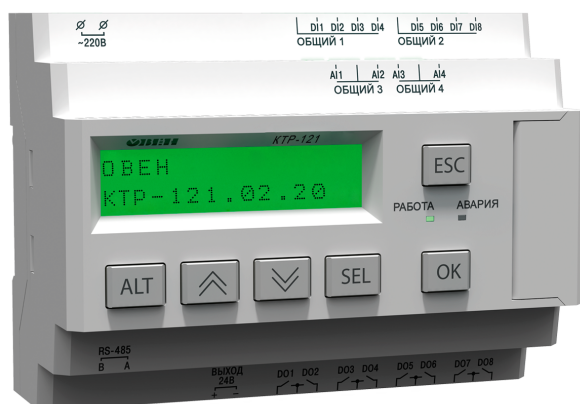


КТР-121.02.22



Блок автоматического управления котельной Алгоритм 02.22 (Версия ПО 4.1)



ЕАС

Руководство по эксплуатации
КУВФ 421445.111 РЭ

09.2026
версия 1.6

Содержание

Предупреждающие сообщения	3	10.8 Управление отсечным клапаном	38
Используемые термины и аббревиатуры	3	10.9 График уставки.....	38
Введение.....	4	10.10 Насосы циркуляции	39
1 Назначение.....	5	10.10.1 Насосы циркуляции в общем трубопроводе	39
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	6	10.10.2 Котловые насосы	40
2.1 Технические характеристики	6	10.11 Защита	42
2.2 Условия эксплуатации	7	10.11.1 Защита котлов.....	42
3 Меры безопасности	7	10.11.2 Защита каскада	44
4 Последовательность ввода в эксплуатацию.....	7	10.11.3 Аварийная стратегия	45
5 Внешнее управление	7	11 Аварии	45
6 Работа с ПО Owen Configurator	8	11.1 Текущие аварии	45
6.1 Начало работы	8	11.2 Архив аварий	46
6.2 Режим «офлайн»	10	11.3 Список аварий	48
6.3 Обновление встроенного ПО	11	12 Сетевой интерфейс	50
6.4 Настройка часов.....	13	12.1 Сетевой интерфейс	50
6.5 Отслеживание параметров.....	13	12.2 Карта регистров.....	51
6.6 Загрузка конфигурации в прибор	14	13 Техническое обслуживание.....	61
7 Монтаж и подключение	14	14 Маркировка	61
7.1 Установка	14	15 Упаковка	61
7.2 Общая схема подключения	16	16 Комплектность	61
8 Индикация и управление.....	18	17 Транспортирование и хранение.....	61
8.1 Основные элементы управления	18	18 Гарантийные обязательства.....	62
8.2 Главный экран	19	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка времени и даты	63
8.3 Индикация состояния котлов	21	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Настройка регулятора.....	64
8.4 Структура меню.....	22	ПРИЛОЖЕНИЕ В. Примеры подключения.....	65
8.5 Общая информация	22		
8.6 Сброс настроек	23		
8.7 Пароли	23		
9 Режимы работы	24		
9.1 Общие сведения	24		
9.2 Режим «Стоп»	24		
9.3 Режим «Авария».....	24		
9.4 Режим «Работа»	24		
9.5 Режим «Тест»	25		
9.6 Входы.....	26		
9.7 Блокировка котла внешней кнопкой	27		
10 Управление котлами и работа каскада	28		
10.1 Выбор схемы управления	28		
10.2 Запуск котельной	28		
10.3 Холодный пуск.....	29		
10.4 Защита от замерзания	30		
10.5 Регулирование температуры ступенчатой горелкой.....	31		
10.6 Регулирование температуры модулируемой горелкой	34		
10.7 Каскадное регулирование котлов	35		

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-121.02.22**, 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-121.02.22 выпускается в исполнениях:

КТР-121.220.02.22 – работа в сети переменного напряжения с номиналом 230 В.

КТР-121.24.02.22 – работа в сети постоянного напряжения с номиналом 24 В.

1 Назначение

Контроллер предназначен для управления каскадом из двух водогрейных котлов.

Алгоритм прибора обеспечивает:

- погодозависимое каскадное управление системой из двух водогрейных котлов;
- поддержания заданной температуры подачи в общем трубопроводе и на выходе каждого котла;
- управления группой насосов каждого котла;
- управления группой насосов в общем трубопроводе;
- для контроля аварий насосов;
- для контроля параметров котлов и их аварий.



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.

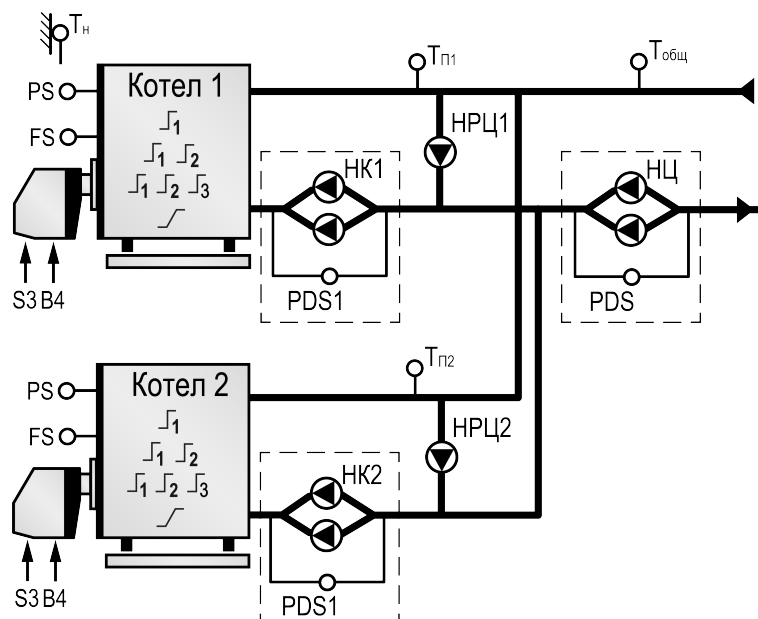


Рисунок 1.1 – Объект управления

Перечень входных сигналов:

- **T_п** — датчик температуры теплоносителя в общем подающем трубопроводе;
- **P_п** — датчик давления теплоносителя в общем трубопроводе;
- **T_н** — датчик температуры наружного воздуха;
- **B4** — подтверждение розжига горелки;
- **S3** — сигнал аварии горелки (НО или НЗ);
- **Аварийный останов** — внешняя аварийная кнопка останова котельной;
- **Старт/Стоп** — внешняя кнопка Старт/Стоп;
- **Сброс** — внешняя кнопка сброса аварий.

Перечень выходных сигналов на менеджер горения:

- **T1T2** — команда запуска первой ступени горелки;
- **T6T7T8** — команда запуска второй ступени горелки или модуляция;
- **T9T11** — команда запуска третьей ступени горелки;
- **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 (помехоэмиссии) прибор соответствует ГОСТ IEC 61000-6-3-2016.

Прибор устойчив к прерываниям, провалам и выбросам напряжения питания:

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

3 Меры безопасности

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током КТР-121-220.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 7.1](#)) и подключить входные/выходные цепи (см. [раздел 7.2](#)).
2. Смонтировать и подключить к прибору модуль расширения ПРМ-1.
3. Настроить параметры:
 - Тип схемы;
 - Регулирование котлов (см. [раздел 10.7](#));
 - Каскад котлов;
 - Защита (см. [раздел 10.11.1](#));
 - Входы/Выходы (см. [раздел 9.6](#));
 - Регулирование потребителей (см. [раздел 10.10.1](#));
 - Насосы циркуляции (см. [раздел 10.10.1](#)).
4. Запустить систему.
5. Проверить сообщения об авариях (см. [раздел 11.2](#)).
6. Отладить работу каждого котла.
7. Отладить работу каскада.



ПРИМЕЧАНИЕ

Модуль ПРМ-1 в предварительной настройке не нуждается.

5 Внешнее управление

При объединении КТР-121.02 с КТР-121.03, алгоритм регулирования автоматически адаптируется под условия обеспечения максимально экономичного и безопасного регулирования контуров отопления и ГВС.

Приборы поставляются с уже сконфигурированными настройками для связи. Достаточно объединить их по интерфейсу согласно схеме на рисунке ниже.

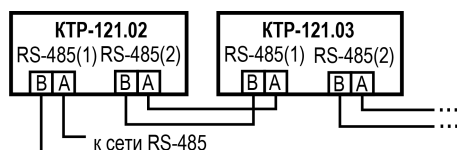


Рисунок 5.1 – Подключение одного KTP-121.03 к KTP-121.02

Настройка сетевого адреса в KTP-121.03 может потребоваться в случае подключения двух устройств к одному KTP-121.02.22 для многоконтурной системы. В этом случае следует задать для второго контроллера KTP-121.03 адрес — 56. (см. [раздел 12.1](#)).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

KTP-121.02.22 настраивать не требуется. В нем уже заданы адреса опроса двух подчиненных KTP-121.03. Первый — 48, второй — 56.

Наличие связи между контроллерами можно проверить по строке «KTP-02: Норма» на экране текущих аварий каждого KTP-121.03.

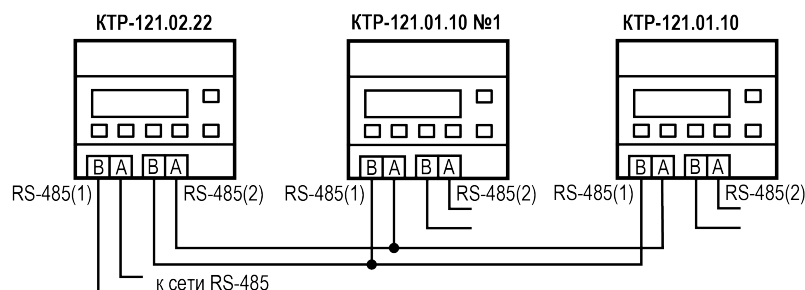


Рисунок 5.2 – Подключение двух KTP-121.03 к KTP-121.02

Таблица 5.1 – Заводские настройки интерфейсов

Интерфейс	KTP-121.02.22	KTP-121.03
RS-485-1	SLAVE	SLAVE
RS-485-2	MASTER	SLAVE

6 Работа с ПО Owen Configurator

6.1 Начало работы

Для установки Owen Configurator (далее - Конфигуратор) следует:

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

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

Для настройки связи с прибором следует:

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

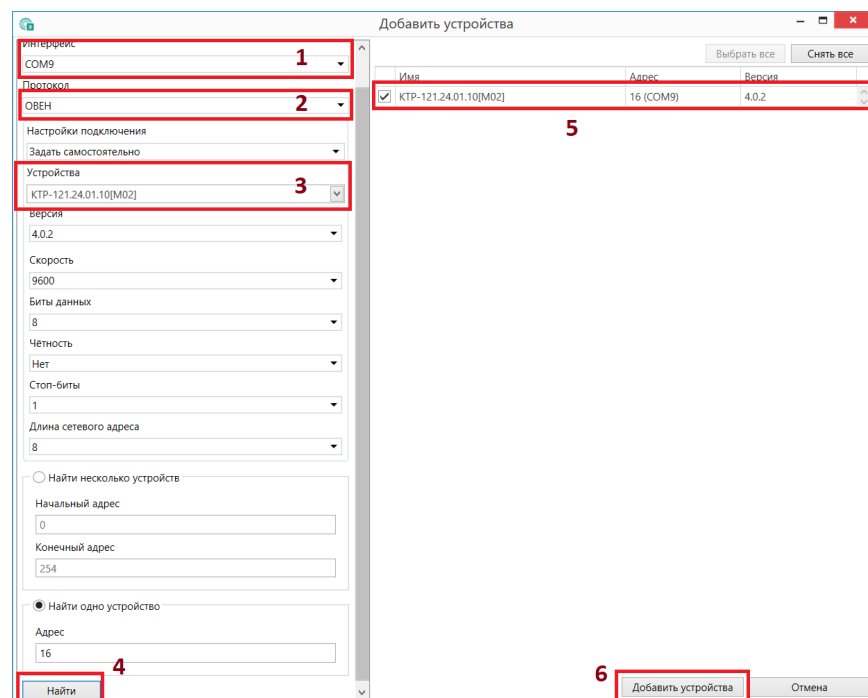


Рисунок 6.1 – Настройки связи с устройством

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

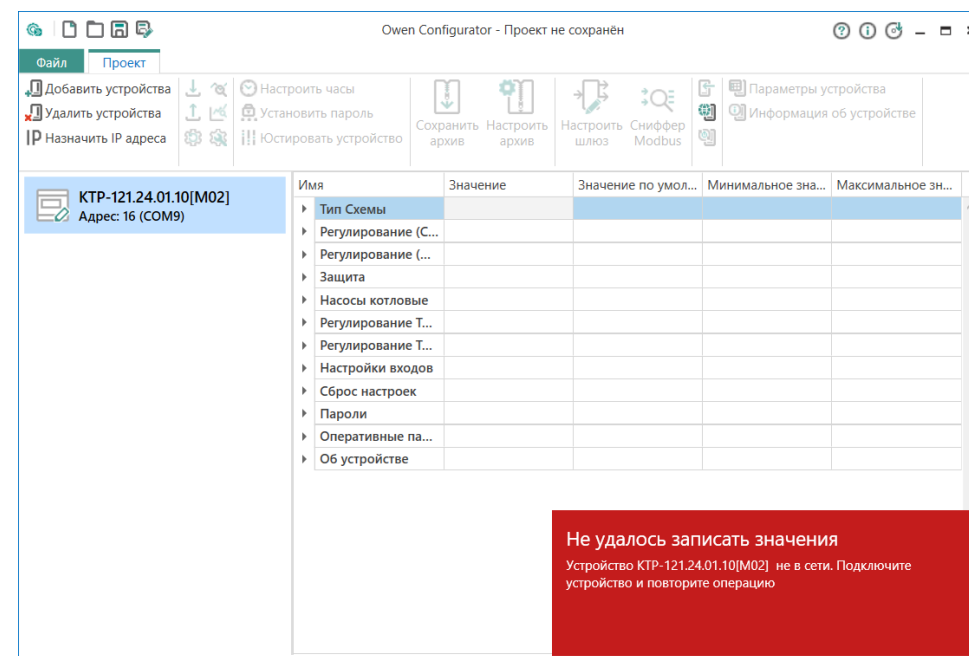


Рисунок 6.2 – Ошибка при добавлении устройства

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Если в процессе настройки или работы в режиме «Офлайн» были изменены Сетевые настройки, то связь с прибором пропадет. (см. [раздел 6.2](#)).

Подключение можно восстановить повтором настройки связи.

6.2 Режим «офлайн»

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

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

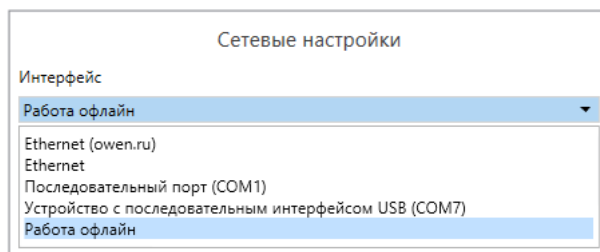


Рисунок 6.3 – Добавление устройства

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

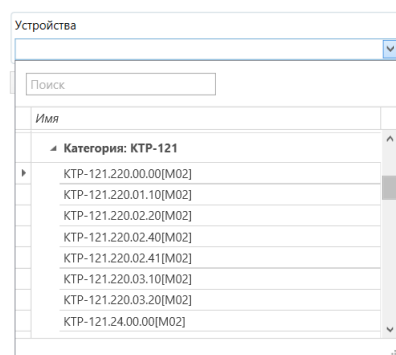


Рисунок 6.4 – Выбор модификации

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

Имя	Значение	Значение по умолчанию...	Минимальное значение	Максимальное значение
Тип Схемы				
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 6.5 – Отображение приборов в главном окне

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

6.3 Обновление встроенного ПО



ПРИМЕЧАНИЕ

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

Для обновления встроенного ПО следует:

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

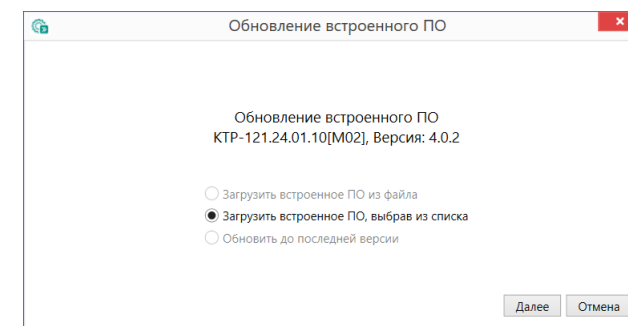


Рисунок 6.6 – Выбор источника встроенного ПО

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

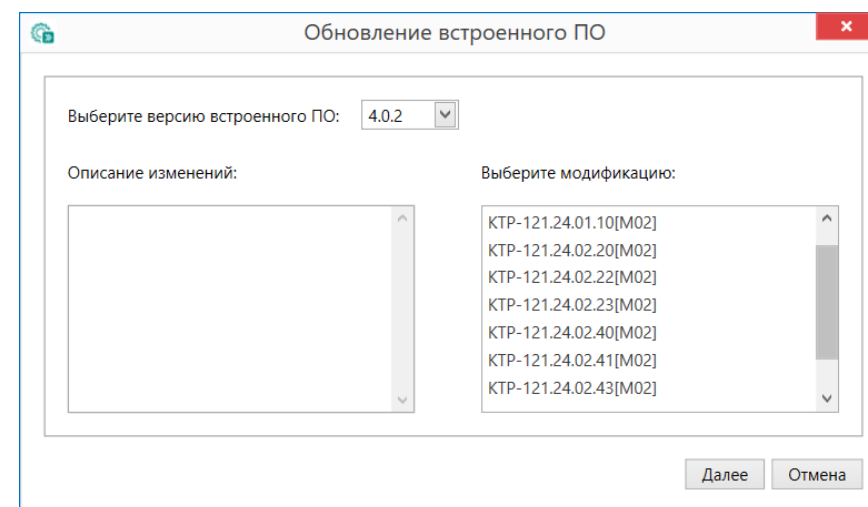


Рисунок 6.7 – Выбор алгоритма

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

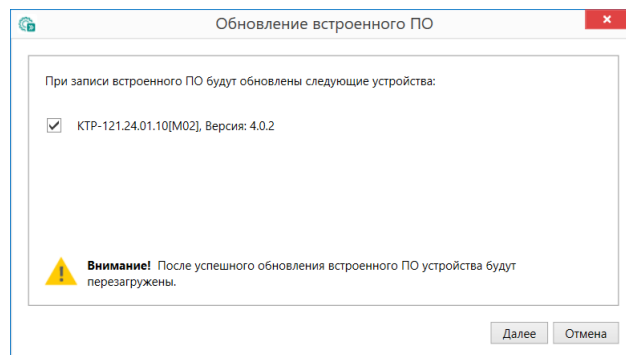


Рисунок 6.8 – Начало загрузки встроенного ПО

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

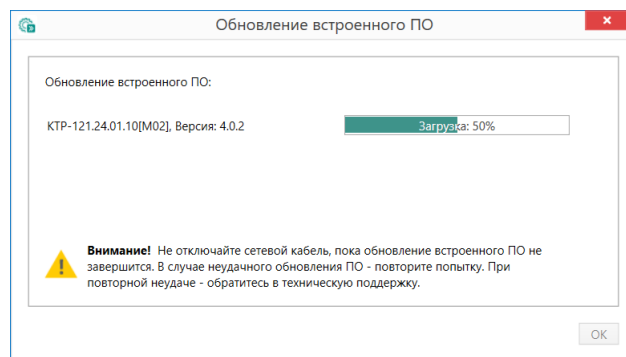


Рисунок 6.9 – Индикатор прогресса процесса смены встроенного ПО

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

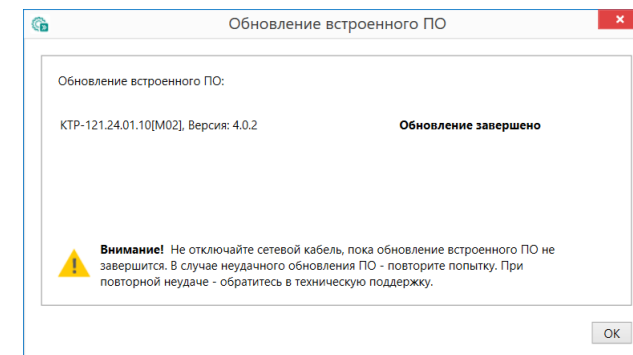


Рисунок 6.10 – Сообщение об окончании процесса смены встроенного ПО

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

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

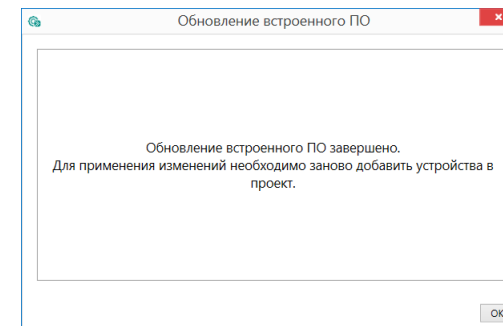


Рисунок 6.11 – Уведомление о необходимости добавить прибор заново в проект

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

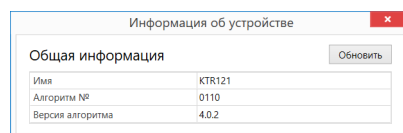


Рисунок 6.12 – Окно информации о версии встроенного ПО

6.4 Настройка часов

Часы прибора можно настроить в Конфигураторе или из системного меню.

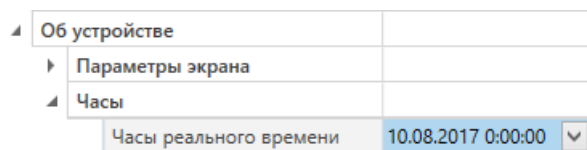


Рисунок 6.13 – Часы реального времени

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

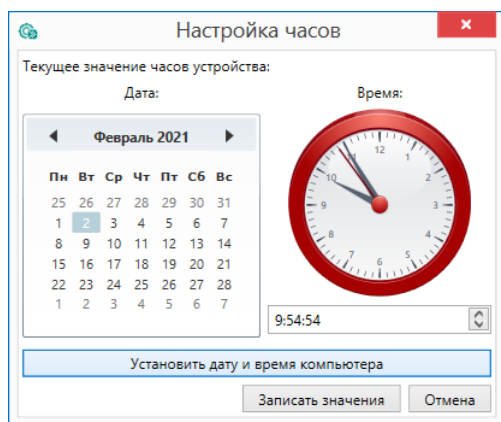


Рисунок 6.14 – Меню настройки часов

Для настройки часов следует:

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

6.5 Отслеживание параметров

В Конфигураторе можно просматривать изменение параметров в режиме реального времени.

Для отслеживания параметров следует:

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

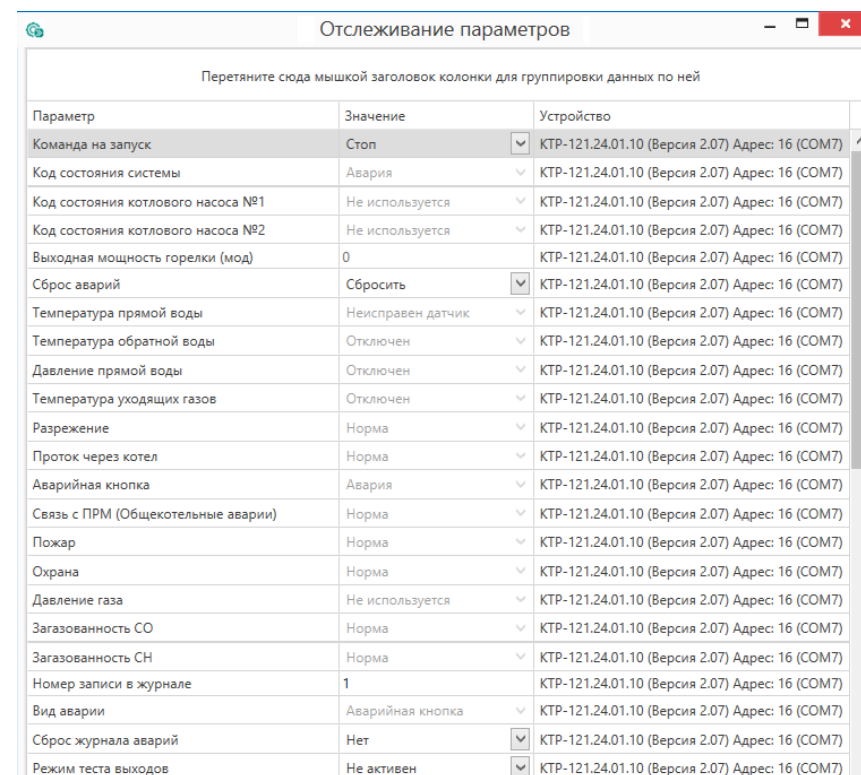


Рисунок 6.15 – Окно отслеживания параметров

6.6 Загрузка конфигурации в прибор

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

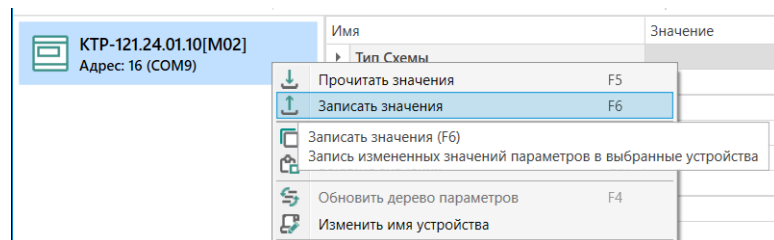


Рисунок 6.16 – Контекстное меню

7 Монтаж и подключение

7.1 Установка



ОПАСНОСТЬ

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



ОПАСНОСТЬ

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



ОПАСНОСТЬ

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



ВНИМАНИЕ

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

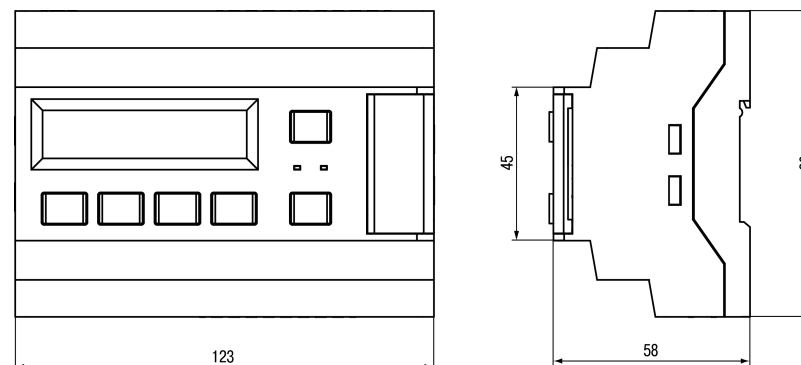


Рисунок 7.1 – Габаритный чертеж прибора

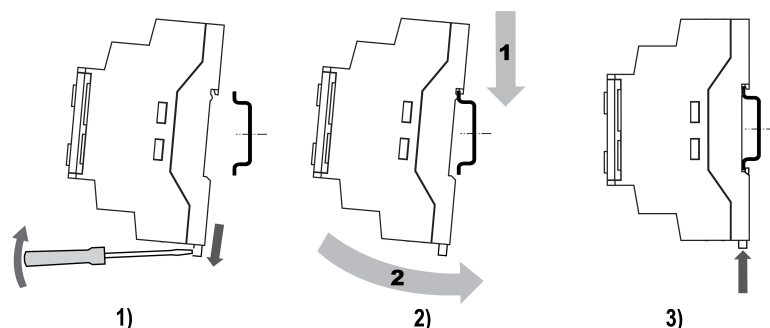


Рисунок 7.2 – Монтаж и демонтаж прибора

Для монтажа прибора на DIN-рейке следует:

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

Для демонтажа прибора с DIN-рейки следует:

- 1.



ВНИМАНИЕ

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

Отключить питание и отсоединенить клеммники

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

3. Снять прибор с DIN-рейки:

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

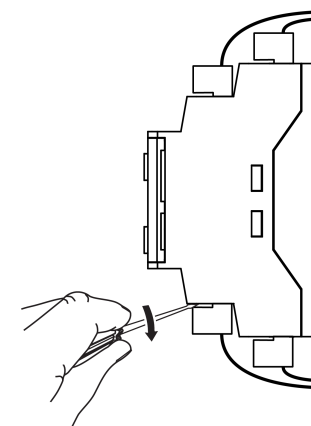


Рисунок 7.3 – Отсоединение съемных частей клемм

7.2 Общая схема подключения

**ВНИМАНИЕ**

Несоблюдение полярности подключения токовых датчиков может привести к повреждению входа.

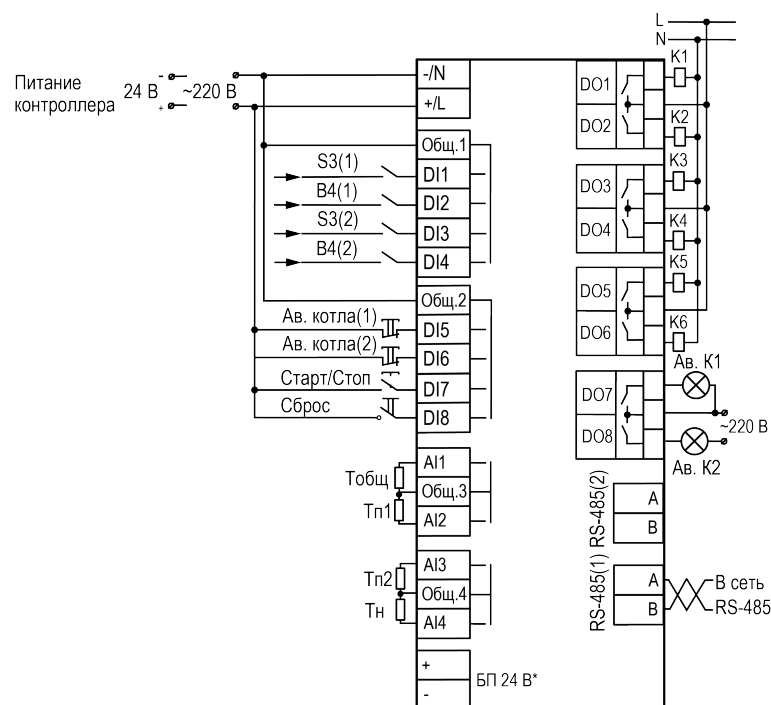


Рисунок 7.4 – Схема подключения КТР–121.02.22 для управления котельной с двумя котлами и контурами ГВС

Таблица 7.1 – КТР-121.02.22

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

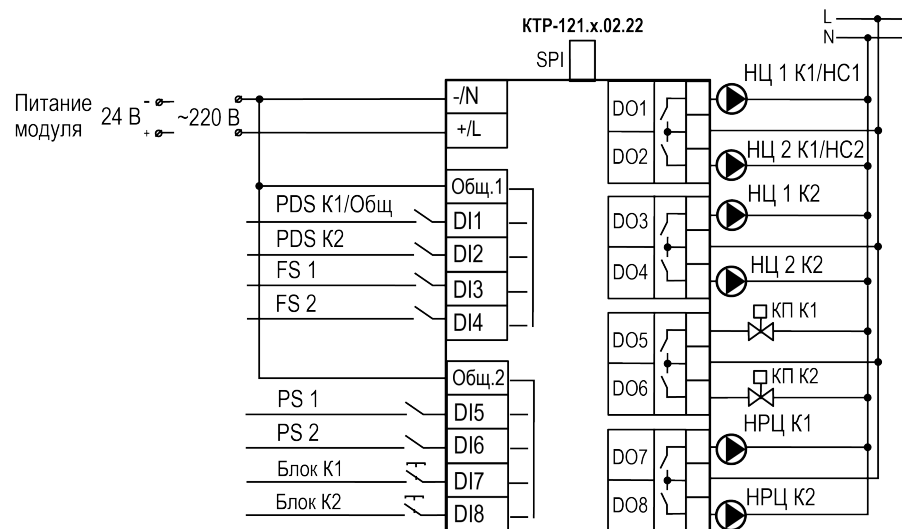


Рисунок 7.5 – Схема подключения ПРМ-1 к КТР–121.02.22 для управления котельной с двумя котлами и контурами ГВС

Таблица 7.2 – Схема подключения ПРМ-1 для КТР–121.02.22

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	HK1
DI4	Подтверждение работы насосов второго контура	HK2
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.

8 Индикация и управление

8.1 Основные элементы управления

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

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

Для редактирования значений следует:

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

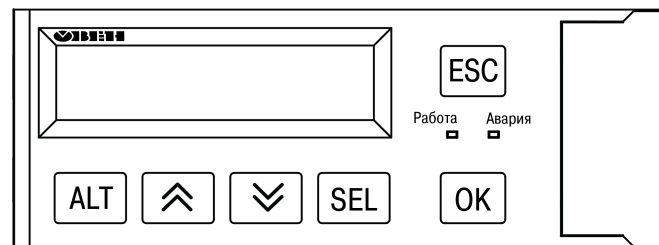


Рисунок 8.1 – Лицевая панель прибора

Таблица 8.1 – Назначение кнопок

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

Таблица 8.2 – Назначение светодиодов

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

8.2 Главный экран

На главном экране прибора отображается вся необходимая для работы информация. Для просмотра всей информации на дисплее следует менять положение строк индикации нажатием кнопок  и . Внешний вид главного экрана представлен в [таблице 8.3](#) и [8.4](#).

Таблица 8.3 – 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, ЗМ, 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  +  Для продолжения нажать сочетание клавиш  + 	

Для удобства отслеживания текущего режима работы прибора индикация «Режим работы» имеет варианты, указанные в [таблице 8.5](#).

Таблица 8.4 – Главный экран (Котел №1/2)

Экран	Описание	Диапазон
Экран: Котел 1		Котел 1, Котел 2
Работа Тпр: 85	Режим работы котла и его текущая температура подачи	Розжиг, Ступ 1, Ступ 2, Ступ 3, Стоп, Сон, Тест, Авария, ХолПуск, Замерз, 0...500 (для температуры)
Уставка: 80...90	Уставка котла 1, °C	0...500
Стаб+: 40	Переходный подрежим котла	Стаб+, Стаб-, До подкл, До откл, Мощность (для мод.)
Насос1: В работе	Текущее состояние первого котлового насоса	В работе, Ожидание, Отключен, Резерв, Авария
Насос2: Ожидание	Текущее состояние второго котлового насоса	В работе, Ожидание, Отключен, Резерв, Авария
Аварии -> ALT+OK Далее -> ALT+Вниз	Для перехода к меню Аварий нажать сочетание клавиш  +  Для продолжения нажать сочетание клавиш  + 	

Таблица 8.5 – Режим работы/Варианты индикации

Вид	Описание
Работа	Котел/Каскад запущен в работу
Стоп	Котел/Каскад запущен остановлен
Тест	Контроллер переведен в ручное управление (режим тестирования)
Авария	Контроллер зафиксировал неисправность системы. Поведение прибора см. таблицу 11.4

8.3 Индикация состояния котлов

Для удобства отслеживания состояния котлов в текущий момент времени на главном экране выводится информация по каждому котлу (см. [рисунок 8.2](#)).

Роль ведущего котла отображается буквой «В» на ЖКИ. Текущее состояние котла имеет несколько вариантов см [таблицу 8.6](#).

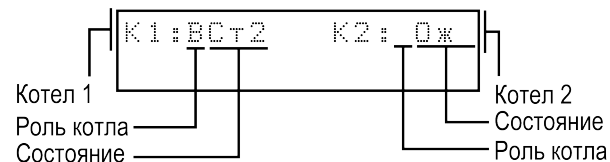


Рисунок 8.2 – Отображение ролей котлов на индикаторе

Таблица 8.6 – 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
Степень 1	Ст1	Степень 1 в работе
Степень 2	Ст2	Степени 1 и 2 в работе
Степень 3	Ст3	Степени с 1 по 3 в работе
Резерв	Рз	Котел находится в резерве
Авария	Ав	Авария в работе системы
Мощность	ХХХ	Мощность модулируемой горелки в диапазоне 0...100 %
Запуск насосов	ЭН	Ожидание сигнала от реле перепада на насосной группе после команды запуска насоса (на котловом регуляторе ЗапНас)
Розжиг горелки	РГ	Ожидание подтверждения розжига горелки после команды запуска горелки (на экране котла Розжиг)
Холодный пуск	ХП	Прогрев холодного котла на минимальной мощности
Защита от замерзания	ЭМ	Прогрев остановленного котла для защиты от замерзания

8.4 Структура меню

В зависимости от заданных настроек в разделе меню **Тип схемы**, пункты: **Насосы котла**, **Погодозависимость**, **Насосы каскада** в разделе **Настройки** могут быть скрыты. Например, если в разделе **Тип схемы** в параметре **НасосыСет.: Откл.**, то в разделе меню **Настройки** будет отсутствовать пункт **Насосы каскада**.

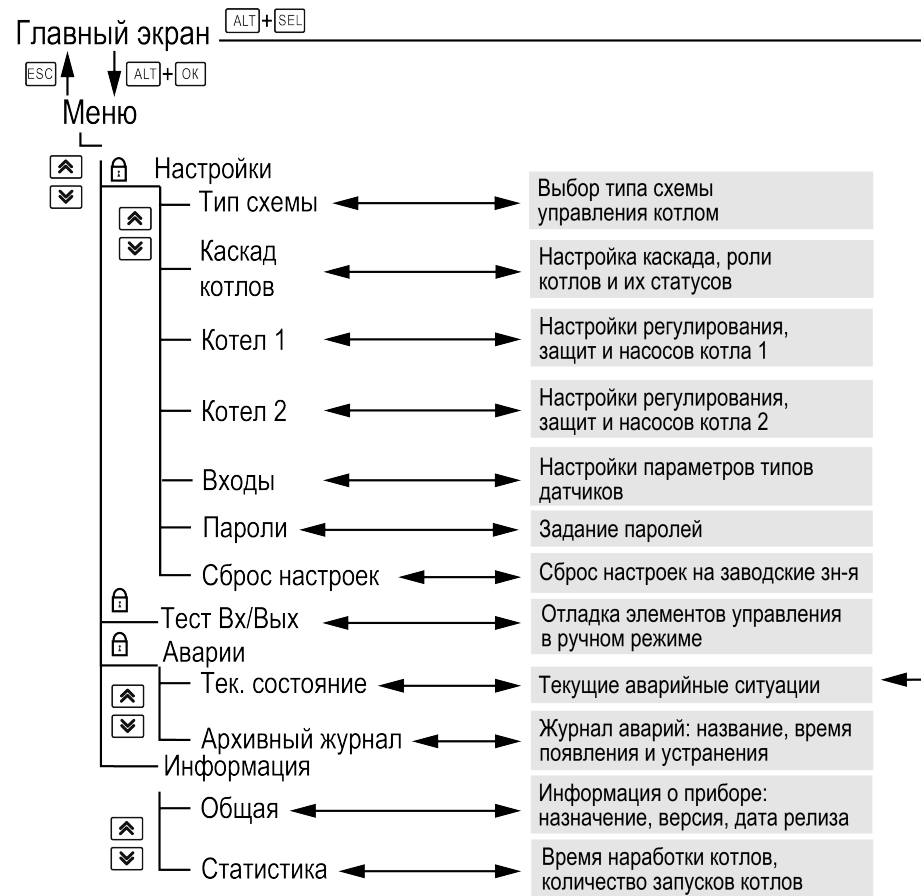


Рисунок 8.3 – Схема переходов по меню

8.5 Общая информация

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.

Таблица 8.7 – Меню/Информация/Общая

Экран	Описание
Информация	
КТР-121.02.22	Наименование модификации прибора
Версия: 4.1.2	Версия программного обеспечения
от 31.08.2026	Дата релиза программного обеспечения

8.6 Сброс настроек

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.

8.7 Пароли

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



ПРИМЕЧАНИЕ

По умолчанию пароли не заданы.

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.

Таблица 8.8 – Меню/Настройки/Сброс настроек

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

Таблица 8.9 – 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	

9 Режимы работы

9.1 Общие сведения

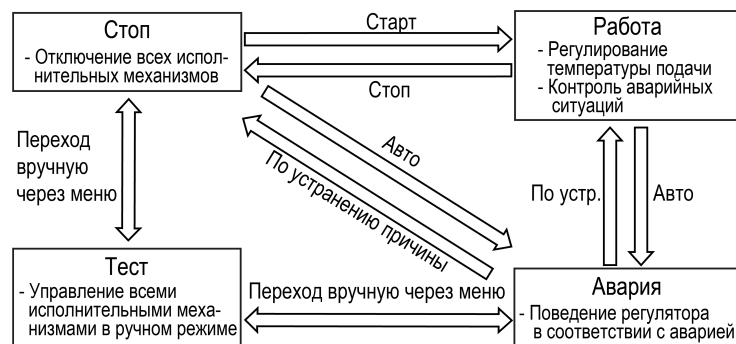


Рисунок 9.1 – Схема переходов между режимами

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 9.1](#).

9.2 Режим «Стоп»

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



ВНИМАНИЕ

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

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

Обратный переход осуществляется аналогично.

9.3 Режим «Авария»

Режим «Авария» предназначен 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 11.4](#).

9.4 Режим «Работа»

В режиме **Работа** прибор:

- поддерживает заданную температуру в общем трубопроводе, в том числе по графику уставки;
- поддерживает заданную температуру на выходе каждого котла;
- автоматически меняет роль ведущего котла по времени наработки, управляет вводом резерва;
- контролирует аварии каждого котла (см. [таблицу 11.4](#));
- управляет насосами котлов или циркуляционными насосами в общем трубопроводе;
- контролирует аварии насосов, чередует их по времени наработки, управляет вводом резерва.

9.5 Режим «Тест»

**ВНИМАНИЕ**

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

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 9.1 – Тест Вх/Вых (Контроллер)

Параметр	Описание	Диапазон
Режим Тест:	Переключение режима работы контроллера	Вкл, Откл
Дискрет. выходы	Подсказка	
D01: РГ К1:	Розжиг горелки первого котла	0, 1
D02: Ст1 К1:	Первая ступень/сигнал меньше первого котла	0, 1
D03: Ст2 К1:	Вторая ступень/сигнал больше первого котла	0, 1
D04: РГ К2:	Розжиг горелки второго котла	0, 1
D05: Ст1 К2:	Первая ступень/сигнал меньше второго котла	0, 1
D06: Ст2 К2:	Вторая ступень/сигнал больше второго котла	0, 1
D07: Ав К1:	Авария первого котла	0, 1
D08: Ав К2:	Авария второго котла	0, 1
Дискрет. входы	Подсказка	
D I1: S3 К1:	Авария горелки первого котла	0, 1
D I2: B4 К1:	Подтверждение розжига горелки первого котла	0, 1
D I3: S3 К2:	Авария горелки второго котла	0, 1
D I4: B4 К2:	Подтверждение розжига горелки второго котла	0, 1
D I5: Ав К1:	Аварийная кнопка первого котла	0, 1

Продолжение таблицы 9.1

Параметр	Описание	Диапазон
D I6: Ав К2:	Аварийной кнопка второго котла	0, 1
D I7: Старт:	Кнопка Старт-Стоп каскада	0, 1
D I8: Сброс:	Кнопка сброс аварии	0, 1
Аналог. входы	Подсказка	
A I1: Т.Общ:	Датчик температуры подачи в общем коллекторе	0...200
A I2: Т.К1:	Датчик температуры первого котла	0...200
A I3: Т.К2:	Датчик температуры второго котла	-100...100
A I4: Т.Нар:	Датчик температуры наружного воздуха	0...200
Назад → Esc	Подсказка	

Таблица 9.2 – Тест Вх/Вых (ПРМ)

Параметр	Описание	Диапазон
Режим Тест:	Переключение режима работы контроллера	Вкл, Откл
Дискрет. выходы	Подсказка	
D01: НЦ1 К1:	Циркуляционный насос 1 первого контура	0, 1
D02: НЦ2 К1:	Циркуляционный насос 2 первого контура	0, 1
D03: НЦ1 К2:	Циркуляционный насос 1 второго контура	0, 1
D04: НЦ2 К2:	Циркуляционный насос 2 второго контура	0, 1
D05: КП К1:	Клапан протока первого котла	0, 1
D06: КП К2:	Клапан протока второго котла	0, 1
D07: НРЦ К1:	Насос рециркуляции первого котла	0, 1
D08: НРЦ К2:	Насос рециркуляции второго котла	0, 1
Дискрет. входы	Подсказка	
D I1: PDS К1:	PDS насосов циркуляции первого котла	0, 1
D I2: PDS К2:	PDS насосов циркуляции второго котла	0, 1
D I3: FS К1:	Реле протока первого котла	0, 1
D I4: FS К2:	Реле протока второго котла	0, 1
D I5: PS К1:	Реле давления первого котла	0, 1
D I6: PS К2:	Реле давления второго котла	0, 1
D I7: Блок К1:	Кнопка Старт-Стоп первого котла	0, 1
D I8: Блок К2:	Кнопка Старт-Стоп второго котла	0, 1
Назад → Esc	Подсказка	

9.6 Входы

Таблица 9.3 – Меню/Настройки/Входы

Экран	Описание	Диапазон
Т.каскада:	Подсказка	
Датчик: PT1000	Тип датчика температуры подачи в общем коллекторе	PT1000, PT500, PT100, 4...20, NTC
Сдвиг: 0	Сдвиг измеренного значения датчика	-100...100
20mA: 180	Масштабирование сигнала или кф. B25/100 для NTC, кОм	-9999...9999
4mA: 0	Масштабирование сигнала или сопротивление для NTC, кОм	-9999...9999
Котел 1:	Подсказка	
Датчик: PT1000	Тип датчика температуры подачи первого котла	PT1000, PT500, PT100, 100M, 4...20, NTC
Сдвиг: 0	Сдвиг измеренного значения датчика	-100...100
20mA: 180	Масштабирование сигнала или кф. B25/100 для NTC, кОм	-9999...9999
4mA: 0	Масштабирование сигнала или сопротивление для NTC, кОм	-9999...9999
Котел 2:	Подсказка	
Датчик: PT1000	Тип датчика температуры подачи второго котла	PT1000, PT500, PT100, 100M, 4...20, NTC
Сдвиг: 0	Сдвиг измеренного значения датчика	-100...100
20mA: 180	Масштабирование сигнала или кф. B25/100 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. B25/100 для NTC, кОм	-9999...9999
4mA: -80	Масштабирование сигнала или сопротивление для NTC, кОм	-9999...9999

Продолжение таблицы 9.3

Экран	Описание	Диапазон
DI1/3: Разр.РК	Режим работы дискретных входов DI1 и DI3 (НО или НЗ)	Разр.РК, АварияК
Сброс: Автомат.	Режим сброса аварии котла	Ручной, Автомат.
DIВр.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, 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 корректировку **Сдвиг** (для каждого входа задается отдельно):

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

Для корректного измерения температуры следует настроить пределы преобразования токового сигнала 4...20 мА в соответствующую градуировку датчика.

Выбор типа дискретного сигнала на входах DI1 и DI3 определяет тип подключенной цепи:

- НО контакт – «Авария горелки» (**DI 1/3: АварияК**);
- Последовательность НЗ контактов – «Разрешающая цепь» (**DI 1/3: Разр.РК**).

Сигнал **Авария горелки** предполагает наличие активного сигнала на дискретных входах DI1 или DI3 при возникновении аварии. Отсутствие сигнала на входах DI1 и DI3 в режиме работы свидетельствует о нормальной работе горелок.

Авария горелки (S3) может быть сброшена вручную или автоматически, режим сброса аварии выбирается в параметре **Сброс (Меню → Настройки → Входы)**.

Разрешающая цепь предполагает наличие активного сигнала на дискретных входах DI1 и DI3 в режиме работы. Отсутствие сигнала на входах DI1 (для первого котла) и DI3 (для второго котла) в режиме работы свидетельствует о недоступности горелки для запуска. Горелка автоматически возвращается в работу, если на входе DI1 появился активный сигнал.

В контроллере реализовано два способа сброса аварии горелки: автоматический и ручной. Выбор способа осуществляется в параметре **Сброс (Меню → Настройки → Входы)**:

- **Сброс: Автомат.**

Авария фиксируется и сбрасывается автоматически по изменению состояния входов DI1 и DI3 в соответствии с логикой заданной в параметре **DI1/3: Разр.Рк (НЗ)** или **АварияК (НО)**.

- **Сброс: Ручной.**

Авария фиксируется автоматически по изменению состояния входов DI1 и DI3 в соответствии с логикой заданной в параметре DI1/3: **Разр.Рк (НЗ)** или **АварияК (НО)**, сбрасывается вручную по кнопке **Сброс** (DI8). Ручной сброс аварии сопровождается замыканием контактов T1-T2 - выхода на включение горелки (DO1 — DO2) на время заданное в параметре **Вр.Розжига (Меню → Настройки → Защита)**. Если по окончании таймера сигнал аварии горелки остается быть активным, контакты T1-T2 снова размыкаются и авария горелки остается зафиксированной. Если по окончании таймера сигнал аварии горелки пропал - авария на приборе сбрасывается, прибор переходит в режим **Стоп**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Выход на включение горелки замыкается для возможности сброса ее аварии на менеджере горения, питание которого осуществляется через контакты T1-T2.



ПРИМЕЧАНИЕ

Авария разрешающей цепи (**DI1/3:Разр.Рк**) фиксируется и сбрасывается автоматически при любых значениях в параметре **Сброс**.

Для всех дискретных входов настройка времени фильтра **Вр.Фiltr** позволяет не обрабатывать сигналыдребезга контактов.

9.7 Блокировка котла внешней кнопкой

При работе котла в каскаде, его можно принудительно исключить из работы каскада, если его кнопку **Блок** (DI7 либо DI8 на ПРМ) перевести в положение **Вкл.** В этом случае, статус котлового регулятора на главном экране меняется на **Откл** (отключен), все исполнительные механизмы и контроль аварий (исключения, см. [раздел 8.3](#)) отключаются. При переводе кнопки в положение **Откл**, контроллер становится доступным для работы в каскаде, но запуск котла в работу возможен только по рассчитанному значению мощности от блока каскадного регулятора.

10 Управление котлами и работа каскада

Для поддержания температуры теплоносителя в алгоритме реализовано три блока регулирования мощности:

- Блок мощности каскада котлов – определяет необходимое число включенных в работу котлов;
- Блок мощности первого котла – определяет необходимое значение мощности первого котла;
- Блок мощности второго котла – определяет необходимое значение мощности второго котла.

Все три блока имеют независимый друг от друга алгоритм расчета мощности, но работают согласованно на достижение заданного значения температуры подачи в общем трубопроводе.

10.1 Выбор схемы управления

Таблица 10.1 – Меню/Настройки/Тип схемы

Экран	Описание	Диапазон
Тип Схемы		
Горелка: 2 ступ	Тип горелки	1 ступ, 2 ступ, 3 ступ Мод.
Насосы: Сетевые	Наличие насосов циркуляции в системе	Сетевые, Котл., Откл
КлапанПрот: Откл	Наличие клапанов протока в системе	Вкл, Откл
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

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

10.2 Запуск котельной

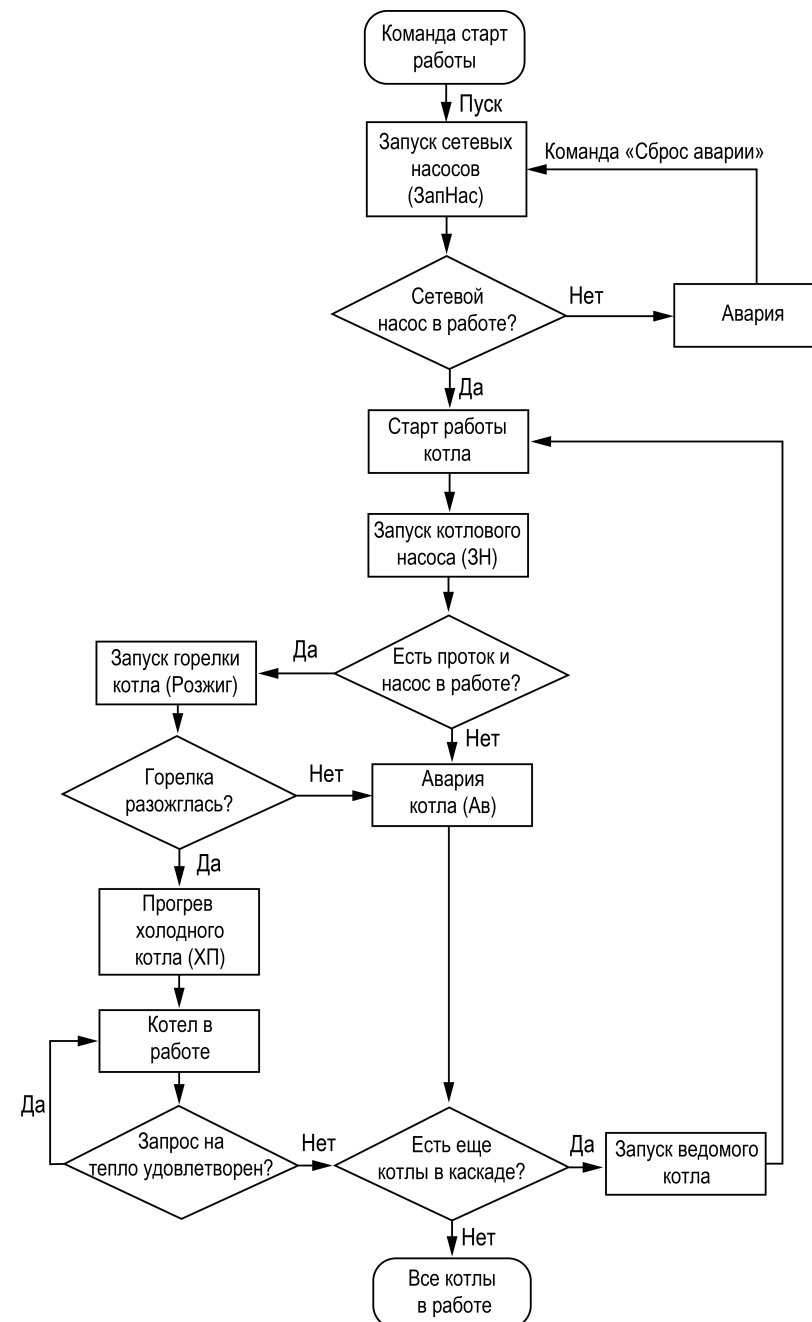


Рисунок 10.1 – Алгоритм запуска

После получения команды на запуск контроллер дает команду запуска сетевых насосов. Индикация данного состояния на главном экране: **ЗапНас**. Одновременно с запуском сетевых насосов отправляется команда на запуск котла.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Процесс запуска в работу котла описан в разделе "Запуск котла" (см. [раздел 10.2](#)).

На главном экране отображается индикация состояния и текущего режима работы каждого котла в каскаде.

Подробнее о сокращениях см. [раздел 8.3](#).

Возникновение неисправностей сетевых насосов отслеживается по отсутствию сигнала от реле перепада давления на насосах и датчика протока через котел. В случае неисправности сетевых насосов работа котлов прекращается. Регулирование температуры теплоносителя в общем обратном трубопроводе не производится в режимах **Стоп**, **Тест**, **Авария**.

10.3 Холодный пуск

Таблица 10.2 – Меню/Настройки/Защита

Экран	Описание	Диапазон
...		
Вр.Прогрева: 10м	Время ограничения горелки на минимальной мощности, мин	1...600
ХолПуск Порог: 0	Порог температуры подачи, ниже которого котел будет считаться остывшим, °C	0 – откл, 1...80
Уст.Замерз: 0	Уставка защиты от замерзания: температура подачи котла, ниже которой запускается прогрев остановленного котла, °C	0 – откл, 1...180
ЗонаЗМ 1) +00,0 2) +00,0	Зона замерзания: две границы температуры наружного воздуха, при попадании в зону или ниже нее запускается прогрев остановленного котла, °C	-80...0 / -80...0 0 / 0 – откл
...		

Прибор производит плавный розжиг холодного котла, удерживая горелку на минимальной мощности в течение заданного времени прогрева. Котел считается прогретым, если его температура выше температуры порога холодного пуска (**Меню** → **Настройки** → **Защита** → **ХолПуск Порог**) или время прогрева истекло (**Меню** → **Настройки** → **Защита** → **Вр.Прогрева**). На главном экране индикация данного режима отображается как **ХолПуск**. После прогрева котел переходит к регулированию температуры.



ПРИМЕЧАНИЕ

По умолчанию контроль холодного котла отключен, контроллер не ограничивает мощность горелки при запуске. Его можно включить в настройках прибора, задав порог температуры прогрева котла отличным от нуля (**Меню** → **Настройки** → **Защита** → **ХолПуск Порог**).



ПРИМЕЧАНИЕ

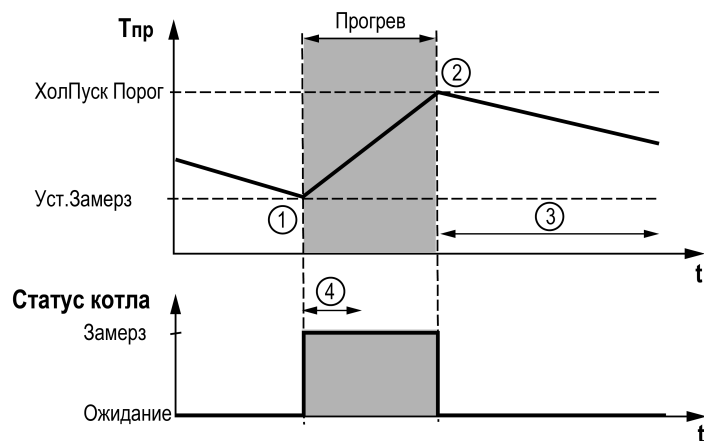
При наличии в системе насоса рециркуляции (**Тип схемы** → **Рег Тобр: Нет** → **НасРец**), холодный пуск котла сопровождается принудительным включением НРЦ на время прогрева.

10.4 Защита от замерзания

Функция защиты от замерзания предназначена для прогрева остановленного котла при низкой температуре теплоносителя или наружного воздуха. Параметры задаются для каждого котла отдельно (**Меню** → **Настройки** → **Котел X** → **Защита**). Прогрев выполняется запуском алгоритма холодного пуска (см. [раздел 10.3](#)) по одному из двух условий. По умолчанию оба условия отключены (параметры равны 0), необходимое условие включает пользователь.

Условие 1. По температуре подачи котла (Уст.Замерз)

- Прогрев запускается, если температура подачи котла ниже значения **Уст.Замерз**.
- Прогрев останавливается, когда температура подачи котла достигает значения **ХолПуск Порог**. Если холодный пуск по температуре отключен (**ХолПуск Порог = 0**), прогрев останавливается, когда температура подачи котла достигает значения на 10 °C ниже уставки котла.
- При **Уст.Замерз = 0** условие не проверяется.



- 1 — Тпр опустилась ниже **Уст.Замерз**: запуск прогрева остановленного котла (алгоритм холодного пуска), статус **Замерз**;
 2 — Тпр достигла **ХолПуск Порог**. При **ХолПуск Порог = 0** прогрев завершается на 10 °C ниже уставки котла, прогрев завершен. Котел возвращается в исходный режим;
 3 — повторный запуск прогрева заблокирован на 4 ч;
 4 — минимальное время работы котла в прогеве 3 мин.

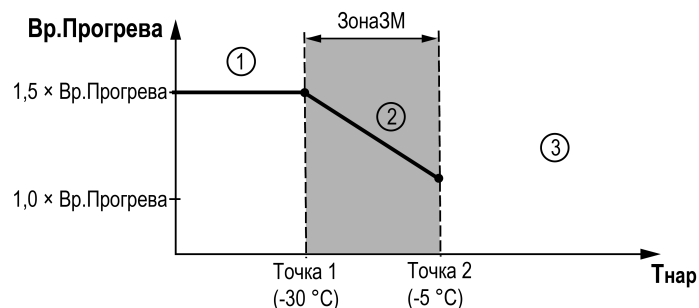
Рисунок 10.2 – Защита от замерзания. Условие 1: по температуре подачи

Условие 2. По температуре наружного воздуха (Зона3М)

- В параметре **Зона3М** задаются два значения температуры наружного воздуха, например –30 / –5. Из них контроллер формирует зону. Порядок ввода значений не важен: контроллер сам упорядочивает точки от меньшей к большей, зоны –50 / –5 и –5 / –50 равнозначны.
- Используется температура наружного воздуха, измеренная датчиком Тнар (вход AI4).
- Прогрев запускается, если Тнар находится внутри зоны или ниже ее нижней границы.
- Прогрев останавливается после работы котла на минимальной мощности в течение времени прогрева. Время прогрева зависит от Тнар: при Тнар, равной верхней границе зоны, оно равно **Вр.Прогрева**. При Тнар, равной нижней границе или ниже, оно равно $1,5 \times \text{Вр.Прогрева}$, внутри зоны множитель изменяется линейно от 1 до 1,5 (см. [рисунок 10.3](#)).
- Если ширина зоны равна 0 (например, –15 / –15), время прогрева равно **Вр.Прогрева**.
- Если **Зона3М = 0 / 0**, условие не проверяется.

Общие правила

- После окончания прогрева котел возвращается в исходный режим (Ожидание, Откл, Сон и т. п.). Если на момент окончания прогрева есть запрос на запуск котла, котел продолжает работу.
- Прогрев не запускается, если работа котла заблокирована: режимы Авария, Тест, Блок, Стоп.
- Минимальное время работы котла в прогеве 3 минуты. Если условие завершения наступило раньше, котел отключается через 3 минуты после старта.
- После окончания прогрева повторный запуск прогрева блокируется на 4 часа.
- Если одновременно выполняются оба условия, приоритет у условия, наступившего первым.
- Котел с активным прогревом отображается на главном экране «Каскад» статусом 3М (см. [раздел 8.3](#)), на экране котла отображается статус Замерз.



- 1 — Тнар ниже зоны: прогрев запускается, время прогрева $1,5 \times \text{Вр.Прогрева}$;
 2 — Тнар внутри зоны: прогрев запускается, множитель времени прогрева изменяется линейно от 1,5 (нижняя граница) до 1,0 (верхняя граница);
 3 — Тнар выше зоны: прогрев по этому условию не запускается.

Рисунок 10.3 – Защита от замерзания. Условие 2: по температуре наружного воздуха

10.5 Регулирование температуры ступенчатой горелкой

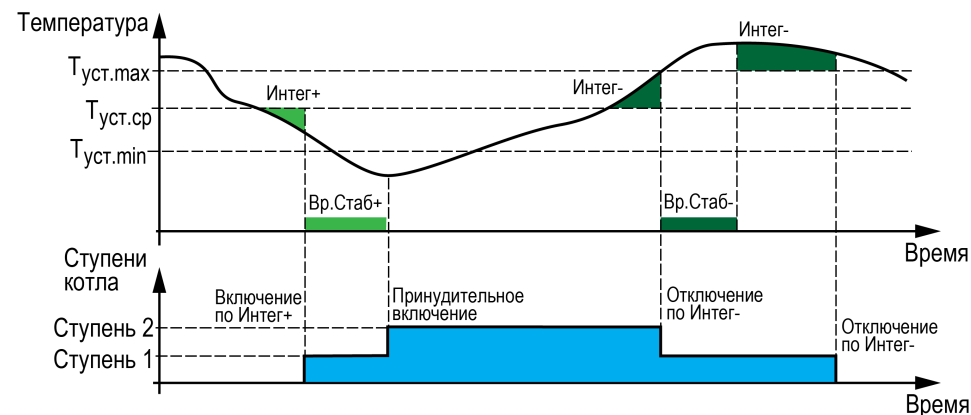


Рисунок 10.4 – Регулирование температуры

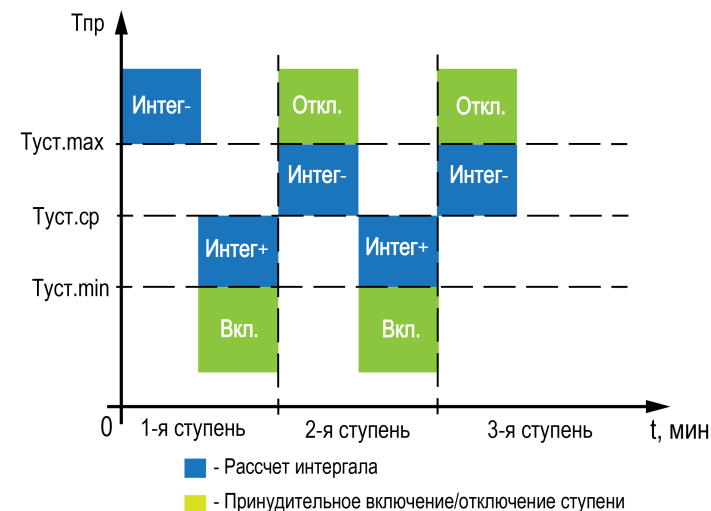


Рисунок 10.5 – Диапазоны расчета интеграла на подключение и отключение для каждой ступени

Числовой способ задания температурно-временного интеграла позволяет отдельно настраивать скорость подключения и отключения ступени горелки.

Если в режиме **Работа** температура котла становится ниже средней границы регулирования $(T_{пр. max} + T_{пр. min})/2$, то интеграл на подключение первой ступени начинает накапливаться. Как только значение интеграла становится равным значению заданному в параметре **Интег+** (**Меню** → **Настройки** → **Регулирование**), подключается первая ступень горелки. Если температура

поддачи котла становится выше верхней границы, накопленный интеграл на подключение (**Интег+**) сбрасывается, начинается накопление интеграла на отключение ступени (**Интег-**).

Для более точного и качественного регулирования в котловом регуляторе реализованы разные точки начала расчета интеграла для каждой ступени горелки:

- **Для третьей ступени**

Интеграл на отключение (**Интег-**) начинает отсчитываться при превышении нижней границы регулирования. Интеграл на включение (**Интег+**) начинает отсчитываться при снижении ниже средней границы регулирования.

- **Для второй ступени**

Интеграл на отключение (**Интег-**) начинает отсчитываться при превышении средней границы регулирования. Интеграл на включение (**Интег+**) начинает отсчитываться при снижении ниже средней границы регулирования.

- **Для первой ступени**

Интеграл на отключение (**Интег-**) начинает отсчитываться при превышении верхней границы регулирования. Интеграл на включение (**Интег+**) начинает отсчитываться при снижении ниже средней границы регулирования.



ПРИМЕЧАНИЕ

Сброс накопленного значения одного из интегралов будет происходить при выполнении условия начала расчета противоположного интеграла. Например, сброс накопленного значения **Интег+** произойдет, как только выполнится условие начала расчета **Интег-**.

Таблица 10.3 – Регулирование (Котел №1/2)

Параметр	Описание	Диапазон
Дельта.Вкл: 0	Дельта включения котла от верхней границы регулирования	-40...0
Корр.Уст: 0	Смещение уставки котла от уставки каскадного регулятора	-10...10
Интег+: 420	Температурно-временной интеграл на увеличение мощности	0...9999
Интег-: 420	Температурно-временной интеграл на уменьшение мощности	0...9999
Вр.Стаб+: 11с	Время стабилизации после подключения ступени	0...500
Вр.Стаб-: 11с	Время стабилизации после отключения ступени	0...500
Назад → Esc	Подсказка	



ПРИМЕЧАНИЕ

Уставка котла по умолчанию равна текущей уставке в общем трубопроводе, которая задается в настройках регулирования каскада или рассчитывается по графику уставки. При необходимости изменения значения уставки следует использовать коррекцию в параметре **Корр.Уст.**



ПРИМЕЧАНИЕ

Логика расчета интеграла одинакова для любой ступенчатой горелки (одно, двух, трех ступенчатых).



ПРИМЕЧАНИЕ

Для второй ступени (двухступенчатая горелка) и третьей (трехступенчатая) реализовано принудительное ее отключение, при превышении верхней границы регулирования. В случае с трехступенчатой горелкой, при превышении температуры сигнализации (**Меню → Настройки → Защита: Тпр.сиг**) сбрасывается вторая ступень.



ПРИМЕЧАНИЕ

Для любой ступенчатой горелки реализован принудительный запуск дополнительной ступени, при снижении температуры ниже нижней границы регулирования.

10.5.1 Принудительный запуск котла

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

Для ступенчатых горелок:

$$T_{\text{вкл}} = T_{\text{пр.мах}} - \text{Дельта.Вкл}$$

Для модулируемых горелок:

$$T_{\text{вкл}} = T_{\text{уст}} + \frac{1}{2} \cdot \text{ЗН} - \text{Дельта.Вкл}$$

Параметр **Дельта. Вкл** настраивается в группе **Регулирование (Меню → Настройки → Ротел х → Регулирование)**.

Собственная настройка температуры включения котлового регулятора при работе в каскаде применима только том в случае, если от блока управления каскадом поступил разрешающий сигнал на работу котла.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

10.5.2 Задержка начала расчета мощности

Чтобы предотвратить тактование котла со ступенчатой горелкой, в контроллере реализована задержка начала расчета его мощности - время стабилизации (**Меню → Настройки → Регулирование → Вр. Стаб +/-**). Задержка реализована в виде таймера с обратным отсчетом, которая позволяет оценить реакцию системы на изменение мощности котла. До завершения работы таймера расчет интеграла на подключение или отключения ступени остановлен. При подключении или отключении последней ступени котла время стабилизации не отсчитывается.

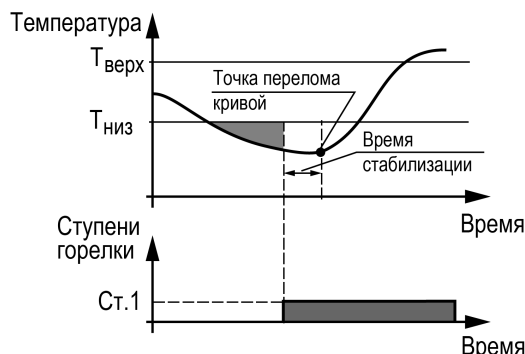


Рисунок 10.6 – Принцип определения Вр.Стаб

Время заданное в параметре **Вр.Стаб+** начинает отсчитываться:

- Для двухступенчатых горелок: после подключения первой ступени;
- Для трехступенчатых горелок: после подключения первой и второй ступени.

Время заданное в параметре **Вр.Стаб-** начинает отсчитываться:

- Для двухступенчатых горелок: после отключения второй ступени;
- Для трехступенчатых горелок: после отключения третьей и второй ступени.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Таймер после подключения первой ступени (**Вр.Стаб+**) запускает отсчет только при переходе в статус **Работа**. В статусах: **Запуск насоса** (ЗН), **Розжиг горелки** (РГ), **Холодный пуск** (ХП) расчет интеграла остановлен.

Время стабилизации рекомендуется задавать равным времени изменения перелома кривой нагрева от момента изменения мощности котла.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Время стабилизации сбрасывается принудительно, при превышении уставки сигнализационной температуры в подающем трубопроводе.

Пример

Допускается отклонение от нижней границы диапазона регулирования на величину не более 6 °С. Максимальное время до включения следующей ступени при данной просадке – не более 60 с.

Задавать минимальное значение интеграла включения следует как:
 $(6 \times 60) / 2 = 180$.

Допускается превышение над верхней границей диапазона регулирования не более, чем на 3 °С. Максимальное время до отключения предыдущей ступени при данном перегреве – не более 20 с.

Задавать минимальное значение интеграла выключения следует как:
 $(3 \times 20) / 2 = 30$.

10.6 Регулирование температуры модулируемой горелкой

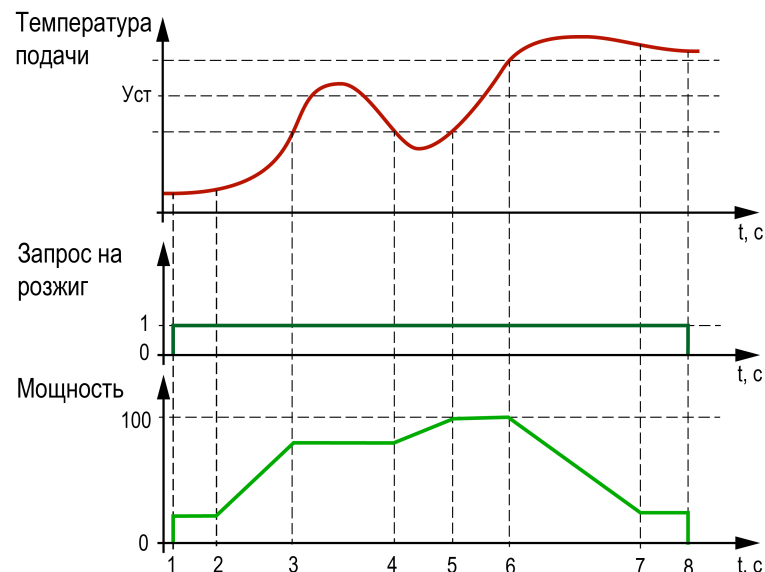


Рисунок 10.7 – Работа модулируемой горелки

Таблица 10.4 – Регулирование (Котел №1/2)

Параметр	Описание	Диапазон
Зона нечув: 2,0	Зона нечувствительности к уставке	0,0...9,0
Дельта.Вкл: 0	Дельта принудительного включения котла от верхней границы регулирования	-40...0
Корр.Уст: 0	Смещение уставки котла от уставки каскадного регулятора	-10...10
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
Мощн.вкл.Гор: 20	Мощность включения горелки (минимальная)	0...50
Вр.Хода Сервопр:	Подсказка	
Полное: 60	Полное модулируемое время хода сервопривода, с	5...600
Мин-е: 2,0 с	Минимальное время хода сервопривода, с	0,3...100
Назад -> Esc	Подсказка	



ПРИМЕЧАНИЕ

Уставка котла по умолчанию равна текущей уставке в общем трубопроводе, которая задается в настройках регулирования каскада или рассчитывается по графику уставки. При необходимости изменения значения уставки следует использовать коррекцию в параметре **Корр.Уст.**

Регулятор распределяет мощности выходного сигнала согласно последовательности, изображенной на [рисунке 10.7](#):

- 1 — запуск горелки;
- 2 — горелка разожглась;
- 3 — температура вошла в зону нечувствительности, выходная мощность не меняется;
- 4 — увеличился расход тепловой энергии и температура подачи снизилась;
- 5 — увеличение мощности горелки снова отодвигает температуру в зону нечувствительности;
- 6 — снизился расход тепловой энергии у потребителя, текущая мощность оказалась избыточной, температура подачи вышла за зону нечувствительности;
- 7 — температура подачи избыточна, снят запрос на розжиг горелки.
- 8 — горелка отключилась.



ВНИМАНИЕ

Качество регулирования температуры сети определяется ПИД коэффициентами (**Настройки → Регулирование → Кп, Ти, Тд**). Значение параметра **Вр.ХодаСервопр Полное** должно соответствовать фактическому времени перемещения сервопривода задвижки между крайними положениями. Это влияет на точность расчета управляющих импульсов и значительно улучшает точность работы ПИД-регулятора. Устанавливаемое время хода относится к диапазону модулирования.

Пример

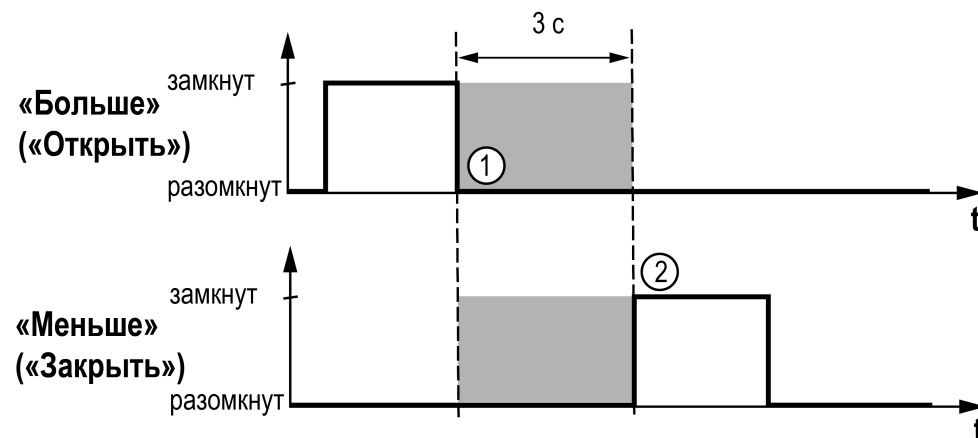
Время полного хода сервопривода (90°) – 15 секунд, минимальное открытое положение сервопривода – 20°. Максимальное открытое положение сервопривода – 80°. Модулируемое полное время хода задвижки: $(15 \cdot (80 - 20) \div 90) = 10$ с.

Для предотвращения воздействия на сервопривод горелки частых и коротких импульсов, управляющий сигнал подается только если его длительность больше минимального времени хода (**Вр.Хода Сервопр Мин-е**).

Пауза переключения сигналов

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

- DO3 («Меньше») и DO4 («Больше») сервопривода горелки котла №1;
- DO5 («Меньше») и DO6 («Больше») сервопривода горелки котла №2.



1 — сигнал «Больше» («Открыть») разомкнут, начался отсчет паузы переключения 3 с;
2 — противоположный сигнал «Меньше» («Заккрыть») может быть замкнут только после окончания паузы.

Пауза действует в обе стороны переключения. Длительность 3 с фиксирована и не редактируется.

Рисунок 10.8 – Пауза переключения сигналов управления сервоприводом

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Алгоритм управления сервоприводом подразумевает использование сигнала «доводки». Применение сервопривода без концевых выключателей может привести к его повреждению.

При перегреве котла с модулируемой горелкой до значения **Тпр сиг.** контроллер переводит горелку на минимальную мощность **Мощн.Вкл.Гор.**

10.7 Каскадное регулирование котлов

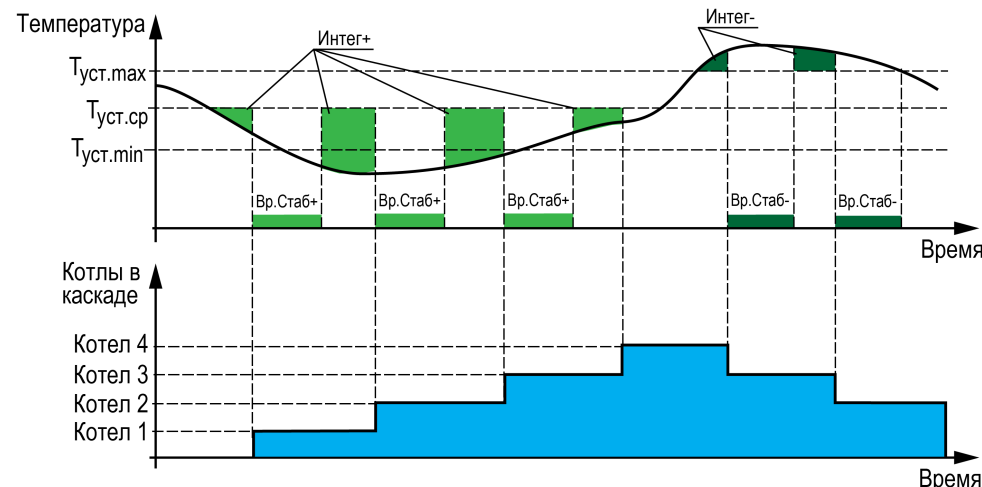


Рисунок 10.9 – Регулирование температуры

Для достижения заданной температуры подачи теплоносителя в общем коллекторе, по параметрам интеграла на подключение и отключение **Интег +/-** (**Меню** → **Настройки** → **Каскад котлов** → **Регулирование**) каскадный регулятор рассчитывает необходимое число включенных в работу котлов, исходя из динамики температуры подачи в общем коллекторе, и выдает команды на блокировку или разблокировку работы регуляторам мощности котлов.

По команде разблокировки котел принудительно запускается в работу по стандартному алгоритму котлового регулятора, без ожидания расчета мощности, если нет блокирующих факторов и температура подачи котлового регулятора ниже нижней границы регулирования.



ПРИМЕЧАНИЕ

Котел в блокирующей аварии или переведенный в **Блок** внешней кнопкой, считается принудительно заблокированным и исключается из каскада до сброса аварии или снятия внешней блокировки. Блокирующей аварией считается любая критическая авария (см. [раздел 11.1](#)) или перегрев.

По команде блокировки от каскадного регулятора, котел принудительно отключается, контроллер переводит режим котла в **Ожидание**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Условие начала расчета интеграла на подключение 2 котлов определяется в параметре **Посл.подкл** **Меню** → **Настройки** → **Каскад котлов** (см. [раздел 10.7](#)).

Расчет интеграла на отключение котлов начинается сразу после превышения температуры подачи в общем трубопроводе верхней границы регулирования.



ПРИМЕЧАНИЕ

Регулирование, управление и расчет мощности котла, процесс запуска, прогрев, контроль аварий, а также полный останов котла, пока он разблокирован, реализуется полностью в блоке управления котлом по собственным показателям.

Таблица 10.5 – Меню/Настройки/Регулирование

Экран	Описание	Диапазон
Регулирование		
Тпр max: 80,0	Верхняя рабочая граница прямой воды, °C	0...500
Тпр min: 70,0	Нижняя рабочая граница прямой воды, °C	0...500
Дельта.Вкл: -5	Дельта от верхней границы для принудительного запуска котла	-40...0
Дельта.Уст: 0	Допустимая дельта для коррекции уставки по средней тепловой нагрузке	0...40
Интег+: 420,0	Значение температурно-временного интеграла, по достижении которого ступень включается	0...9999
Интег-: 420,0	Значение температурно-временного интеграла, по достижении которого ступень отключаются	0...9999
Вр.Стаб+: 11с	Задержка начала расчета интеграла на подключение ступени, с	0...200
Вр.Стаб-: 11с	Задержка начала расчета интеграла на отключение ступени, с	0...200
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

Для поддержания требуемого значения температуры в общем коллекторе каскадный регулятор производит циклическую запись уставки общего коллектора во все разблокированные котлы.

При ротации котлов, предыдущий ведущий котел блокируется только после окончания прогрева/подтверждения розжига/подачи запроса на розжиг нового ведущего - в зависимости от активированных функций.



ПРИМЕЧАНИЕ

Расчет **Интег+** и **Вр.Стаб+** сбрасывается при превышении температуры верхней границы регулирования ($T_{пр. max}$) и **Интег-** и **Вр. Стаб-** при снижении ниже средней границы регулирования $(T_{пр. max} + T_{пр. min})/2$.



ПРИМЕЧАНИЕ

Алгоритм регулирования применим и к ступенчатым и к модулируемым горелкам.

10.7.1 Баланс мощности котлов

В контроллере реализована функция перераспределения мощности работающих котлов, для оптимизации эксплуатационных расходов. Ее суть заключается в отключении последнего включенного котла, если общую мощность всех разблокированных котлов можно достичь на меньшем количестве котлов.

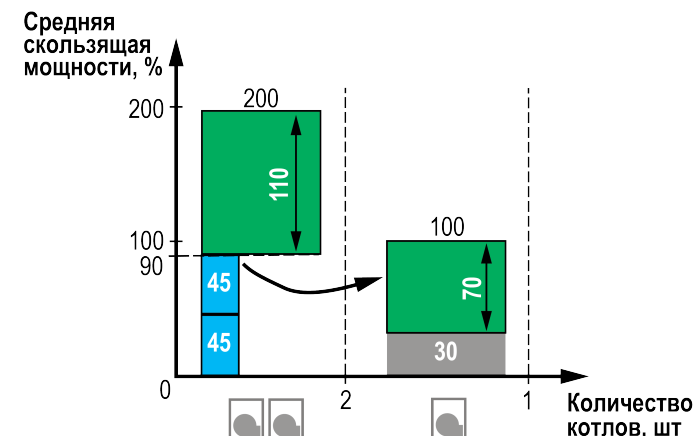


Рисунок 10.10 – Изменение мощности каскада

Принцип работы для модулируемых горелок:

Для отключения последнего включенного котла по балансу мощности, необходимо чтобы средняя скользящая мощность всех разблокированных котлов за время заданное в параметре **Вр.Баланса** (**Меню** → **Настройки** → **Регулирование**) была меньше 60 %, второй котел будет заблокирован при среднем значении меньше 45 %.

Принцип работы для ступенчатых горелок:

Для отключения последнего включенного котла по балансу мощности, необходимо чтобы среднее скользящее количество ступеней всех разблокированных котлов за время заданное в параметре **Вр. Баланса** (**Меню** → **Настройки** → **Регулирование**) было меньше, чем максимальное количество ступеней разблокированных котлов с вычетом числа ступеней одного котла.



ПРИМЕЧАНИЕ

Средняя мощность рассчитывается не за период, а постоянно - скользящей за время заданное в параметре **Вр.Баланса**.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При выполнении условия отключения последнего котла по балансу мощности, котел будет оставлен в каскаде, если текущая температура подачи в общем коллекторе выше нижней границы регулирования.

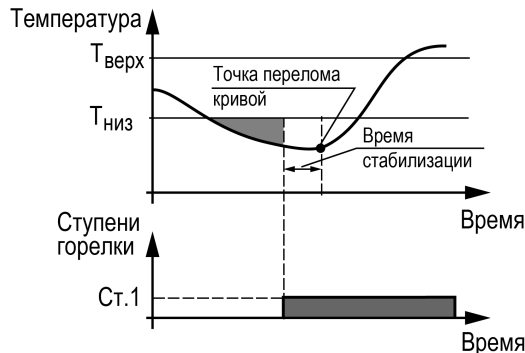


Рисунок 10.11 – Принцип определения Вр.Стаб

10.7.2 Время стабилизации

Для предотвращения частого включения - выключения котлов, в контроллере реализована задержка начала расчета мощности каскада - изменение количества работающих котлов. Задержка реализована в виде таймера с обратным отсчетом, которая позволяет оценить реакцию системы на изменение мощности каскада - введение или выведение котла из работы в каскаде. До завершения работы таймера, расчет интеграла на подключение или отключение котла остановлен. При подключении или отключении последнего котла время стабилизации не отсчитывается. Значение времени стабилизации задается в параметрах **Меню → Настройки → Регулирование: Вр.Стаб+/-**:

- Время заданное в параметре **Вр.Стаб+** начинает отсчитываться после введения котла в работу каскада;
- Время заданное в параметре **Вр.Стаб-** начинает отсчитываться после выведения котла из работы в каскаде.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Таймер после подключения котла (**Вр.Стаб+**) запускает отсчет только при его переходе в статус **Работа**. В статусах: Запуск насоса (**ЗН**), Розжиг горелки (**РГ**), Холодный пуск (**ХП**) расчет интеграла остановлен.

Время стабилизации после подключения котла, начинает рассчитываться только после: окончания прогрева/подтверждения розжига/подачи запроса на розжиг - в зависимости от активированных функций. Время стабилизации после отключения котла отсчитывается сразу после снятия запроса на розжиг.

Время стабилизации рекомендуется задавать равным времени изменения перелома кривой нагрева от момента изменения мощности котла.

Пример

Допускается отклонение от нижней границы диапазона регулирования на величину не более 6 °С. Максимальное время до включения следующей ступени при данной просадке – не более 60 с.

Задавать минимальное значение интеграла включения следует как:
 $(6 \times 60) / 2 = 180$.

Допускается превышение над верхней границей диапазона регулирования не более, чем на 3 °С. Максимальное время до отключения предыдущей ступени при данном перегреве – не более 20 с.

Задавать минимальное значение интеграла выключения следует как:
 $(3 \times 20) / 2 = 30$.

10.7.3 Включение ведущего котла по температуре

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

Для ступенчатых горелок: $T_{пр.мах} - \text{Дельта.Вкл}$

Для модулируемых горелок: $T_{уст} + \frac{1}{2} \cdot \text{ЗН} - \text{Дельта.Вкл}$

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

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для каскадных контроллеров настройка применима только для ведущего котла.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для блока каскадного регулирования настройка применима только для ведущего котла. Котловой регулятор может принудительно запустить котел в работу, если температура подачи в общем коллекторе станет ниже значения температуры включения котла и при этом текущее значение температуры подачи ведущего котла будет ниже нижней границы регулирования. Если температура подачи котлового регулятора в этот момент будет в пределах зоны регулирования, включение котла будет осуществляться по условию расчета мощности.

Собственная настройка температуры включения котлового регулятора при работе в каскаде применима только том в случае, если от блока каскадного регулирования поступил разрешающий сигнал на работу 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.

10.8 Управление отсечным клапаном

Для предотвращения потока теплоносителя через неработающие котлы в контроллере реализована функция управления отсечным клапаном. Активировать функцию можно в параметре **КлапанПрот (Меню → Настройки - Тип схемы)**.

Принцип работы:

1. Клапан протока всегда открыт на ведущем котле.
2. Клапан протока открыт на ведомых котлах только в режиме **Работа**.
3. Клапан протока каждого котла открыт при критической аварии всей котельной.
4. Клапан протока открывается и закрывается в соответствии с включением и отключением котловых насосов, если они активированы в настройках **Тип схемы**.
5. Клапан протока открывается после перехода котла в режим **Работа** и закрывается после перехода котла в режим **Стоп/Сон** спустя время выбега котловых насосов, если насосы котла отключены в настройках **Тип схемы**.

- DO1 = 1 - клапан открыт
- DO1 = 0 - клапан закрыт



ПРИМЕЧАНИЕ

Если насосы включены в настройках **Тип схемы**, но статус каждого насоса в настройках (**Меню → Настройки → Насосы котловые**) - отключен, то управление отсечным клапаном протока соответствует пункту 4.

10.9 График уставки

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

Для общего контура котлов уставка вычисляется по графику – зависимости температуры воды в общем контуре от температуры наружного воздуха (см. [рисунок 10.12](#)).

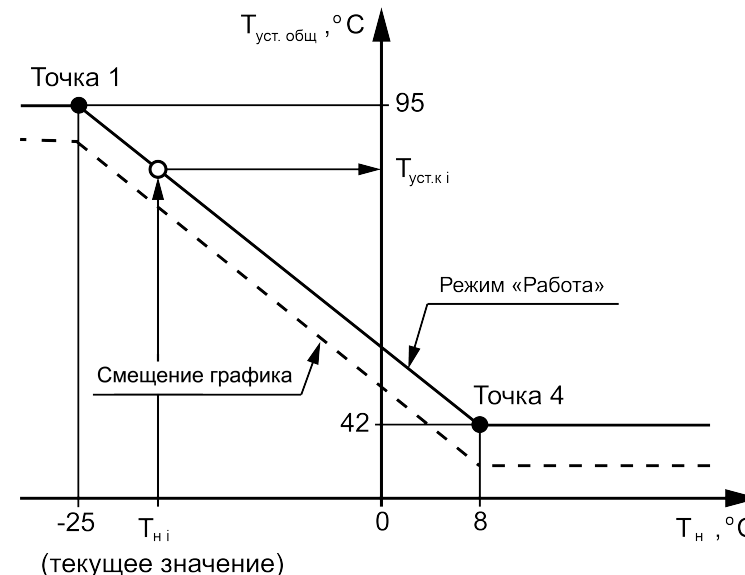


Рисунок 10.12 – Отопительный график

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 значение с датчика улицы среднесуточной уличной температурой до момента устранения аварии и продолжает регулирование.

Настройка отопительного графика описана в [таблице 10.6](#).

Заданный отопительный график можно сместить вдоль оси $T_{уст. отоп}$, задав параметр **Смещение (Меню → Настройки → Контур х → 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 10.6 – 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 общем контуре отопления	0...500	90
2. Т. наруж :	Вторая точка температуры наружного воздуха	-100...100	10
2. Т. контура :	Вторая точка температуры в общем 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		

10.10 Насосы циркуляции

10.10.1 Насосы циркуляции в общем трубопроводе

Таблица 10.7 – Настройки/Каскад/Насосы сетевые

Экран	Описание	Диапазон
Насосы Сетевые		
Насос 1 : Основной	Режим работы сетевого насоса № 1	Откл Основной, Резерв
Насос 2 : Резерв	Режим работы сетевого насоса № 2	Откл, Основной, Резерв
Вр.Разгона : 10с	Время игнорирования показания от датчика перепада давления при старте насоса, с	0...180
Вр.Работы : 12ч	Период смены циркуляционных насосов по наработке, ч	0...240
Перезапуск : Откл	Наличие перезапуска насосов при пропадании сигнала от PDS	Откл, Вкл
Реж.откл : Выбег	Выбор условия выключения циркуляционных насосов	Выбег, Тпр
Тпр откл : 50	Уставка температуры прямой сетевой воды для отключения котлового насоса, °C	0...500
Вр.Выбега : 1 мин	Время работы насосов после перевода системы в Стоп, мин	1...60
Раб.Всегда : Нет	Режим непрерывной работы сетевых насосов	Нет, Да
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

Прибор управляет двумя сетевыми насосами. Насосная группа работает на обеспечение протока теплоносителя через группу котлов. Работоспособность насосов контролируется по датчику реле перепада давления. Датчик один на насосную группу.

Для выравнивания наработки, прибор чередует насосы по заданному в настройках времени. Функцию чередования по наработке можно отключить. 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 → Регулирование → Насосы → 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.

Останов насосов производится при переходе в режимы **Стоп** и **Авария** по одному из условий:

- отключение после заданного в настройках времени (**Задерж.Откл**);
- отключение после снижения температуры подачи ниже заданного в настройках температурного порога (**Тпр откл**).



ПРИМЕЧАНИЕ

Узел управления сетевыми насосами может быть отключен в настройках прибора. В этом случае прибор перестает управлять работой насосов.

Параметр **Раб. всегда (Нет → Да)** служит для обеспечения непрерывной работы сетевых насосов. Насосы продолжают работать в режиме рабочего останова (все котлы в ожидании) и режиме Авария. Исключением являются аварии:

- нет доступных для работы насосов;
- сработала аварийная кнопка;
- авария давления теплоносителя (мин/макс);
- нет протока на всех котлах.

При срабатывании любой из вышеперечисленных аварий, сетевые насосы будут сразу остановлены.

10.10.1.1 Борьба с ложными срабатываниями датчика перепада давления

Для исключения некорректной работы насосов при сбоях реле перепада давления, контроллер управляет насосами с учетом возможных пропаданий сигналов реле перепада, когда по факту перепад в норме.

Насосы контуров при аварии по перепаду давления перезапускаются автоматически. Вышел из строя первый насос, КТР-121 запускает второй. При неисправности второго, КТР-121 запускает первый. Если количество неудачных включений насоса превысит пять попыток подряд, то прибор будет интерпретировать это как неисправность и зафиксирует аварию насоса до момента его сброса командой **Сброс** (из меню прибора, внешней кнопкой или сетевой командой по RS-485).

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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

10.10.2 Котловые насосы

Таблица 10.8 – Меню/Настройки/Насосы котловые

Экран	Описание	Диапазон
Насосы Котловые		
Насос1: Основной	Режим работы котлового насоса № 1	Откл, Основной, Резерв
Насос2: Резерв	Режим работы котлового насоса № 2	Откл, Основной, Резерв
Вр.Разгона: 10с	Время разгона насосов до появления перепада давления, с	0...180
Вр.Работы: 12ч	Период смены циркуляционных насосов по наработке, ч	0...240
Перезапуск: Откл	Перезапуск насосов при пропадании перепада давления во время работы	Откл, Вкл
Реж.откл: Выбег	Выбор условия выключения циркуляционных насосов	Выбег, Тпр
Тпр откл: 70	Уставка температуры прямой сетевой воды для отключения котлового насоса, °C	0...500
Вр.Выбега: 1 мин	Задержка отключения котлового насоса, после отключения горелки, мин	1...60
Назад → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

Прибор управляет двумя котловыми насосами. Насосная группа работает на обеспечение протока теплоносителя через котел. Наличие протока контролируется прибором по датчику реле протока. Работоспособность насосов контролируется по датчику реле перепада давления. На насосную группу приходится один датчик перепада давления и один датчик протока.

Для выравнивания наработки, прибор чередует насосы по заданному в настройках времени. Функцию чередования по наработке можно отключить. В этом случае один из насосов может 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 → Насосы Котловые → 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.

Работа насосов в режимах «Авария» и «Стоп» описана в [разделе 11.3](#) и одной из выбранных логик работы **Реж.Откл**:

- отключение после заданного в настройках времени (**Задерж.Откл**);
- отключение после снижения температуры подачи ниже заданного в настройках температурного порога (**Тпр откл**).



ПРИМЕЧАНИЕ

Для обеспечения постоянной работы котловых насосов, независимо от статуса котла, в условии выключения (**Реж.Откл**) необходимо выбрать **Тпр**, а параметр **Тпр откл** задать 0.



ВНИМАНИЕ

Котловые насосы будут остановлены сразу, без выполнения условия выключения, при срабатывании следующих аварий:

- Нет протока (PS);
- Высокое давление теплоносителя;
- Низкое давление теплоносителя;
- Аварийный останов (DI5);
- Нет доступных для работы насосов.



ПРИМЕЧАНИЕ

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

10.10.2.1 Борьба с ложными срабатываниями датчика перепада давления

Чтобы исключить некорректную работу насосов при сбоях реле перепада давления, предусмотрено управление насосами с учетом возможных пропаданий сигналов реле перепада, когда по факту перепад в норме.

Насосы контуров при аварии по перепаду давления перезапускаются автоматически. Если вышел из строя первый насос, контроллер запускает второй. При неисправности второго, контроллер запускает первый. Если количество неудачных включений насоса превысит пять попыток подряд, то прибор будет интерпретировать это как неисправность и зафиксирует аварию насоса до момента его сброса командой **Сброс** (из меню прибора, внешней кнопкой или сетевой командой по RS-485).

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

10.11 Защита

10.11.1 Защита котлов

Таблица 10.9 – Меню/Настройки/Защита

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
Ав.Откл: Плавное	Стратегия отключения модулируемой горелки при фиксировании критической аварии	Плавное, Резкое
Вр.Протока: 25	Время появления протока через котел после запуска насоса	0...180
Вр.Прогрева: 5	Время прогрева котла	1...600 (мин)
ХолПуск Порог: 60	Порог температуры подачи котла, ниже которого котел считается холодным	0 – откл, 1...80
Уст.Замерз: 0	Уставка защиты от замерзания: температура подачи котла, ниже которой запускается прогрев остановленного котла, °C	0 – откл, 1...180
ЗонаЗМ 1) +00, 0 2) +00, 0	Зона замерзания: две границы температуры наружного воздуха, °C	-80...0 / -80...0 0 / 0 – откл
Удерж.Ступ: Выкл	Удержание минимальной мощности котла без перехода в ожидание	Откл, Вкл
Вр.Ож.Давл: 10	Время появления тяги в топке котла или давления теплоносителя в котле	0...180
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.З-х Аварий по перегреву: 60	Подсказка	
Выход -> ESC	Время мониторинга трех аварий по перегреву, с	0...600
	Для выхода из меню нажать кнопку 	

Для безопасной работы котла следует задать пределы и времена задержки срабатываний сигнализации и аварий (**Меню** → **Настройки** → **Защита**). Полный перечень контролируемых аварий (см. [раздел 11.3](#)).

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** → **Настройки** → **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** → **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 появления 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 11.1](#)), контроллер осуществляет аварийное отключение модулируемой горелки по одной из двух стратегий, выбранной в параметре **Ав. Откл** (**Меню** → **Настройки** → **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** → **Регулирование** → **Вр. ХоудаСервопр: 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.

Уст. Замерз и **ЗонаЗМ** - параметры защиты от замерзания, по которым остановленный котел запускается на прогрев (см. [раздел 10.4](#)).

Вр. Ож. Давл - параметр времени, в течении которого контроллер ожидает появления 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**.

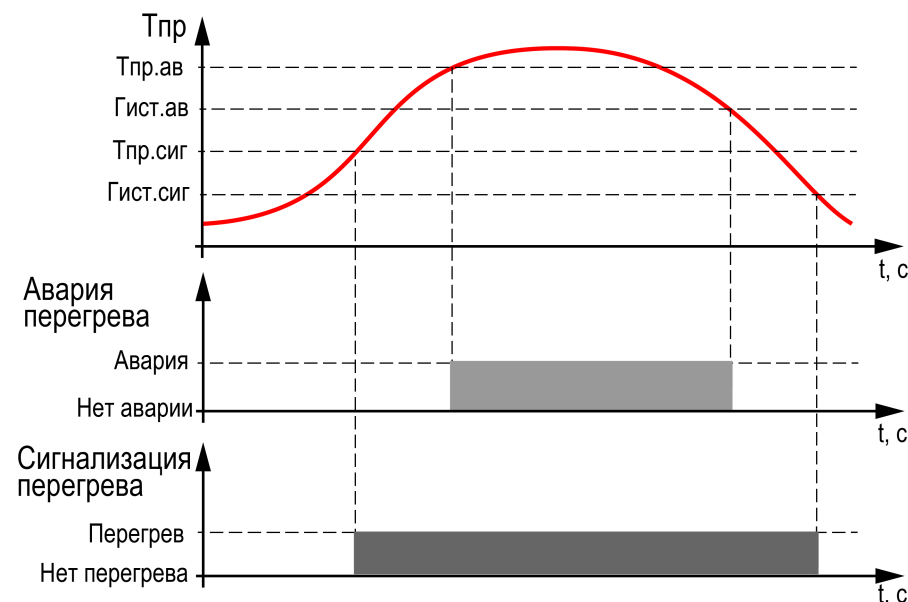


Рисунок 10.13 – Принцип определения и сброса аварии и сигнализации перегрева

Тпр сиг и **Тпр ав** - аварийная и сигнализационная уставка температуры подачи. Принцип работы изображен на [рисунке 10.13](#).



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**.

10.11.2 Защита каскада

Таблица 10.10 – Список сообщений защиты

Экран	Описание	Диапазон
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
Удерж.Ступ : Откл	Удержание котлов на минимальной мощности	Откл, Ведущ, Все
Удерж.НК : Откл	Блокировка отключения котлового насоса на ведущем котле	Откл, Ведущ
Вр.3-х Аварий по перегреву : 60	Подсказка	
Время мониторинга трех аварий по перегреву		0...600
Назад → Esc	Подсказка	

Для безопасной работы котла следует задать пределы и времена задержки срабатываний сигнализации и аварий (**Меню → Настройки → Каскад котлов → Защита**). Полный перечень контролируемых аварий (см. [раздел 11.3](#)).

В контроллере реализована функция удержания горелки ведущего котла или всех котлов 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 → Каскад котлов → Защита**).

Принцип работы:

- Если функция активирована на каскадном регуляторе для ведущего котла (**Удерж.Ступ: Ведущ**), то ведущий котел в каскаде всегда включен с ограничением минимальной мощности - минимальным горением (первая ступени или номинальная мощность для модулируемой горелки), кроме ситуаций с блокирующим фактором (критическая авария, перегрев аварийный, стоп).
- Если функция активирована на каскадном регуляторе для всех котлов (**Удерж.Ступ: Все**), то все котлы в каскаде всегда включены с ограничением минимальной мощности - минимальным горением (первая ступени или номинальная мощность для модулируемой горелки), кроме ситуаций с блокирующим фактором (критическая авария, перегрев аварийный, стоп).

В контроллере реализована функция удержания котлового насоса в работе, она позволяет оставлять включенным насос ведущего котла независимо от его состояния. Активировать ее можно в параметре **Удерж. НК** (**Меню → Настройки → Каскад котлов → Защита**).

Принцип работы:

- Если функция активирована на каскадном регуляторе для ведущего котла (**Удерж.НК: Ведущ**), то насос ведущего котла в каскаде всегда включен, кроме ситуаций с блокирующим фактором (критическая авария, стоп).
- Если функция выключена (**Удерж.НК: Выкл**), то насос ведущего котла работает по своей логике.

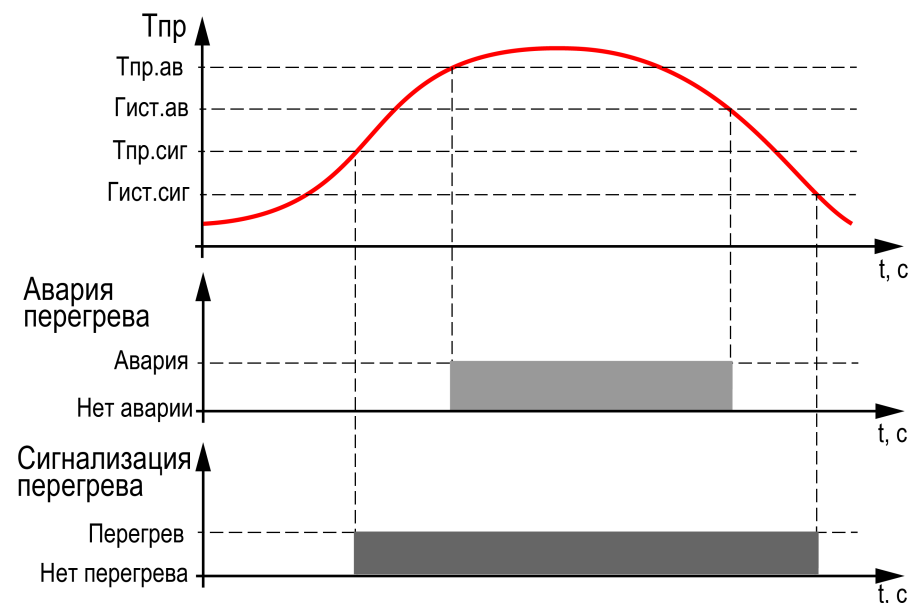


Рисунок 10.14 – Принцип определения и сброса аварии и сигнализации перегрева

Тпр сиг и **Тпр ав** - аварийная и сигнализационная уставка температуры подачи. Принцип фиксации изображен на [рисунке 10.9](#).

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

10.11.3 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.

11 Аварии

11.1 Текущие аварии

Таблица 11.1 – 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
Насос 1 : Норма	Аварии первого сетевого насоса	Норма, Авария, Откл
Насос 2 : Норма	Аварии второго сетевого насоса	Норма, Авария, Откл
Котел 1 : Норма	Общее состояние первого котла	Норма, Сигнал, Авария, Откл
Т.котла : Норма	Аварии датчика первого котла	Норма, Ав.Дат
Перегрев : Норма	Аварии перегрева первого котла	Норма, Сигнал
Насос1 : Норма	Аварии первого насоса первого котла	Норма, Авария, Откл
Насос2 : Норма	Аварии второго насоса первого котла	Норма, Авария, Откл
АвКнопка : Норма	Аварийная кнопка первого котла	Норма, Авария
Проток : Норма	Авария протока через котел	Норма, Авария
Давлен. : Норма	Авария давления в топке котла	Норма, Авария
Котел 2 : Норма	Общее состояние второго котла	Норма, Сигнал, Авария, Откл
Т.котла : Норма	Аварии датчика второго котла	Норма, Ав.Дат
Перегрев : Норма	Аварии перегрева второго котла	Норма, Сигнал

Продолжение таблицы 11.1

Параметр	Описание	Диапазон
Насос 1 : Норма	Аварии первого насоса первого котла	Норма, Авария, Откл
Насос 2 : Норма	Аварии второго насоса первого котла	Норма, Авария, Откл
АвКнопка : Норма	Аварийная кнопка первого котла	Норма, Авария
Проток : Норма	Авария протока через котел	Норма, Авария
Давлен. : Норма	Авария давления в топке котла	Норма, Авария
Общее :	Подсказка	
Тнар : Норма	Авария датчика температуры наружного воздуха	Ав.Дат, Норма
СвязьПРМ : Норма	Авария связи контроллера с модулем ПРМ-1	Норма, Авария
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 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 11.4](#).

11.2 Архив аварий

Таблица 11.2 – 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	

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 11.4](#).

Для пролистывания журнала на экране следует задать номер записи.

Возникновение **критической аварии** приводит полному или частичному останову соответствующего контура, замыкается выход DO6 (контур котлов), DO7 (первый контур потребителя), DO8 (второй контур потребителя),

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 DO6/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 11.4](#)).

Таблица 11.3 – Перечень аварий

Вид аварии	Тип аварии	Режим	
		Работа	Стоп/Авария/Тест/Лето
Контур котлов			
Авария датчика температуры в подающем трубопроводе котла	Сигнализационная	+	+
Высокая температура в подающем трубопроводе котла	Сигнализационная	+	+
Перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе котла	Сигнализационная	+	+
Трехкратный перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе котла	Сигнализационная	+	+
Авария котла	Сигнализационная	+	-
Авария давления по дискретному датчику	Сигнализационная	+	-
Нет протока теплоносителя через котел	Сигнализационная	+	-
Неисправен насос котла	Сигнализационная	+	-
Все насосы котла неисправны	Сигнализационная	+	-
Сработала аварийная кнопка котла	Сигнализационная	+	+
Каскад котлов			
Авария всех котлов	Критическая	+	-
Неисправен насос циркуляции	Сигнализационная	+	-
Все насосы циркуляции в аварии	Критическая	+	-
Сработала аварийная кнопка котельной	Критическая	+	+
Авария датчика температуры в подающем трубопроводе	Сигнализационная	+	+
Высокая температура в подающем трубопроводе котла	Сигнализационная	+	+

Продолжение таблицы 11.3

Вид аварии	Тип аварии	Режим	
		Работа	Стоп/Авария/Тест/Лето
Перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе котла	Критическая	+	+
Трехкратный перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе котла	Критическая	+	+
Общее			
Нет связи с модулем расширения	Критическая	+	+
Нет связи с КТР-121.03	Сигнализационная	+	+
Авария датчика температуры наружного воздуха	Сигнализационная	+	+



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае некорректного отображения времени и даты следует проверить настройки по Приложению [Настройка времени и даты](#).

11.3 Список аварий

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

Таблица 11.4 – Список аварий

№	Вид Аварии	Условие появления	Реакция прибора	Сброс аварии	Индикация	
					Текущие аварии	Архивный журнал
Каскад 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	
	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	НасСет х : Авария	НасСет х : Авар . Источник : Каскад
5	Все насосы циркуляции в аварии	Нет доступных для запуска насосов	Переход в режим Авария	Ручной, по устранению причины	НасСет1 : Авария НасСет2 : Авария Каскад : Авария	Нет НасСет 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 котлов						
8	Авария датчика температуры подачи	Значение измеряемого сигнала находится вне допустимого диапазона для выбранного типа датчика, либо произошел обрыв линий связи	Исключение котла из каскада	Автоматический сброс после устранения неисправности	Тпр : Ав . Дат	Т. котла Ав . Дат Источник : Котел х
9	Авария котла	Получен сигнал аварии котла	Режим работы не меняется. Неисправный котел исключается из работы каскада	Автоматический сброс после устранения неисправности	Котел х : Авария	Котел х Авар . Источник : Каскад

Продолжение таблицы 11.4

№	Вид Аварии	Условие появления	Реакция прибора	Сброс аварии	Индикация	
					Текущие аварии	Архивный журнал
10	Высокая температура в подающем трубопроводе котла	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	Ткотла СигналИсточ-ник : Котел х
11	Перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе котла	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	Перегрев : Авар .	Ткотла ПерегрИсточ-ник : Котел х
12	Трехкратный перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе котла	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**	Перегрев : Ав . х3	Ткотла Перегр х3Источник : Котел х
13	Нет перепада давления на котловом насосе	Нет сигнала от датчика PDS во время работы насоса	Режим работы не меняется, переключение на доступный насос	Ручной, по устранению неисправности	НасКот х : Авария	НасКот х : Авар . Источник : Котел х
14	Все котловые насосы в аварии	Нет доступных для запуска насосов	Переход в режим Авария	Ручной, по устранению причины	НасКот1 : Авария НасКот2 : Авария Котел х : Авария	Нет НасКот Источник Котел х
Общие аварии						
15	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
16	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.

*** Означает обрыв НЗ контакта.

12 Сетевой интерфейс

12.1 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 12.1](#)).

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 12.2](#).

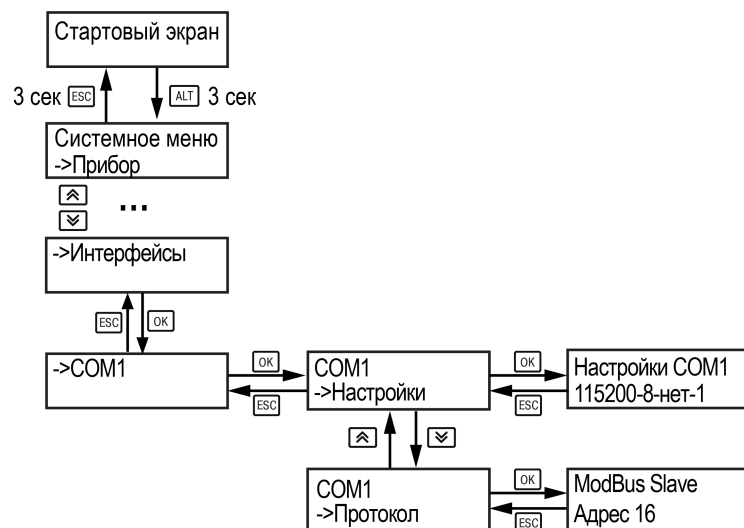


Рисунок 12.1 – Настройка параметров сетевого интерфейса

12.2 Карта регистров

Контроллер поддерживает следующие функции Modbus:

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

12.2.1 Обращение к битам внутри регистров

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

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

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

Пример

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

12.2.2 Поддерживаемые типы данных Modbus

Контроллер поддерживает следующие типы данных Modbus:

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

12.2.3 Типы доступа к регистрам Modbus

Для каждого параметра в карте регистров указан тип доступа:

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

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

Таблица 12.1 – Алгоритм 02.22

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_B1_AvGen	6	0.6	bool	R	DO7 - Авария котла №1	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_B2_AvGen	7	0.7	bool	R	DO8 - Авария котла №2	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

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
PRM_BC	204	516	word	R	Дискретные входы ПРМ-1 (доп.сигналы управления котлом)	Битовая маска входов
ib_C1_BC_PDS	2040	516.0	bool	R	DI1 - PDS насосов циркуляции первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_C2_BC_PDS	2041	516.1	bool	R	DI2 - PDS насосов циркуляции второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_B1_FS	2042	516.2	bool	R	DI3 - Проток через котел №1 (FS)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_B2_FS	2043	516.3	bool	R	DI4 - Проток через котел №2 (FS)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_B1_avRar	2044	516.4	bool	R	DI5 - Давление в топке котла №1 (PS)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_B2_avRar	2045	516.5	bool	R	DI6 - Давление в топке котла №2 (PS)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_B1_Start	2046	516.6	bool	R	DI7 - Кнопка Старт/Стоп котла №1	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_B2_Start	2047	516.7	bool	R	DI8 - Кнопка Старт/Стоп котла №2	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
PRM_BC	204	516	word	R	Дискретные выходы ПРМ-1 (доп.сигналы управления котлом)	Битовая маска выходов
ob_C1_BC_P1	2048	516.8	bool	R	DO1 - Циркуляционный насос №1 первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C1_BC_P2	2049	516.9	bool	R	DO2 - Циркуляционный насос №2 первого контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C2_BC_P1	204A	516.10	bool	R	DO3 - Циркуляционный насос №1 второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C2_BC_P2	204B	516.11	bool	R	DO4 - Циркуляционный насос №2 второго контура	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C1_Valve_Close	204C	516.12	bool	R	DO5 - Клапан протока котла №1	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C2_Valve_Close	204D	516.13	bool	R	DO6 - Клапан протока котла №2	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C1_RC	204E	516.14	bool	R	DO7 - Насос рециркуляции котла №1	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_C2_RC	204F	516.15	bool	R	DO8 - Насос рециркуляции котла №2	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 котла №1	**
net_ia_C2_Twd	211	529	real	R	AI3 - Температура подачи котла №2	**
ia_Tao	213	531	real	R	AI4 - Температура наружного воздуха	**
Тип схемы						

Продолжение таблицы 12.1

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
ub_Is_ValveIn	21A	538	word	RW	Наличие клапанов протока в котлах	0 - Нет, 1 - Есть
Регулирование (котловой контур)						
net_set_Burn_deltaOn	21D	541	word	RW	Дельта уставки включения ведущего котла от верхней границы регулирования	0...40 (* -1)
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
net_ut_Balance(m)	22F	559	word	RW	Время расчета баланса средней мощности котлов	0...500
Регулирование (котел №1)						
Настройки ступенчатой горелки						
net_set_BC1_Integ_Up	23A	570	word	RW	Интеграл на подключение первого котла	0...9999
net_set_BC1_Integ_Dw	23B	571	word	RW	Интеграл на отключение первого котла	0...9999
net_set_BC1_Stab_Up(s)	23C	572	word	RW	Время стабилизации после подключения первого котла	0...500
net_set_BC1_Stab_Dw(s)	23D	573	word	RW	Время стабилизации после отключения первого котла	0...500
Настройки модулируемой горелки						
net_set_BC1_PID_Kp	23E	574	real	RW	Коэффициент ПИД Кп первого контура	0...9999
net_set_BC1_PID_Ti	240	576	word	RW	Коэффициент ПИД Ти первого контура	0...9999
net_set_BC1_PID_Td	241	577	word	RW	Коэффициент ПИД Тд первого контура	0...9999
Регулирование (котел №2)						
Настройки ступенчатой горелки						
net_set_BC2_Integ_Up	24A	586	word	RW	Интеграл на подключение второго котла	0...9999
net_set_BC2_Integ_Dw	24B	587	word	RW	Интеграл на отключение второго котла	0...9999
net_set_BC2_Stab_Up(s)	24C	588	word	RW	Время стабилизации после подключения второго котла	0...500
net_set_BC2_Stab_Dw(s)	24D	589	word	RW	Время стабилизации после отключения второго котла	0...500
Настройки модулируемой горелки						
net_set_BC2_PID_Kp	24E	590	real	RW	Коэффициент ПИД Кп второго контура	0...9999
net_set_BC2_PID_Ti	250	592	word	RW	Коэффициент ПИД Ти второго контура	0...9999
net_set_BC2_PID_Td	251	593	word	RW	Коэффициент ПИД Тд второго контура	0...9999
uaTwdFreezeC2	252	594	word	RW	Уставка замерзания котла №2	0...180

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
uaFreezeZoneC2Pt1	253	595	real	RW	Зона замерзания котла №2, точка 1	-80...0
uaFreezeZoneC2Pt2	255	597	real	RW	Зона замерзания котла №2, точка 2	-80...0
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						
ua_Twd_HAL	27C	636	word	RW	Опасно высокая температура подачи в общем коллекторе	60...500
ua_Twd_HAL_2	27D	637	word	RW	Аварийно высокая температура подачи в общем коллекторе	60...500
uaTwdFreezeC1	283	643	word	RW	Уставка замерзания котла №1	0...180
uaFreezeZoneC1Pt1	284	644	real	RW	Зона замерзания котла №1, точка 1	-80...0
uaFreezeZoneC1Pt2	286	646	real	RW	Зона замерзания котла №1, точка 2	-80...0
Насосы котловые						
net_conf_C1_PC_1	291	657	word	RW	Статус котлового насоса №1 первого котла ИЛИ Статус сетевого насоса №1	0 – Откл, 1 – Основной, 2 – Резерв
net_conf_C1_PC_2	292	658	word	RW	Статус котлового насоса №2 второго котла ИЛИ Статус сетевого насоса №2	0 – Откл, 1 – Основной, 2 – Резерв
net_conf_C2_PC_1	293	659	word	RW	Статус котлового насоса №1 второго котла	0 – Откл, 1 – Основной, 2 – Резерв
net_conf_C2_PC_2	294	660	word	RW	Статус котлового насоса №2 второго котла	0 – Откл, 1 – Основной, 2 – Резерв
Погодозависимость						
net_set_Cn_Graff_x1	29D	669	word	RW	Точка 1 графика (Тнар)	-100...100
net_set_Cn_Graff_x2	29E	670	word	RW	Точка 2 графика (Тнар)	-100...100
net_set_Cn_Graff_x3	29F	671	word	RW	Точка 3 графика (Тнар)	-100...100
net_set_Cn_Graff_x4	2A0	672	word	RW	Точка 4 графика (Тнар)	-100...100
net_set_Cn_Graff_y1	2A1	673	word	RW	Точка 1 графика (Уставка/Сдвиг)	-100...500
net_set_Cn_Graff_y2	2A2	674	word	RW	Точка 2 графика (Уставка/Сдвиг)	-100...500
net_set_Cn_Graff_y3	2A3	675	word	RW	Точка 3 графика (Уставка/Сдвиг)	-100...500
net_set_Cn_Graff_y4	2A4	676	word	RW	Точка 4 графика (Уставка/Сдвиг)	-100...500
code_Error_1	2C6	710	word	R	Код аварии 1	Битовая маска аварий

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
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_PN_1	2C68	710.8	bool	R	Авария сетевого насоса №1	0 – Норма, 1 – Авария
av_PN_2	2C69	710.9	bool	R	Авария сетевого насоса №2	0 – Норма, 1 – Авария
av_NoPN	2C6A	710.10	bool	R	Нет рабочих сетевых насосов	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 первого котла)	0 – Норма, 1 – Авария
av_C2_Twd_Sens	2C78	711.8	bool	R	Обрыв датчика AI3 (температура подачи второго котла)	0 – Норма, 1 – Авария
av_Tao_Sens	2C79	711.9	bool	R	Обрыв датчика AI4 (датчик температуры наружного воздуха)	0 – Норма, 1 – Авария
av_C1_PC_P1	2C7A	711.10	bool	R	Неисправен котловой насос № 1 первого котла	0 – Норма, 1 – Авария
av_C1_PC_P2	2C7B	711.11	bool	R	Неисправен котловой насос № 2 первого котла	0 – Норма, 1 – Авария
av_C1_NoWP	2C7C	711.12	bool	R	Нет рабочих котловых насосов первого контура	0 – Норма, 1 – Авария
av_C2_PC_P1	2C7D	711.13	bool	R	Неисправен котловой насос № 1 второго котла	0 – Норма, 1 – Авария
av_C2_PC_P2	2C7E	711.14	bool	R	Неисправен котловой насос № 2 второго котла	0 – Норма, 1 – Авария
av_C2_NoWP	2C7F	711.15	bool	R	Нет рабочих котловых насосов второго контура	0 – Норма, 1 – Авария

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
code_Error_3	2C8	712	word	R	Код аварии 3	0 – Норма, 1 – Авария
av_C1_Rar	2C80	712.0	bool	R	Давление не в норме в первом контуре (дискретный датчик давления)	0 – Норма, 1 – Авария
av_C2_Rar	2C81	712.1	bool	R	Давление не в норме во втором контуре (дискретный датчик давления)	0 – Норма, 1 – Авария
av_C1_FS	2C86	712.6	bool	R	Нет протока через первый котел	0 – Норма, 1 – Авария
av_C2_FS	2C87	712.7	bool	R	Нет протока через второй котел	0 – Норма, 1 – Авария
av_C1_Butt	2C8A	712.10	bool	R	Аварийная кнопка первого котла	0 – Норма, 1 – Авария
av_C2_Butt	2C8B	712.11	bool	R	Аварийная кнопка второго котла	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
Оперативные параметры						
	2CA	714	word	R	Текущая уставка температуры подачи котла №1	***
	2CF	719	word	R	Текущая уставка температуры подачи котла №2	***
code_Sys_1	2D0	720	word	c	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 – Сон*, 7 – Холодный пуск, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи, 14 – Замерз

Продолжение таблицы 12.1

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 – Сон*, 7 – Холодный пуск, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи, 14 – Замерз
net_oa_Burn_Pwr_1	2D5	725	word	R	Производительность котла №1	0...3 или 0...100
net_oa_Burn_Pwr_2	2D6	726	word	R	Производительность котла №2	0...3 или 0...100
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
net_lv_C1_Twd_LWL	2E8	744	word	R	Текущее значение нижней границы регулирования первого котла	0...500
net_lv_C1_Twd_HWL	2E9	745	word	R	Текущее значение верхней границы регулирования первого котла	0...500
net_lv_C2_Twd_LWL	2EA	746	word	R	Текущее значение нижней границы регулирования второго котла	0...500
net_lv_C2_Twd_HWL	2EB	747	word	R	Текущее значение верхней границы регулирования второго котла	0...500
net_vi_Burn_Cng(m)	2ED	749	word	R	Оставшееся время работы котла	***
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
ub_is_PN	2F27	754.7	bool	R	Наличие сетевых насосов	0 – Нет, 1 – Да
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
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
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

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
mode_PN_Off	2F38	755.8	bool	R	Режим отключения НС	0 – Выбег, 1 – Тпр
cmd_C1_Block	2F3A	755.10	bool	R	Блокировка первого котла	0 – Нет, 1 – Да
cmd_C2_Block	2F3B	755.11	bool	R	Блокировка второго котла	0 – Нет, 1 – Да
set_C1_PB_Off_mode	2F3C	755.12	bool	R	Режим отключение НЦ первого котла	0 – Выбег, 1 – Тпр
set_C2_PB_Off_mode	2F3D	755.13	bool	R	Режим отключение НЦ второго котла	0 – Выбег, 1 – Тпр
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
ub_Is_Tao_ON	2FA7	762.7	bool	W	Включить погодозависимость в каскаде	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
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
ub_Is_Tao_OFF	2FB7	763.7	bool	W	Выключить погодозависимость в каскаде	0 – Нет, 1 – Да
mode_Sleep_OFF	2FBF	763.15	bool	W	Выключить удержание минимальной мощности ведущего котла	0 – Нет, 1 – Да
cmd_3	2FC	764	word	W	Командное слово 3	Битовая маска команд
conf_Pump	2FC1	764.1	bool	W	Включить наличие котловых насосов в системе	0 – Нет, 1 – Да
mode_PB_Off	2FC2	764.2	bool	W	Режим отключения сетевых насосов - Тпр	0 – Нет, 1 – Да
ub_PB_WorkAlways_ON	2FC3	764.3	bool	W	Котловые насосы работают всегда - Вкл	0 – Нет, 1 – Да

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
set_C1_PB_Off_mode	2FC6	764.6	bool	W	Режим отключения котловых насосов котла №1 - Тпр	0 – Нет, 1 – Да
set_C2_PB_Off_mode	2FC7	764.7	bool	W	Режим отключения котловых насосов котла №2 - Тпр	0 – Нет, 1 – Да
conf_Pump	2FC8	764.8	bool	W	Включить наличие сетевых насосов в системе	0 – Нет, 1 – Да
cmd_4	2FD	765	word	W	Командное слово 4	Битовая маска команд
conf_Pump	2FD1	765.1	bool	W	Отключить наличие котловых насосов в системе	0 – Нет, 1 – Да
mode_PB_Off	2FD2	765.2	bool	W	Режим отключения сетевых насосов - Выбег	0 – Нет, 1 – Да
ub_PB_WorkAlways_OFF	2FD3	765.3	bool	W	Котловые насосы работают всегда - Выкл	0 – Нет, 1 – Да
set_C1_PB_Off_mode	2FD6	765.6	bool	W	Режим отключения котловых насосов котла №1 - Выбег	0 – Нет, 1 – Да
set_C2_PB_Off_mode	2FD7	765.7	bool	W	Режим отключения котловых насосов котла №2 - Выбег	0 – Нет, 1 – Да
conf_Pump	2FD8	765.8	bool	W	Отключить наличие сетевых насосов в системе	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 9.3](#).

13 Техническое обслуживание

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

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

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

Обнаруженные во время осмотра недостатки следует немедленно устранить.

14 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

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

На потребительскую тару нанесены:

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

- заводской номер;
- дата упаковки.

15 Упаковка

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

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

16 Комплектность

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

17 Транспортирование и хранение

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

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

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

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

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

Прибор следует хранить на стеллажах.

18 Гарантийные обязательства

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

Гарантийный срок эксплуатации – **10 лет** со дня продажи.

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

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

Приложение А. Настройка времени и даты

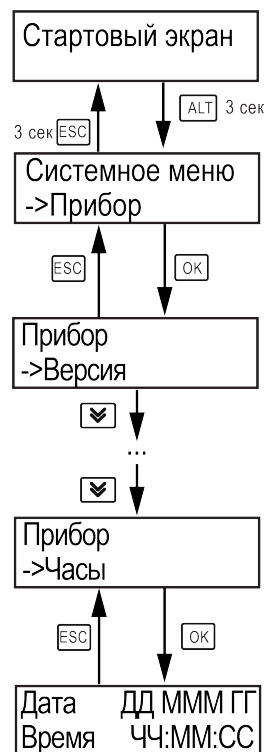


Рисунок А.1 – Схема доступа к меню настройки времени и даты

**ВНИМАНИЕ**

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

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

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

Приложение Б. Настройка регулятора

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

Регулятор настраивается вручную итерационным методом с оценкой процесса по наличию:

- колебаний;
- перехода графика регулируемой величины через уставку.

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

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

где

Y_i – выходная мощность ПИД-регулятора;

$K_{\text{П}}$ – коэффициент пропорциональности;

$\tau_{\text{и}}$ – интегральная постоянная;

$\tau_{\text{д}}$ – 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 $K_{\text{П}}$ способствует увеличению колебаний регулируемой величины, и амплитуда колебаний регулируемой величины может возрасти до недопустимого уровня;
- увеличение $K_{\text{П}}$ способствует снижению быстродействия и ухудшению быстродействия регулятора с повышением вероятности колебаний регулируемой величины;
- при завышенном $\tau_{\text{и}}$ процесс подхода регулируемой величины к уставке становится односторонним даже при наличии колебаний. Быстродействие регулятора уменьшается;
- при заниженном $\tau_{\text{и}}$ появляется значительный переход регулируемой величины через уставку. Но существенно ухудшается быстродействие

регулятора и повышается вероятность колебаний регулируемой величины.

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

Для настройки регулятора следует:

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

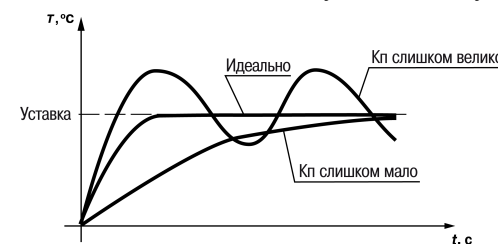


Рисунок Б.1 – Влияние $K_{\text{П}}$ на выход на уставку



Рисунок Б.2 – Влияние $\tau_{\text{и}}$ на выход на уставку

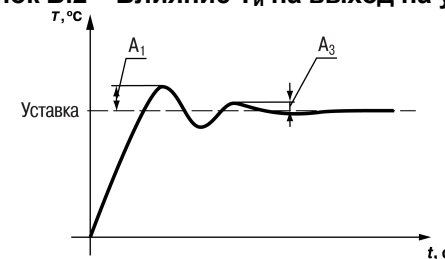


Рисунок Б.3 – Оценка ошибки регулирования

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.

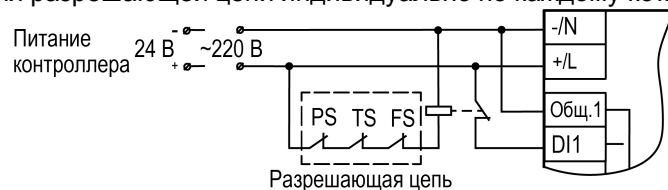


Рисунок В.1 – Пример подключения разрешающей цепи с произвольным набором аварий котла с дискретными датчиками с НЗ контактами

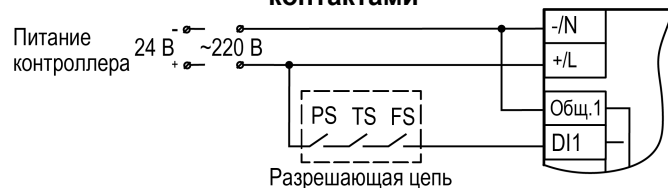


Рисунок В.2 – Пример подключения разрешающей цепи с произвольным набором аварий котла с дискретными датчиками с НО контактами

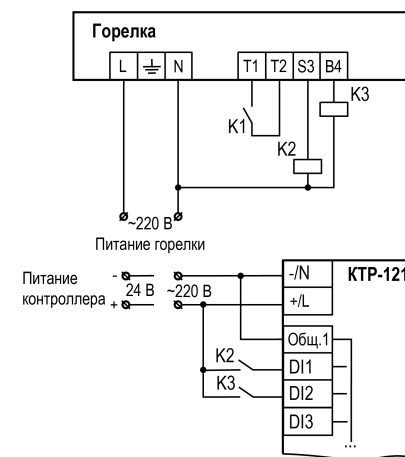


Рисунок В.3 – Пример подключения сигналов горелки к прибору

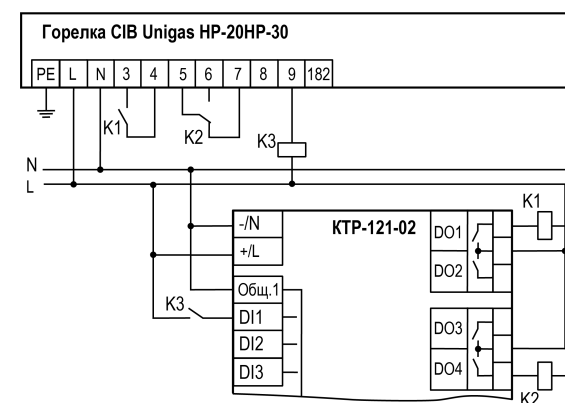


Рисунок В.4 – Пример подключения двухступенчатой горелки Weishaupt WG30 к KTP-121.02

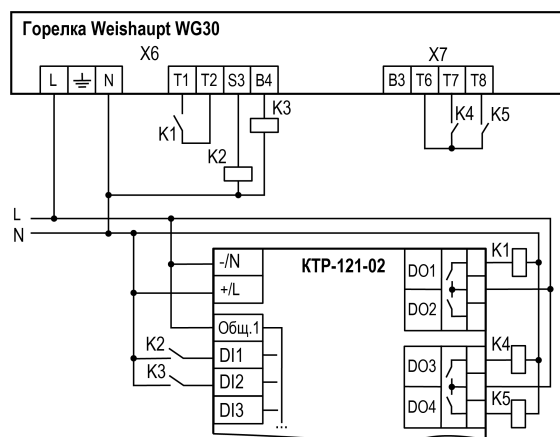


Рисунок В.5 – Пример подключения модулируемой горелки Weishaupt WG30 к KTP-121.02

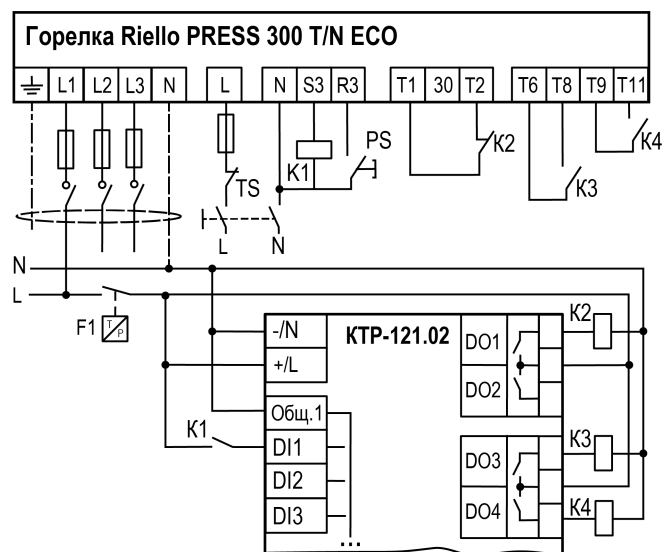


Рисунок В.6 – Пример подключения трехступенчатых горелок к KTP-121.02



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-155698-1.6