уставка)	0...200
net_set_C2_Graff_y3	2B8	696	word	RW	Точка 3 графика (Уставка)	0...200
net_set_C2_Graff_y4	2B9	697	word	RW	Точка 4 графика (Уставка)	0...200
net_set_C2_Twd_Shift	2BA	698	word	RW	Смещение графика уставки температуры подачи контура №2	-20...20
code_Error_1	2C6	710	word	R	Код аварии 1	Битовая маска аварий
av_Burn_1	2C60	710.0	bool	R	Авария горелки №1	0 – Норма, 1 – Авария
av_Burn_2	2C61	710.1	bool	R	Авария горелки №2	0 – Норма, 1 – Авария
av_NoWB	2C64	710.4	bool	R	Нет доступных для работы котлов	0 – Норма, 1 – Авария
av_Twd_HAL	2C65	710.5	bool	R	Перегрев (предупреждение)	0 – Норма, 1 – Авария
av_Twd_HAL_2	2C66	710.6	bool	R	Перегрев (авария)	0 – Норма, 1 – Авария
av_Twd_3Res	2C67	710.7	bool	R	Трехкратный перегрев	0 – Норма, 1 – Авария
av_Mod	2C6D	710.13	bool	R	Нет связи с ПРМ (слот 1)	0 – Норма, 1 – Авария
code_Error_2	2C7	711	word	R	Код аварии 2	Битовая маска аварий
av_Twd_Sens	2C76	711.6	bool	R	Обрыв датчика AI1 (температура подачи общего коллектора)	0 – Норма, 1 – Авария
av_C1_Twd_Sens	2C77	711.7	bool	R	Обрыв датчика AI2 (температура подачи 1 котла)	0 – Норма, 1 – Авария
av_C2_Twd_Sens	2C78	711.8	bool	R	Обрыв датчика AI3 (температура подачи 2 котла)	0 – Норма, 1 – Авария

Продолжение таблицы 11.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
av_Tao_Sens	2C79	711.9	bool	R	Обрыв датчика AI4 (температура наружного воздуха)	0 – Норма, 1 – Авария
code_Error_3	2C8	712	word	R	Код аварии 3	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
code_Error_4	2C9	713	word	R	Код аварии 4	Битовая маска аварий
av_C1_PC_P1	2C90	713.0	bool	R	Неисправен циркуляционный насос № 1 контура 1	0 – Норма, 1 – Авария
av_C1_PC_P2	2C91	713.1	bool	R	Неисправен циркуляционный насос № 2 контура 1	0 – Норма, 1 – Авария
av_C1_NoWP	2C92	713.2	bool	R	Нет рабочих насосов циркуляции в контуре потребителя 1	0 – Норма, 1 – Авария
av_C2_PC_P1	2C93	713.3	bool	R	Неисправен циркуляционный насос № 1 контура 2	0 – Норма, 1 – Авария
av_C2_PC_P2	2C94	713.4	bool	R	Неисправен циркуляционный насос № 2 контура 2	0 – Норма, 1 – Авария
av_C2_NoWP	2C95	713.5	bool	R	Нет рабочих насосов циркуляции в контуре потребителя 2	0 – Норма, 1 – Авария
Оперативные параметры						
code_Sys_1	2D0	720	word	R	Текущее состояние котлового контура	0 - Стоп, 2 - Тест, 12 - Авария, 14 - Работа
net_code_Burn_1	2D1	721	word	R	Текущее состояние котла №1	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Холодный пуск, 7 – Сон*, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи

Продолжение таблицы 11.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
net_code_Burn_2	2D2	722	word	R	Текущее состояние котла №2	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Холодный пуск, 7 – Сон*, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи
oa_Burn_Pwr_1	2D5	725	word	R	Производительность котла №1	0...3 или 0...100
oa_Burn_Pwr_2	2D6	726	word	R	Производительность котла №2	0...3 или 0...100
net_fn_C1_SP	2DA	730	word	R	Текущая уставка в контуре №1	0...500
net_fn_C2_SP	2DB	731	word	R	Текущая уставка в контуре №2	0...500
net_code_C1	2DD	733	word	R	Текущее состояние контура №1	1 – Стоп, 2 – Тест, 3 – Работа, 4 – Авария, 5 – Лето, 6 – Биозащита
net_code_C2	2DE	734	word	R	Текущее состояние контура №2	1 – Стоп, 2 – Тест, 3 – Работа, 4 – Авария, 5 – Лето, 6 – Биозащита
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_lv_Twd_cor	2E3	739	word	R	Текущая уставка температуры подачи в общем коллекторе	0...500
net_lv_Twd_LWL	2E6	742	word	R	Текущее значение нижней границы регулирования Тпод в общем коллекторе	0...500
net_lv_Twd_HWL	2E7	743	word	R	Текущее значение верхней границы регулирования Тпод в общем коллекторе	0...500
vi_Burn_Cng	2ED	749	word	R	Оставшееся время до смены ведущего котла, в минутах	0...14400
net_vi_Burn_Stab(s)	2EE	750	word	R	Оставшееся время стабилизации, в секундах	-180...180
net_code_Sys_2	2F2	754	word	R	Код состояния системы 1	Битовая маска
set_is_C1_PC	2F28	754.8	bool	R	Наличие насосов контур 1	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C2_PC	2F29	754.9	bool	R	Наличие насосов контур 2	0 – Нет, 1 – Да
ub_is_Tao	2F2A	754.10	bool	R	Погодозависимость каскад	0 – Нет, 1 – Да

Продолжение таблицы 11.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
set_is_C1_Tao	2F2B	754.11	bool	R	Погодозависимость контур 1	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C2_Tao	2F2C	754.12	bool	R	Погодозависимость контур 2	0 – Нет, 1 – Да
net_code_Sys_3	2F3	755	word	R	Код состояния системы 2	Битовая маска
mode_Sleep	2F30	755.0	bool	R	Удержание минимальной мощности ведущего котла	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C1_Smes	2F31	755.1	bool	R	Режим регулирования контур 1	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C2_Smes	2F32	755.2	bool	R	Режим регулирования контур 2	0 – Нет, 1 – Да
mode_Graff	2F33	755.3	bool	R	Режим графика каскад	0 – Нет, 1 – Да
is_av_Mod	2F34	755.4	bool	R	Аварийная стратегия	0 – Нет, 1 – Да
cmd_1	2FA	762	word	W	Командное слово 1	Битовая маска команд
cmd_Start	2FA0	762.0	bool	W	Перейти в режим «Старт»	0 – Нет, 1 – Да
net_ResetAv	2FA1	762.1	bool	W	Сброс аварий	0 – Нет, 1 – Да
cmd_C1_Start	2FA2	762.2	bool	W	Старт контура №1	0 – Нет, 1 – Да
cmd_C2_Start	2FA3	762.3	bool	W	Старт контура №2	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C1_PC_ON	2FA5	762.5	bool	W	Включить наличие насосов циркуляции в контуре №1	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C2_PC_ON	2FA6	762.6	bool	W	Включить наличие насосов циркуляции в контуре №2	0 – Нет, 1 – Да
ub_Is_Tao_ON	2FA7	762.7	bool	W	Включить погодозависимость в каскаде	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C1_Tao_ON	2FA8	762.8	bool	W	Включить погодозависимость в контуре №1	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C2_Tao_ON	2FA9	762.9	bool	W	Включить погодозависимость в контуре №2	0 – Нет, 1 – Да
fn_is_C1_Winter_ON	2FAD	762.13	bool	W	Включить сезон "Зима" в контуре №1	0 – Нет, 1 – Да
fn_is_C2_Winter_ON	2FAE	762.14	bool	W	Включить сезон "Зима" в контуре №2	0 – Нет, 1 – Да
mode_Sleep_ON	2FAF	762.15	bool	W	Включить удержание минимальной мощности ведущего котла	0 – Нет, 1 – Да
cmd_2	2FB	763	word	W	Командное слово 2	Битовая маска команд
cmd_Stop	2FB0	763.0	bool	W	Перейти в режим «Стоп»	0 – Нет, 1 – Да

Продолжение таблицы 11.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
cmd_C1_Stop	2FB2	763.2	bool	W	Стоп контура №1	0 – Нет, 1 – Да
cmd_C2_Stop	2FB3	763.3	bool	W	Стоп контура №2	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C1_PC_OFF	2FB5	763.5	bool	W	Выключить наличие насосов циркуляции в контуре №1	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C2_PC_OFF	2FB6	763.6	bool	W	Выключить наличие насосов циркуляции в контуре №2	0 – Нет, 1 – Да
ub_Is_Tao_OFF	2FB7	763.7	bool	W	Выключить погодозависимость в каскаде	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C1_Tao_OFF	2FB8	763.8	bool	W	Выключить погодозависимость в контуре №1	0 – Нет, 1 – Да
set_is_C2_Tao_OFF	2FB9	763.9	bool	W	Выключить погодозависимость в контуре №2	0 – Нет, 1 – Да
fn_is_C1_Winter_OFF	2FBD	763.13	bool	W	Выключить сезон "Зима" в контуре №1	0 – Нет, 1 – Да
fn_is_C2_Winter_OFF	2FBE	763.14	bool	W	Выключить сезон "Зима" в контуре №2	0 – Нет, 1 – Да
mode_Sleep_OFF	2FBF	763.15	bool	W	Выключить удержание минимальной мощности ведущего котла	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 8.2](#).

12 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.

13 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.

14 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.

15 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.

16 Транспортирование и хранение

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

Условия транспортирования — при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Хранить приборы следует на стеллажах в индивидуальной упаковке или транспортной таре в закрытых отапливаемых помещениях при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %. В воздухе помещений должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси.

Прибор следует хранить на стеллажах.

17 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

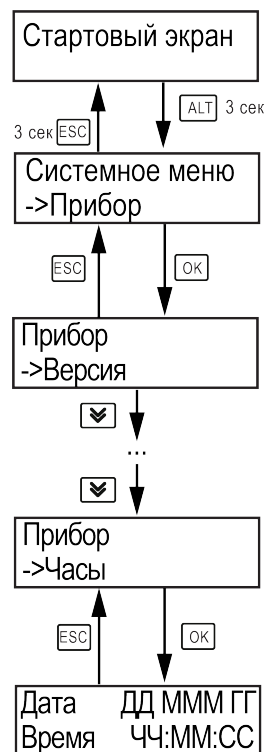


Рисунок А.1 – Схема доступа к меню настройки времени и даты

**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:

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

где

Y_i – выходная мощность ПИД-регулятора;

K_{Π} – коэффициент пропорциональности;

τ_{Π} – интегральная постоянная;

τ_d – дифференциальная постоянная;

E_i – разность между уставкой и текущим измеренным значением;

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

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

- уменьшение K_{Π} способствует увеличению колебаний регулируемой величины, и амплитуда колебаний регулируемой величины может возрасти до недопустимого уровня;
- увеличение K_{Π} способствует снижению быстродействия и ухудшению быстродействия регулятора с повышением вероятности колебаний регулируемой величины;
- при завышенном τ_{Π} процесс подхода регулируемой величины к уставке становится односторонним даже при наличии колебаний. Быстродействие регулятора уменьшается;
- при заниженном τ_{Π} 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 — $\phi = 1 - A_3 \div A_1 = 0,8 \dots 0,9$.

Для настройки регулятора следует:

1. Задать заводские уставки, если значения коэффициентов были изменены.
2. Изменять значение K_{Π} (на единицы), пока значение перерегулирования не будет равно 5 °С.
3. Уменьшать τ_{Π} , пока отклонение от уставки не будет равно 2—3 °С.
4. Уменьшать K_{Π} (на единицы) до достижения недорегулирования.
5. Уменьшать τ_{Π} , пока отклонение от уставки не будет 1 °С.

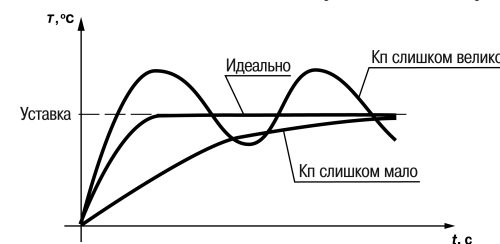


Рисунок Б.1 – Влияние K_{Π} на выход на уставку



Рисунок Б.2 – Влияние τ_{Π} на выход на уставку

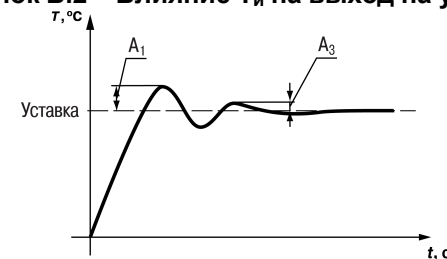


Рисунок Б.3 – Оценка ошибки регулирования

Приложение В. Примеры подключения

Разрешающая цепь или Цепь безопасности – последовательно собранные в единую цепь любые необходимые дискретные датчики контроля исправной работы котла (разрежение в дымоходе, проток воды через котел, аварийный термостат и пр). Срабатывание одного из сигналов в цепи блокирует работу котла. Устранение причины срабатывания аварии приведет к автоматическому возврату системы в работу.

Подключение разрешающей цепи котла производится на дискретный вход «авария горелки S3». Для каскадных регуляторов имеется возможность подключения разрешающей цепи индивидуально по каждому котлу.

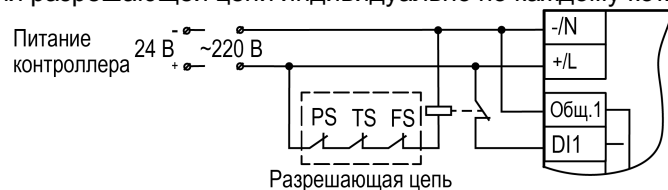


Рисунок В.1 – Пример подключения разрешающей цепи с произвольным набором аварий котла с дискретными датчиками с НЗ контактами

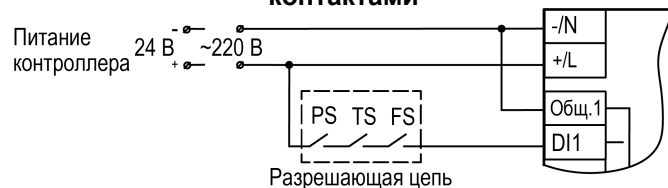


Рисунок В.2 – Пример подключения разрешающей цепи с произвольным набором аварий котла с дискретными датчиками с НО контактами

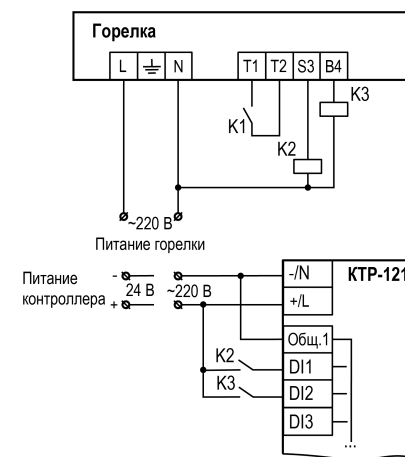


Рисунок В.3 – Пример подключения сигналов горелки к прибору

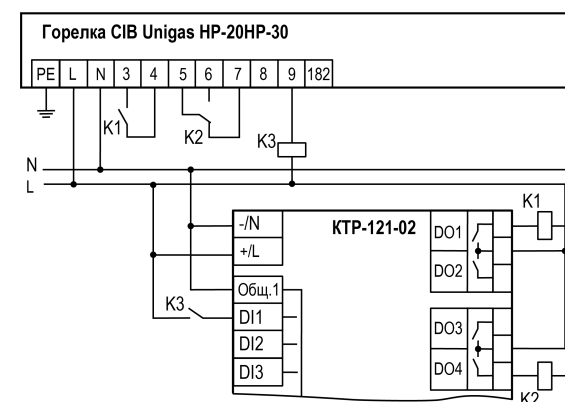


Рисунок В.4 – Пример подключения двухступенчатой горелки Weishaupt WG30 к KTP-121.02

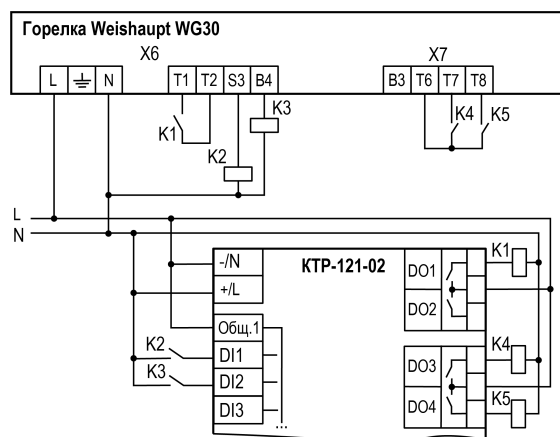


Рисунок В.5 – Пример подключения модулируемой горелки Weishaupt WG30 к KTP-121.02

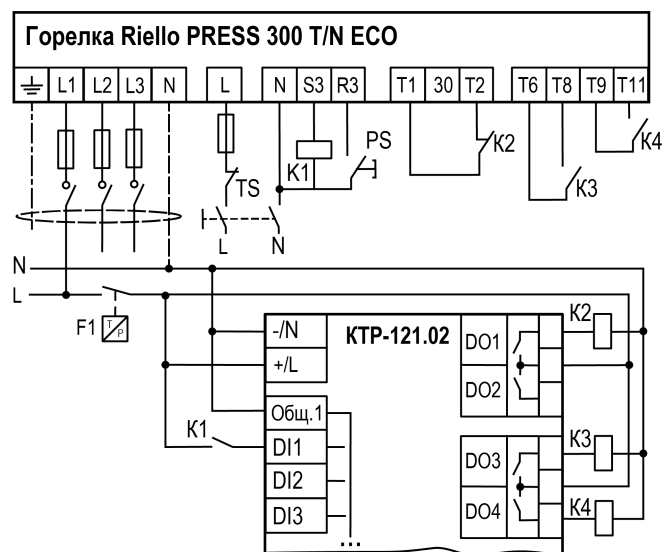


Рисунок В.6 – Пример подключения трехступенчатых горелок к KTP-121.02



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-155697-1.4