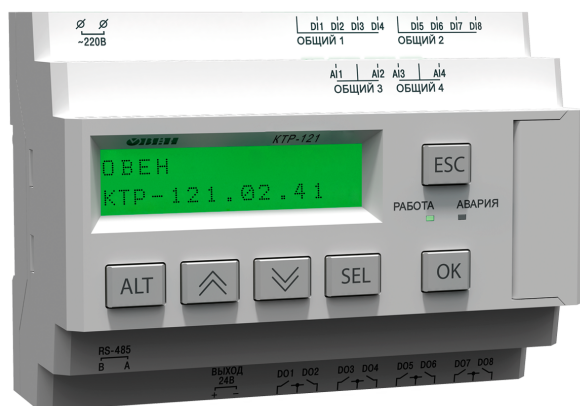


# КТР-121.02.41



## Блок автоматического управления котельными Алгоритм 02.41 (Версия ПО 2.09)



ЕАС

## Руководство по эксплуатации

04.2021  
версия 1.41

# Содержание

Предупреждающие сообщения .....	3	10.11 Регулирование температуры обратного теплоносителя .....	40
Используемые термины и аббревиатуры .....	3	10.12 Защита .....	42
Введение.....	3	10.13 Погодозависимое регулирование .....	44
1 Назначение.....	4	10.14 Аварийная стратегия .....	45
2 Технические характеристики и условия эксплуатации .....	5	10.15 Параметры каскада .....	46
2.1 Технические характеристики .....	5	10.16 Индикация состояния котлов .....	47
2.2 Условия эксплуатации .....	6	10.17 Статистика наработки.....	48
3 Меры безопасности .....	6	<b>11 Аварии .....</b>	<b>49</b>
4 Последовательность ввода в эксплуатацию.....	6	11.1 Контроль аварий.....	49
5 Внешнее управление .....	7	11.2 Журнал аварий .....	50
6 Работа с ПО Owen Configurator .....	8	11.3 Список аварий .....	51
6.1 Начало работы .....	8	<b>12 Сетевой интерфейс .....</b>	<b>54</b>
6.2 Режим «офлайн» .....	9	12.1 Сетевой интерфейс .....	54
6.3 Обновление встроенного ПО .....	10	12.2 Карта регистров.....	55
6.4 Настройка часов.....	12	<b>13 Техническое обслуживание.....</b>	<b>63</b>
6.5 Отслеживание параметров.....	13	<b>14 Маркировка .....</b>	<b>63</b>
6.6 Загрузка конфигурации в прибор .....	13	<b>15 Упаковка .....</b>	<b>63</b>
7 Монтаж и подключение .....	14	<b>16 Комплектность .....</b>	<b>63</b>
7.1 Установка .....	14	<b>17 Транспортирование и хранение.....</b>	<b>63</b>
7.2 Общая схема подключения .....	15	<b>18 Гарантийные обязательства .....</b>	<b>63</b>
8 Индикация и управление.....	17	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка времени и даты .....</b>	<b>64</b>
8.1 Основные элементы управления .....	17	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Настройка регулятора.....</b>	<b>65</b>
8.2 Главный экран .....	18		
8.3 Структура меню.....	20		
8.4 Общая информация .....	21		
8.5 Сброс настроек .....	21		
8.6 Пароли .....	21		
9 Режимы работы .....	22		
9.1 Общие сведения .....	22		
9.2 Режим «Стоп» .....	23		
9.3 Режим «Авария».....	23		
9.4 Режим «Работа» .....	23		
9.5 Режим «Тест» .....	24		
10 Управление котлами .....	26		
10.1 Измерение температуры и давления .....	26		
10.2 Выбор схемы управления .....	27		
10.3 Запуск котельной.....	28		
10.4 Отсечение протока через неработающие котлы.....	29		
10.5 Регулирование температуры .....	30		
10.6 Ступенчатая горелка .....	31		
10.7 Последовательность подключения ступеней .....	33		
10.8 Модулируемая горелка .....	34		
10.9 Сетевые насосы .....	36		
10.10 Подпитка .....	38		

## 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** – клапан запорно-регулирующий.

**МВХ** – минимальное время хода.

**ЖКИ** – жидкокристаллический индикатор.

**НЗ** – нормально-закрытый.

**НО** – нормально-открытый.

**ПВХ** – полное время хода.

**ПИД** – пропорционально-интегрально дифференциальный (регулятор).

**ТВИ** – температурно-временной интеграл

**Котловой регулятор** – КТР-121.01.10.

**Каскадные регуляторы** – КТР-121.02.

**Тепловые регуляторы** – КТР-121.03.

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципом работы, предварительной настройкой, конструкцией, работой и техническим обслуживанием блока автоматического управления котлами **КТР-121.02.41**, в дальнейшем по тексту именуемого «**контроллер**» или «**прибор**».

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

Контроллер выпускается в исполнениях:

КТР-121.220.02.41 – работа в сети переменного напряжения с номиналом 230 В.

КТР-121.24.02.41 – работа в сети постоянного напряжения с номиналом 24 В.

## 1 Назначение

Контроллер КТР-121.02.41 предназначен для погодозависимого каскадного управления системой из до четырех водогрейных котлов, управления подпиткой и сетевыми насосами. Предназначен для управления котловыми и тепловыми регуляторами КТР-121.01.10 и КТР-121.03.

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Горелки на котлах должны обладать:

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

Алгоритм прибора обеспечивает:

- погодозависимое поддержание заданной **температуры подачи** в общем трубопроводе (далее — **температура сети**);
- контроль **давления подачи** в общем трубопроводе (далее — **давление сети**);
- контроль состояния котлов и равномерное распределение наработки между ними;
- управление сетевыми насосами;
- регулирование температуры обратного теплоносителя на группу котлов;
- управление подпиткой в общем коллекторе;
- при использовании модуля расширения ПРМ-1 прибор контролирует общекотельные аварии и осуществляет их сигнализацию;
- управление ГВС и отоплением при использовании КТР-121.03.

### ⚠ ВНИМАНИЕ

ПРМ-1, КТР-121.01.10 и КТР-121.03 в комплект поставки не входят и приобретаются отдельно.

Перечень используемых сокращений:

- **T<sub>п</sub>** — датчик температуры теплоносителя в общем подающем трубопроводе;
- **P<sub>п</sub>** — датчик давления теплоносителя в общем трубопроводе;
- **T<sub>н</sub>** — датчик температуры наружного воздуха;
- **T<sub>об</sub>** — датчик температуры теплоносителя в общем обратном трубопроводе;
- **PS<sub>пд</sub>** — датчик подпитки;
- **PDS** — реле перепада давления;
- **НП** — насосы подпитки;

- **НС** — насосы сетевые;
- **(M)** — клапан регулирующий с электроприводом;
- **[M]** — клапан двухпозиционный с электроприводом;
- **НРЦ** — насос рециркуляции.

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

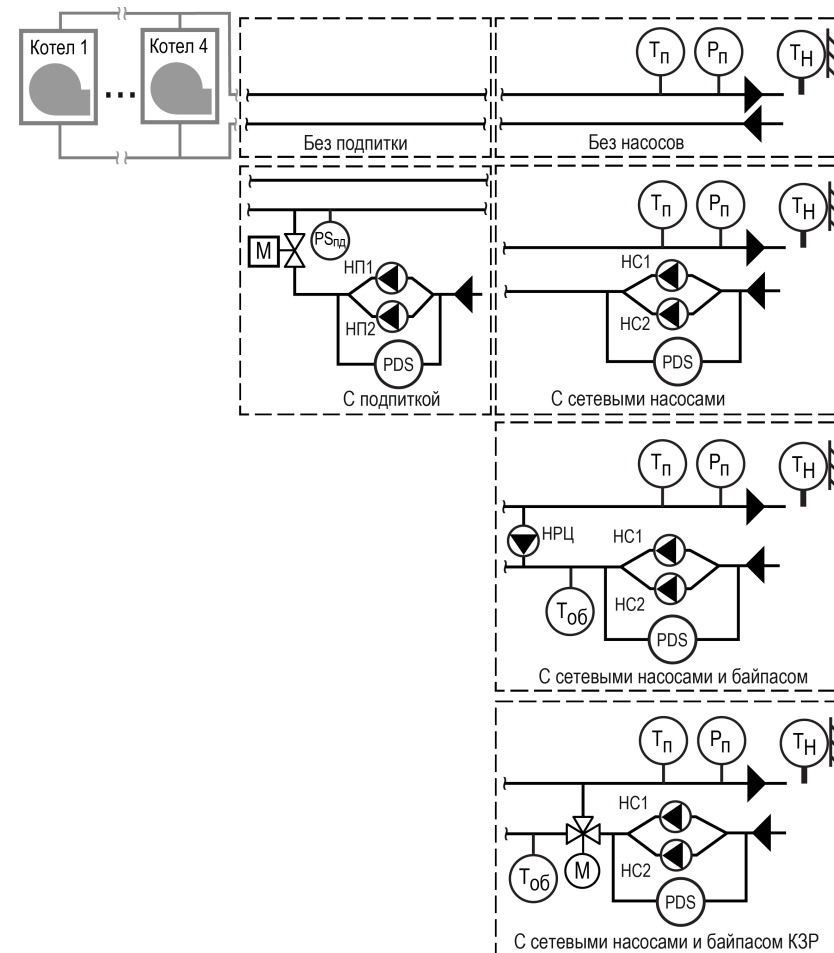


Рисунок 1.1 – Объект управления

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики прибора

Наименование	Значение	
	КТР-121.220	КТР-121.24
<b>Питание</b>		
Диапазон напряжения питания	~ 94...264 В (номинальное 230 В при 47... 63 Гц)	= 19...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	—
<b>Дискретные входы</b>		
Количество входов	8	
Напряжение «логической единицы»	159...264 В (переменный ток)	15...30 В (постоянный ток)
Ток «логической единицы»	0,75...1,5 мА	5 мА (при 30 В)
Напряжение «логического нуля»	0...40 В	-3...+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
<b>Аналоговые входы</b>		
Количество входов	4	
Время опроса входов	10 мс	

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение	
	КТР-121.220	КТР-121.24
Тип датчиков	Pt1000/Pt100: $\alpha = 0,00385 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ (-200...+ 850 °C); 100M: $\alpha = 0,00426 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ (-180...+200 °C); 4...20 мА; NTC10K: $R_{25} = 10 \text{ 000}$ ( $B_{25/100} = 3950 \text{ (-20... +125 }^\circ\text{C)}$ )	
Предел допускаемой основной приведенной погрешности при измерении	± 1,0 %	
<b>Дискретные выходы</b>		
Количество выходных устройств, тип	8 э/м реле (НО)	
Коммутируемое напряжение в нагрузке:		
для цепи постоянного тока, не более	30 В (резистивная нагрузка)	
для цепи переменного тока, не более	250 В (резистивная нагрузка)	
Допустимый ток нагрузки, не более	5 А при напряжении не более 250 В переменного тока и $\cos \varphi > 0,95$ ; 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	2830 В	
между группами выходов	1780 В	
<b>Индикация и элементы управления</b>		
Тип дисплея	Текстовый монохромный ЖКИ с подсветкой, 2 × 16 символов	
Индикаторы	Два светодиодных индикатора (красный и зеленый)	
Кнопки	6 шт	
<b>Корпус</b>		
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	8 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;
- верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80 % при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- допустимая степень загрязнения 1 (несущественные загрязнения или наличие только сухих непроводящих загрязнений);
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ Р 52931–2008.

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

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

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

По уровню излучения радиопомех (помехозащиты) прибор соответствует ГОСТ 30805.22-2013 (для приборов класса А).

Прибор устойчив к прерываниям, провалам и выбросам напряжения питания:

- для переменного тока в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.11–2013 (степень жесткости PS2);
- 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, прибор относится к классу II ГОСТ IEC 61131-2-2012.

Во время эксплуатации, технического обслуживания и поверки прибора следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019–80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» 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. Ввести в эксплуатацию котловые регуляторы КТР-121.01.10 в соответствии с РЭ на КТР-121.01.10 и наладить работу котлов по отдельности.
2. Смонтировать прибор (см. [раздел 7.1](#)) и подключить входные/выходные цепи и интерфейсную линию связи с котловыми контроллерами КТР-121.01.10 (см. [раздел 7.2](#)).
3. Настроить параметры:
  - типа схемы управления;
  - уставок регулирования (см. [раздел 10.5](#));
  - параметров каскада;
  - защиты котлов (см. [раздел 10.12](#));
  - датчиков (см. [раздел 10.1](#)).
4. Запустить установку. Проверить сообщения об авариях. Отладить работу каскада.
5. Если необходимо, подключить модуль расширения ПРМ для контроля общекотельных аварий.

## 5 Внешнее управление

При объединении нескольких КТП-121.01.10 в систему под управлением КТП-121.02.41, алгоритм регулирования автоматически адаптируется под условия обеспечения нужной температуры подачи в общем коллекторе. Допускается объединение в каскад не более четырех котловых регуляторов.

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

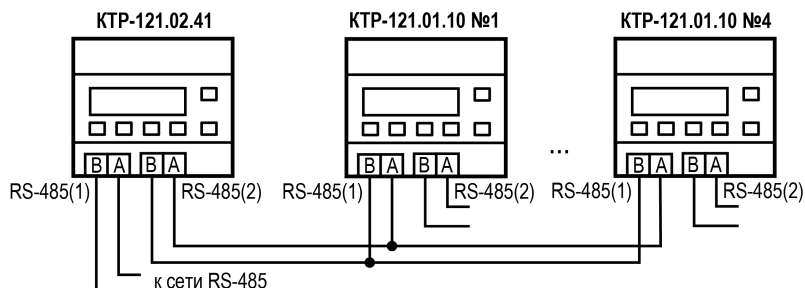


Рисунок 5.1 – Соединение каскадного регулятора с котловыми

Наличие связи между контроллерами можно проверить по строке «Управление: Внеш» на главном экране каждого котлового регулятора КТП-121.01.10.

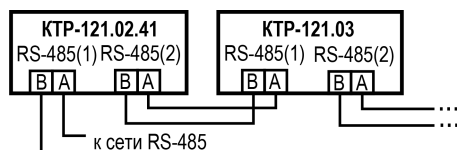


### ВНИМАНИЕ

В случае обрыва линии связи КТП-121.01.10 переходит в режим работы, определяемый положением внешней кнопки Старт/Стоп. При этом регулирование производится по уставкам, заданным в КТП-121.01.10 без учета температуры общего коллектора. (подробнее см. [раздел 11.2](#)).

При объединении КТП-121.02.41 с КТП-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.



Настройка сетевого адреса в КТП-121.03 может потребоваться в случае подключения двух устройств к одному КТП-121.02.41 для многоконтурной

системы. В этом случае следует задать второму контроллеру КТП-121.03 сетевой адрес равным 56. (см. [раздел 12.1](#)).



### ПРИМЕЧАНИЕ

КТП-121.02.41 настраивать не требуется. В нем уже заданы адреса опроса двух подчиненных КТП-121.03. Первый – 48, второй – 56.

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

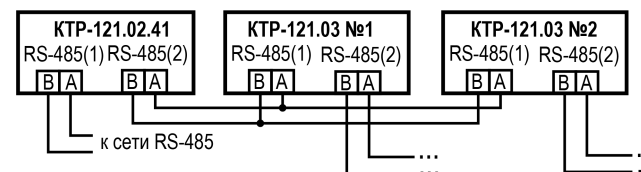


Таблица 5.1 – Заводские настройки интерфейсов

Интерфейс	КТП-121.01.10	КТП-121.02.41	КТП-121.03
RS-485-1	SLAVE	SLAVE	SLAVE
RS-485-2	SLAVE	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 – miniUSB B.
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).

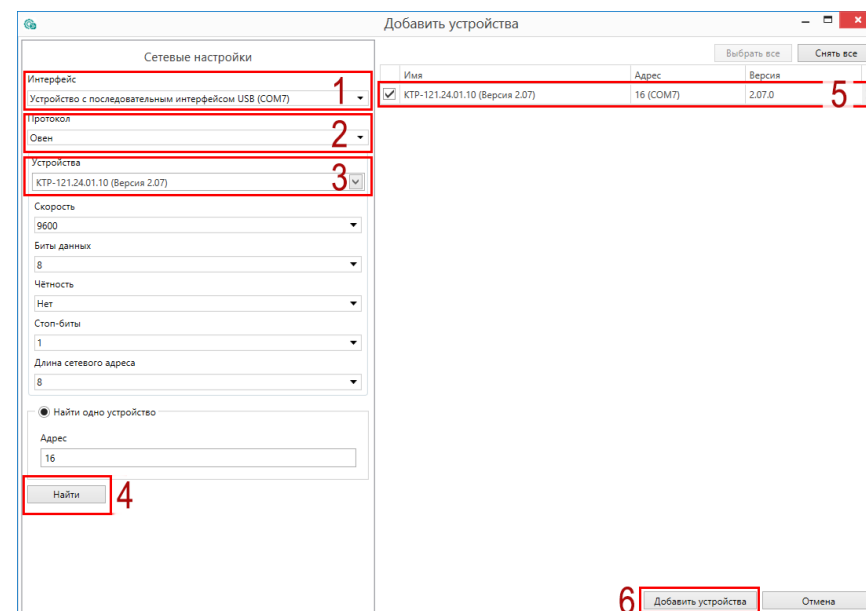


Рисунок 6.1 – Настройки связи с устройством

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

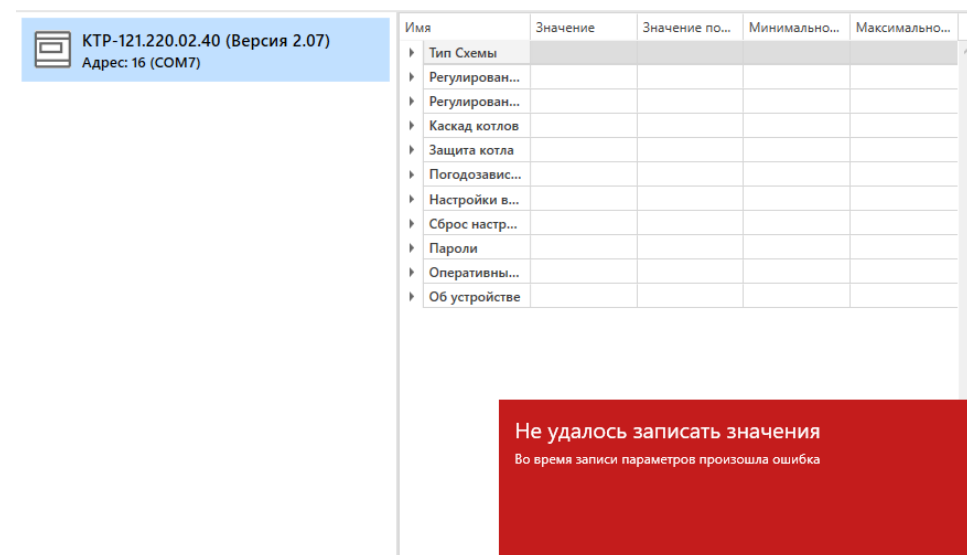


Рисунок 6.2 – Ошибка при добавлении устройства




**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

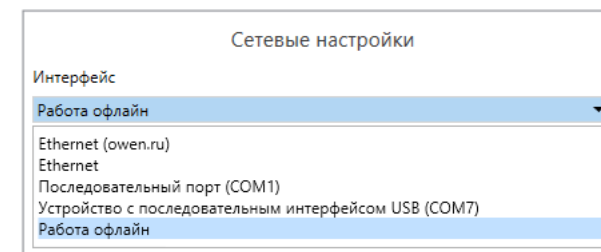
Если в процессе настройки или работы в режиме «Офлайн» были изменены Сетевые настройки, то связь с прибором пропадет. (см. [раздел 6.2](#)).

Подключение можно восстановить повтором настройки связи.

**6.2 Режим «офлайн»**

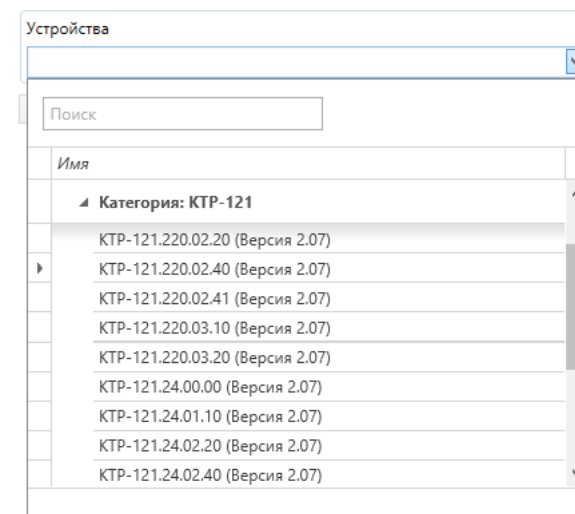
Для конфигурирования прибора в режиме офлайн (без подключения прибора к ПК) следует:

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	Зна...	Ми...	Ма...
Тип Схемы				
Тип горелки	1 ступень			
Наличие коррекции уставки по датчику темпе...	Нет			
Контроль давления прямой воды	Нет			
Наличие в системе контроля общекотельных а...	Нет			
▶ Регулирование (Ступенчатая горелка)				
▶ Регулирование (Модулируемая горелка)				
▶ Каскад котлов				
▶ Защита котла				
▶ Погодозависимость				
▶ 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.

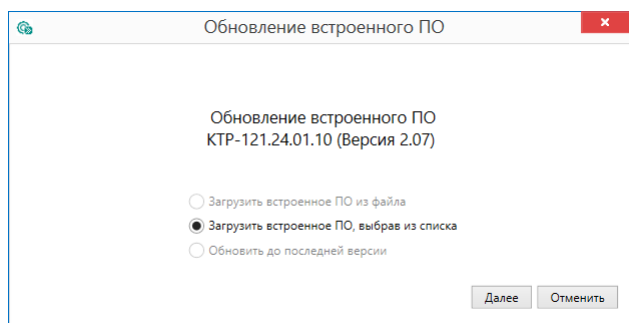


Рисунок 6.6 – Выбор источника встроенного ПО

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

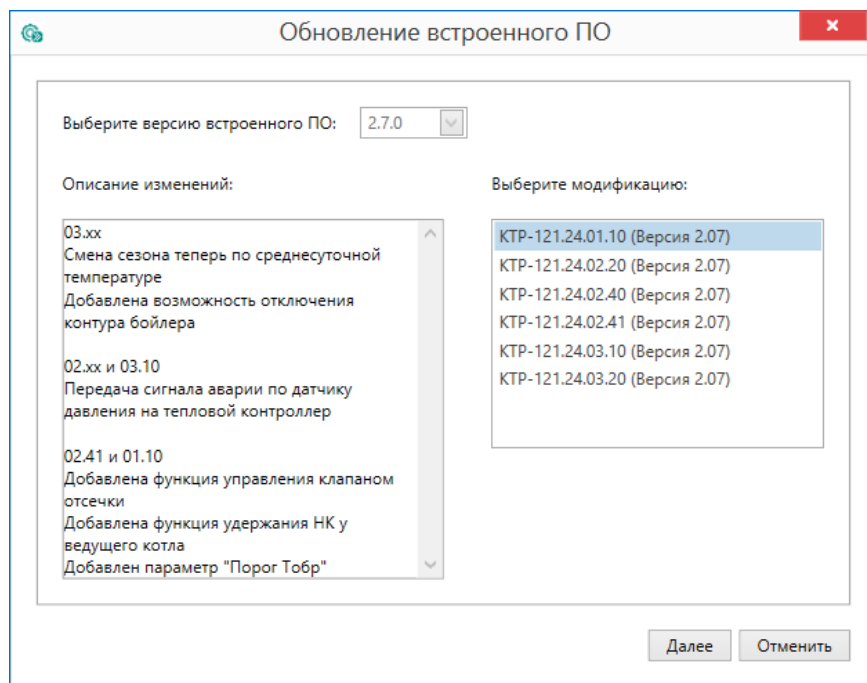


Рисунок 6.7 – Выбор алгоритма

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

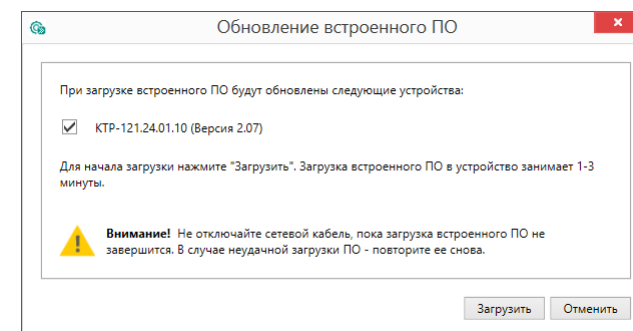


Рисунок 6.8 – Начало загрузки встроенного ПО

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

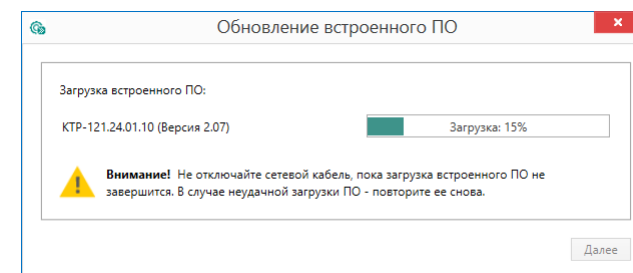


Рисунок 6.9 – Индикатор прогресса процесса смены встроенного ПО

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

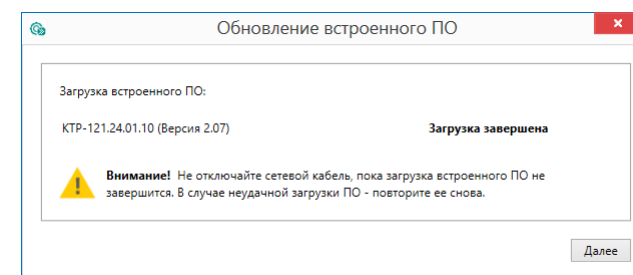
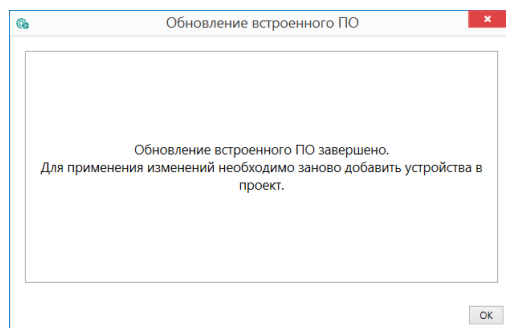


Рисунок 6.10 – Сообщение об окончании процесса смены встроенного ПО

**ПРИМЕЧАНИЕ**

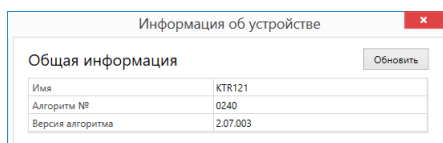
В случае возникновения сбоя во время загрузки встроенного ПО, процесс смены встроенного ПО следует произвести повторно.

- 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**

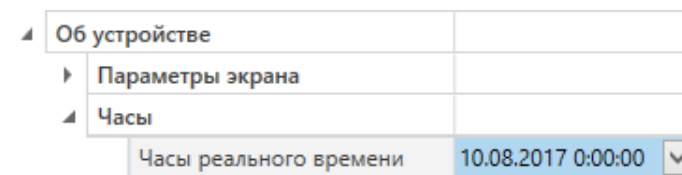
Для проверки версии встроенного ПО прибора следует нажать кнопку **Информация об устройстве**. Откроется окно информации об устройстве.




**Рисунок 6.12 – Окно информации о версии встроенного ПО**

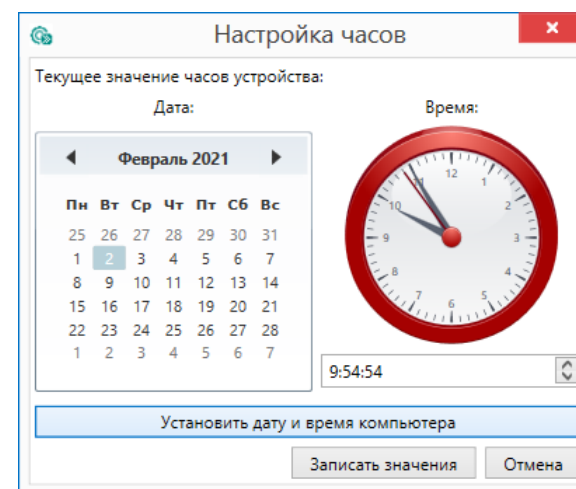
**6.4 Настройка часов**

Из Конфигуратора можно настроить часы прибора.



**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, приведенное на рисунке ниже.



**Рисунок 6.14 – Меню настройки часов**


Для настройки часов следует:

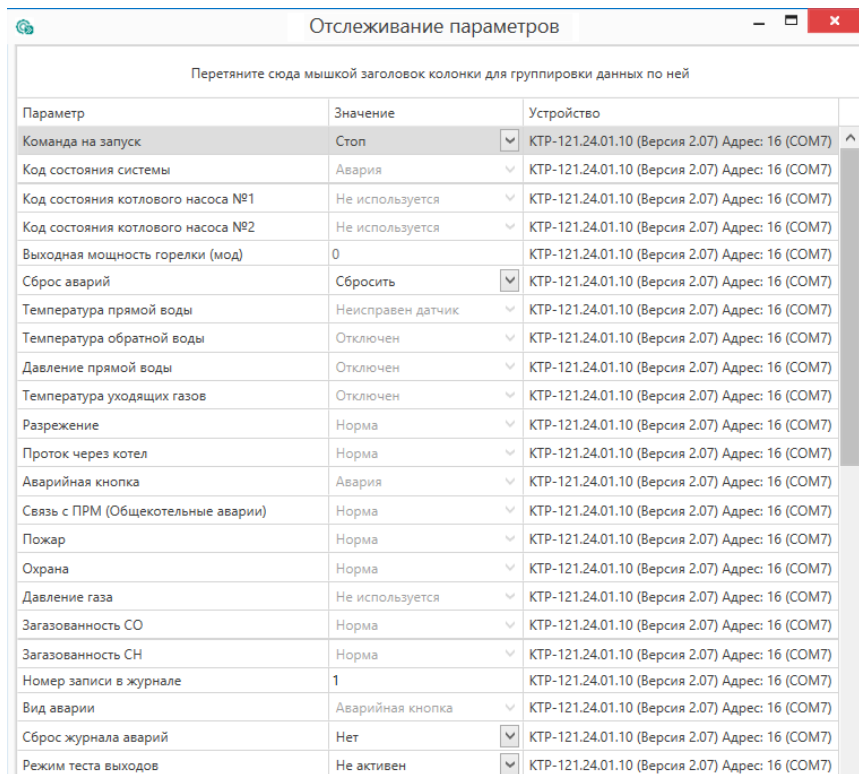
- Выбрать дату с помощью календаря.
- Ввести время в поле часов. Или воспользоваться кнопкой **Установить дату и время компьютера**.
- Нажать кнопку **Записать значения**.

## 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.




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

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».

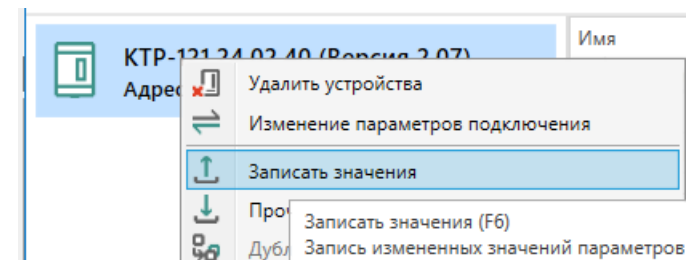
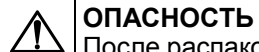


Рисунок 6.16 – Контекстное меню

## 7 Монтаж и подключение

### 7.1 Установка



#### ОПАСНОСТЬ

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

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



#### ОПАСНОСТЬ

Во время монтажа следует использовать средства индивидуальной защиты и специальный электромонтажный инструмент с изолирующими свойствами до 1000 В.

Во время размещения прибора следует учитывать меры безопасности из раздела 3.

Прибор следует монтировать в шкафу, конструкция которого обеспечивает защиту от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.



#### ВНИМАНИЕ

Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

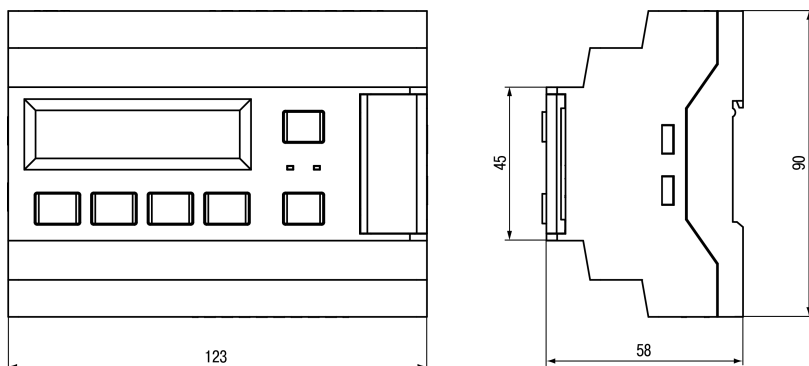


Рисунок 7.1 – Габаритный чертеж прибора

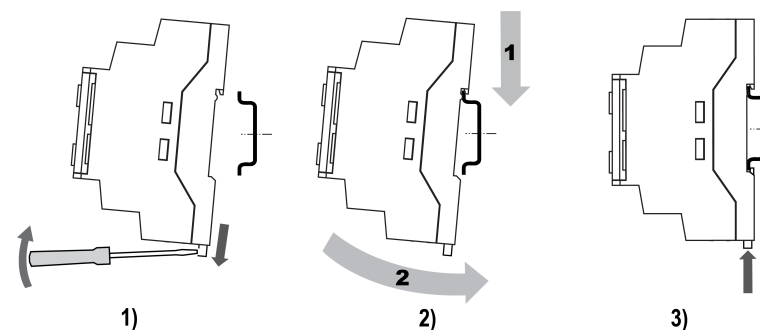


Рисунок 7.2 – Монтаж и демонтаж прибора

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.

Демонтаж прибора:

1. Отсоединить съемные части клемм от прибора (см. рисунок 7.3).
2. В проушину защелки вставить острие отвертки.
3. Защелку отжать, после чего отвести прибор от DIN-рейки.

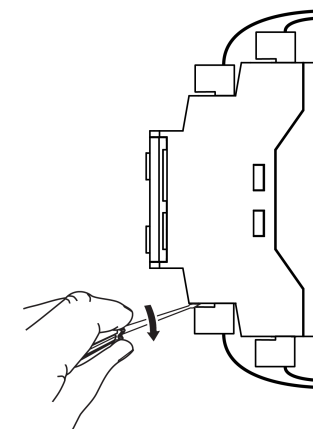


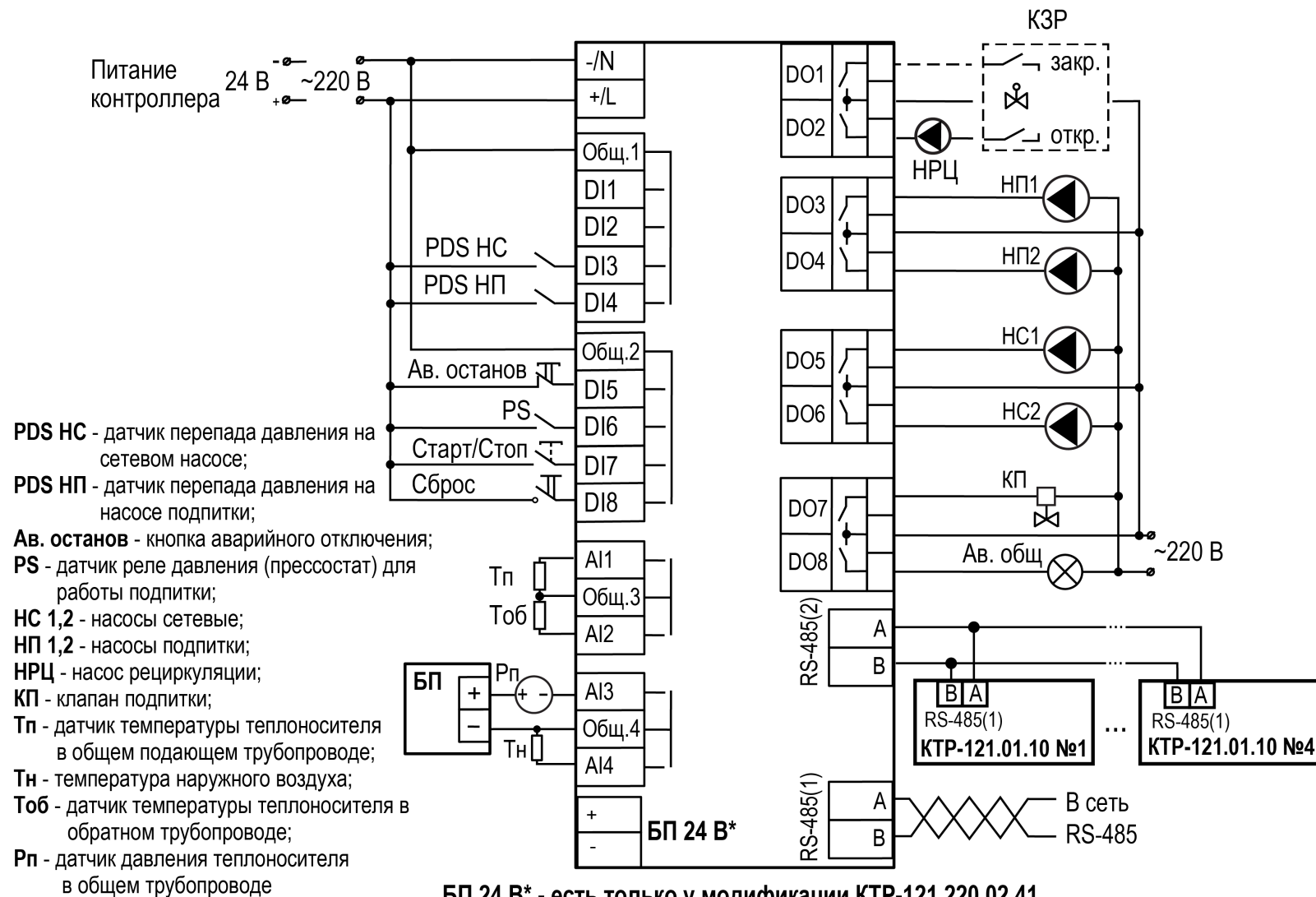
Рисунок 7.3 – Отсоединение съемных частей клемм

## 7.2 Общая схема подключения

**ВНИМАНИЕ**

Несоблюдение полярности подключения токовых датчиков может привести к повреждению входа.

Внешние связи монтируются проводом сечением не более 0,75 мм<sup>2</sup>. Для многожильных проводов следует использовать наконечники.



**БП 24 В\*** - есть только у модификации KTP-121.220.02.41

Рисунок 7.4 – Схема подключения

**⚠ 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.

Для дополнительного контроля аварий следует подключить модуль расширения ПРМ.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**  
В качестве источника сигнала аварийного останова котельной может служить как внешняя кнопка аварии, так и сигналы общекотельных аварий («Пожар», «Загазованность» и пр.).

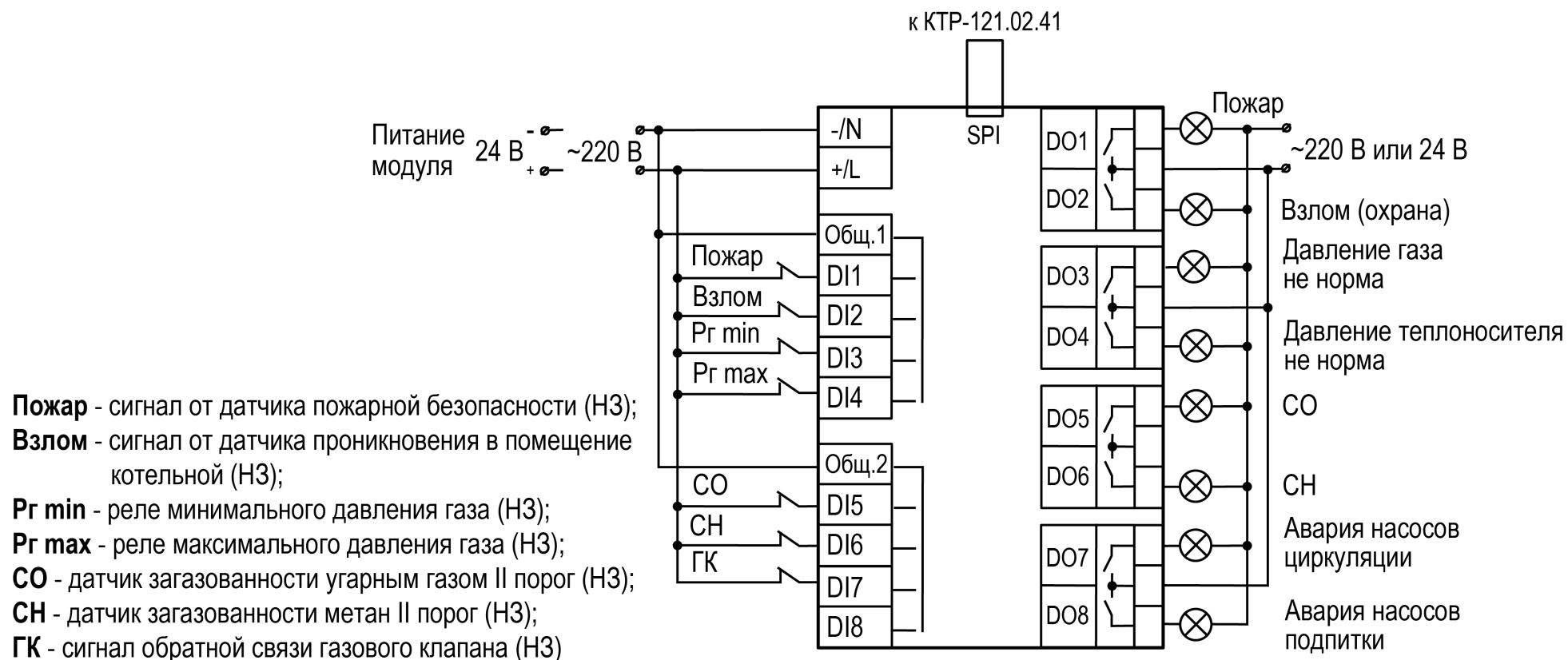


Рисунок 7.5 – Схема подключения к ПРМ-1 сигналов общекотельных аварий



## 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**.

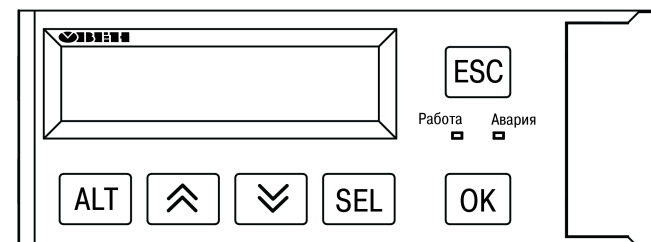


Рисунок 8.1 – Лицевая панель прибора

Таблица 8.1 – Назначение кнопок

Кнопка	Назначение
<b>↑</b> <b>↓</b>	Смещение видимой области вверх или вниз. Перемещение по пунктам меню
<b>ALT</b>	Применяется в комбинациях с другими кнопками. При удержании более 6 секунд – переход в системное меню
<b>SEL</b>	Выбор параметра
<b>OK</b>	Сохранение измененного значения
<b>ESC</b>	Выход/отмена. При удержании более 6 секунд выход из системного меню. Возврат на Главный экран
<b>ALT</b> + <b>OK</b>	Переход с Главного экрана в раздел «Меню»
<b>ALT</b> + <b>SEL</b>	Переход с Главного экрана в раздел Аварии
<b>ALT</b> + <b>↑</b> или <b>ALT</b> + <b>↓</b>	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. <a href="#">таблицу 11.1</a> )	—	Светится
Авария не критическая (см. <a href="#">таблицу 11.1</a> )	Светится	Мигает с периодом 1 с

## 8.2 Главный экран



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Команда запуска/останов алгоритма с главного экрана прибора и команда запуска/останов алгоритма с внешней кнопки работает по приоритету последней команды. Но в случае сброса питания, прибор переходит в режим, который определен внешней кнопкой управления.





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](#).







### ПРИМЕЧАНИЕ

\* Параметры отображаются поочередно, заменяя друг друга, в зависимости от текущего состояния системы.

**Таблица 8.3 – Главный экран (ступенчатая горелка)**

Экран	Описание
Работа Тпр 80.5	Режим работы и текущая измеренная температура подачи, °C
Уст.: 70.5 < . . < 85.5	Температурный диапазон регулирования, °C
Ступ + : 5 сек*	Время до подключения/отключения ступени/котла, с
Стаб - : 13 сек*	Время стабилизации – задержка расчета интеграла на подключение/отключение ступени/котла, с
Управление : Пуск	Переключения режимов <b>Пуск/Стоп</b>
Товр 60	Текущая температура обратной воды, °C
Рпр 5.2	Текущее давление теплоносителя в подающем трубопроводе
Тнар 15	Текущая температура наружного воздуха
К1:ВСт2 К2: 0ж	Роль котлов 1, 2 и их состояние
К3: 0ж К4: 0ж	Роль котлов 3, 4 и их состояние
Подпитка : Выкл	Текущее состояние системы подпитки
Аварии ->ALT+OK Меню ->ALT+SEL	Для перехода к меню Аварий нажать сочетание клавиш  +  Для возвращения к меню нажать сочетание клавиш  + 

**Таблица 8.4 – Главный экран (модулируемая горелка)**

Экран	Описание
Работа Тпр 65.5	Режим работы и текущая измеренная температура подачи, °C
Уст.: 70.5	Температурный уставка регулирования, °C
Мощн: 50%	Текущая мощность ПИД-регулятора, %
Управление : Пуск	Переключения режимов <b>Пуск/Стоп</b>
Товр 60	Текущая температура обратной воды, °C
Рпр 5.2	Текущее давление теплоносителя в подающем трубопроводе
Тнар 15	Текущая температура наружного воздуха
К1:В80 К2: 0ж	Роль котлов 1, 2 и их состояние
К3: 0ж К4: 0ж	Роль котлов 3, 4 и их состояние
Подпитка : Выкл	Текущее состояние системы подпитки
Аварии ->ALT+OK Меню ->ALT+SEL	Для перехода к меню Аварий нажать сочетание клавиш  +  Для возвращения к меню нажать сочетание клавиш  + 

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

**Таблица 8.5 – Режим работы/Варианты индикации**

Вид	Описание
ЗапНас	Запуск котловых насосов (если есть в схеме)
Розжиг	Запуск горелки в работу, подан запрос на розжиг, но пока нет подтверждения работы от горелки (B4)
ХолПуск	Активен режим плавного прогрева холодного котла
РабСт1	Работа горелки на первой ступени
РабСт2	Работа горелки на второй ступени
РабСт3	Работа горелки на третьей ступени
Работа	Модулируемая горелка в работе
Стоп	Отключены все исполнительные механизмы
РежСон	Рабочий останов котла при избытке тепла
Тест	Система переведена в режим тестирования (ручное управление)
Авария	Сигнализация о неисправности. Поведение прибора см. <a href="#">таблицу 11.3</a>

### 8.3 Структура меню

В зависимости от заданных настроек в **Тип схемы**, пункты **Насосы сетевые**, **Погодозависимость** и **Регулир-е Тобр** в разделе **Настройки** могут быть скрыты. Например, если в разделе **Тип схемы** в параметре **НасСетевые** = **Нет**, то в разделе меню **Настройки** будет отсутствовать пункт **Насосы сетевые**.



Рисунок 8.2 – Схема переходов по меню

## 8.4 Общая информация

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



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

## 8.5 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, времени и сетевые настройки прибора.

## 8.6 Пароли

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



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

По умолчанию пароли не заданы.

Пароли блокируют доступ:

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

Для сброса паролей следует:

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

Так же установлены пароли:

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

Таблица 8.6 – Меню/Информация/Общая

Экран	Описание
Информация	
КТР-121.02.41	Наименование модификации прибора
Версия: 2.09	Версия программного обеспечения
от 31.03.2021	Дата релиза программного обеспечения

Таблица 8.7 – Меню/Настройки/Сброс настроек

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

Таблица 8.8 – Пароли

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

## 9 Режимы работы

### 9.1 Общие сведения

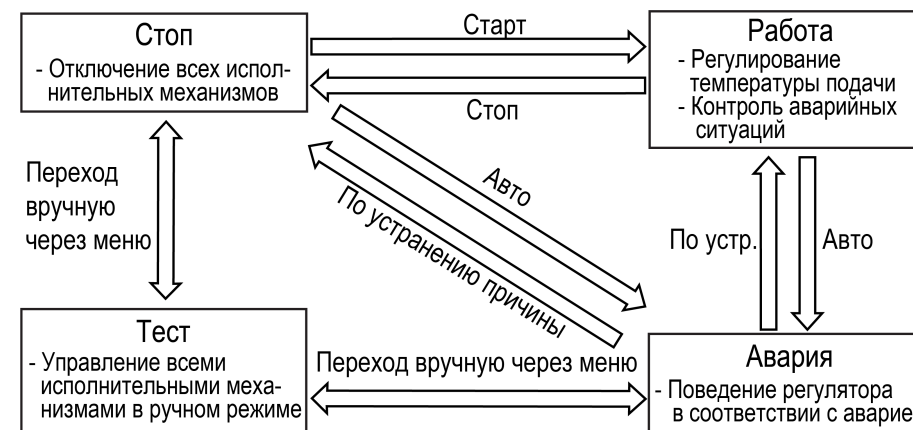
После подачи питания и загрузки контроллер переходит в режим **Стоп**.

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](#).



**Рисунок 9.1 – Схема переходов между режимами**

## 9.2 Режим «Стоп»

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



### ВНИМАНИЕ

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

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

Обратный переход осуществляется аналогично.

## 9.3 Режим «Авария»

В режиме **Авария** прибор сигнализирует о неисправности включением реле «Авария». Переход из режима **Авария** в режим **Стоп** или **Работа** производится в зависимости от типа аварии, полный список аварий см. [раздел 11.3](#).

## 9.4 Режим «Работа»

В режиме **Работа** прибор:

- регулирует температуру сети, управляя мощностью котлов;
- регулирует температуру теплоносителя в общем обратном трубопроводе;
- автоматически меняет роль ведущего котла по времени наработки;
- контролирует аварии системы теплоснабжения;
- контролирует общекотельные аварии (нужен модуль расширения ПРМ-1);
- управляет системой подпитки;
- управляет сетевыми насосами.

## 9.5 Режим «Тест»

**ВНИМАНИЕ**

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

Режим **Тест** предназначен для:

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

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 – Параметры режима Тест**



Экран	Описание	Диапазон
Тест Вх/Вых		
Режим: Не акт.	Переход в тестовый режим	0 – Не активен, 1 – Активен
<b>Дискретные выходы</b>		
D01: СП РЦзкр – 0	Сигнал «закрыть» на КЗР температуры обратной воды	0 – Не активен, 1 – Активен
D02: СП РЦотк – 0	Сигнал «открыть» на КЗР температуры обратной воды	0 – Не активен, 1 – Активен
D02: НасРец – 0	Сигнал на включение насоса рециркуляции	0 – Не активен, 1 – Активен
D03: НасПодп1 – 0	Сигнал на включение первого насоса подпитки	0 – Не активен, 1 – Активен
D04: НасПодп2 – 0	Сигнал на включение второго насоса подпитки	0 – Не активен, 1 – Активен
D05: НасСет1 – 0	Сигнал на включение первого сетевого насоса	0 – Не активен, 1 – Активен
D06: НасСет2 – 0	Сигнал на включение второго сетевого насоса	0 – Не активен, 1 – Активен

## Продолжение таблицы 9.1

Экран	Описание	Диапазон
D07: КлапПодп – 0	Сигнал «открыть» на клапан подпитки	0 – Не активен, 1 – Активен
D08: АвОбщ – 0	Сигнал на включение лампы «Авария общая»	0 – Не активен, 1 – Активен
<b>Дискретные входы</b>		
D13: POS НасС – 0	Реле перепада давления на группе сетевых насосов циркуляции	0 – Авария, 1 – Норма
D14: POS НасП – 0	Реле перепада давления на группе насосов подпитки	0 – Авария, 1 – Норма
D15: Ав Кнопк – 0	Кнопка аварийного останова котельной «Аварийный стоп»	0 – Авария, 1 – Норма
D16: PS Подп – 0	Дискретный датчик давления (прессостат) для работы подпитки	0 – Выкл, 1 – Вкл
D17: Кн.Старт – 0	Кнопка «Старт/Стоп» котельной	0 – Стоп, 1 – Старт
D18: Кн.Сброс – 0	Кнопка «Сброс аварий»	0 – Нет, 1 – Сбросить
<b>Аналоговые входы</b>		
A11: Тпр 76,7 С	Текущая температура теплоносителя сети	0...500
A12: Тобр 63,4 С	Текущая температура обратного теплоносителя	0...500
A13: Рпр 5,36	Текущее давление теплоносителя сети	0...100
A14: Тнар – 10,6 С	Текущая температура наружного воздуха	-100...100
Далее: ALT+Вниз Выход – ESC	Для перехода к следующему меню нажать сочетание клавиш <b>ALT</b> + <b>↵</b> Для выхода из меню нажать кнопку <b>ESC</b>	
<b>Дискретные выходы ПРМ</b>		
D01: Ав.Пожар – 0	Сигнал на включение лампы «Пожар»	0 – Не активен, 1 – Активен
D02: Ав.Охран – 0	Сигнал на включение лампы «Взлом»	0 – Не активен, 1 – Активен
D03: Ав.Ргаза – 0	Сигнал на включение лампы «Давление газа не в норме»	0 – Не активен, 1 – Активен
D04: Ав.Рпр – 0	Сигнал на включение лампы «Давление сети не в норме»	0 – Не активен, 1 – Активен
D05: Ав.СО – 0	Сигнал на включение лампы «Загазованность СО»	0 – Не активен, 1 – Активен
D06: Ав.СН – 0	Сигнал на включение лампы «Загазованность СН»	0 – Не активен, 1 – Активен
D07: Ав.НасС – 0	Сигнал на включение лампы «Авария сетевых насосов»	0 – Не активен, 1 – Активен
D08: Ав.НасП – 0	Сигнал на включение лампы «Авария насосов подпитки»	0 – Не активен, 1 – Активен



## Продолжение таблицы 9.1

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

## 10 Управление котлами

### 10.1 Измерение температуры и давления

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

Тип датчика задается для каждого входа отдельно.

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 давления следует настроить пределы преобразования токового сигнала 4... 20 мА в пользовательские единицы измерения (МПа, бар, атм. и т. п.).

Функция измерения и контроля давления активируется параметром **Контр.Рпр** (**Меню** → **Настройки** → **Тип схемы**).

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


Таблица 10.1 – Меню/Настройки/Входы

Экран	Описание	Диапазон
Настройка входов		
Тпр : PT1000	Тип датчика температуры прямой воды	PT1000, PT100, 100M, NTC10K
Сдвиг : 0,000	Корректировка измеренного значения	-100...100
Тобр : PT1000	Тип датчика температуры обратной воды	PT1000, PT100, 100M, NTC10K,
Сдвиг : 0,000	Корректировка измеренного значения	-100...100
Рпр		
20мА : 10	Верхняя граница измерения (давление прямой воды)	0...100
4мА : 0,000	Нижняя граница измерения (давление прямой воды)	0...100
Сдвиг : 0,000	Корректировка измеренного значения	-100...100
Тнар : PT1000	Тип датчика температуры наружного воздуха	PT1000, PT100, 100M, NTC10K,
Сдвиг : 0,000	Корректировка измеренного значения	-100...100
DI Вр.Флтр : 1,5 сек	Время фильтра дискретных сигналов на входах, с	1,5...5
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку 	

## 10.2 Выбор схемы управления

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

**Таблица 10.2 – Меню/Настройки/Тип схемы**

Экран	Описание	Диапазон
Тип Схемы		
Горелка : 2 ступ	Тип горелки	0 - Мод, 1 – 1 ступ, 2 - 2 ступ, 3 - 3 ступ
Погодозав : Нет	Наличие коррекции уставки по датчику температуры наружного воздуха	Есть, Нет
НасСетевые : Нет	Наличие в системе сетевых насосов	Есть, Нет
Рег Тобр : Нет	Режим регулирования температуры обратной воды	0 – Нет, 1 – НасРец, 2 – КЗР
Контр Рпр	Контроль давления в сетевом контуре	Есть, Нет
Подпитка : Нет	Наличие в системе подпитки	Есть, Нет
ОбщекотАв : Нет	Контроль общекотельных аварий	Есть, Нет
КлапанПрот	Наличие отсечных клапанов протока в котловых контурах	Есть, Нет
Выход -> ESC	Для выхода из меню нажать кнопку 	

### 10.3 Запуск котельной

После получения команды на запуск КТР-121.02.41 дает команду запуска сетевых насосов. Индикация данного состояния на главном экране: **ЗапНас**. Одновременно с запуском сетевых насосов отправляется команда котловому регулятору КТР-121.01 на запуск котла.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**  
Процесс запуска в работу котлового регулятора КТР-121.01.10 описан в разделе «Запуск котла» руководства по эксплуатации КТР-121.01.10.

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

Подробнее о сокращениях см. [раздел 10.16](#).

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**.

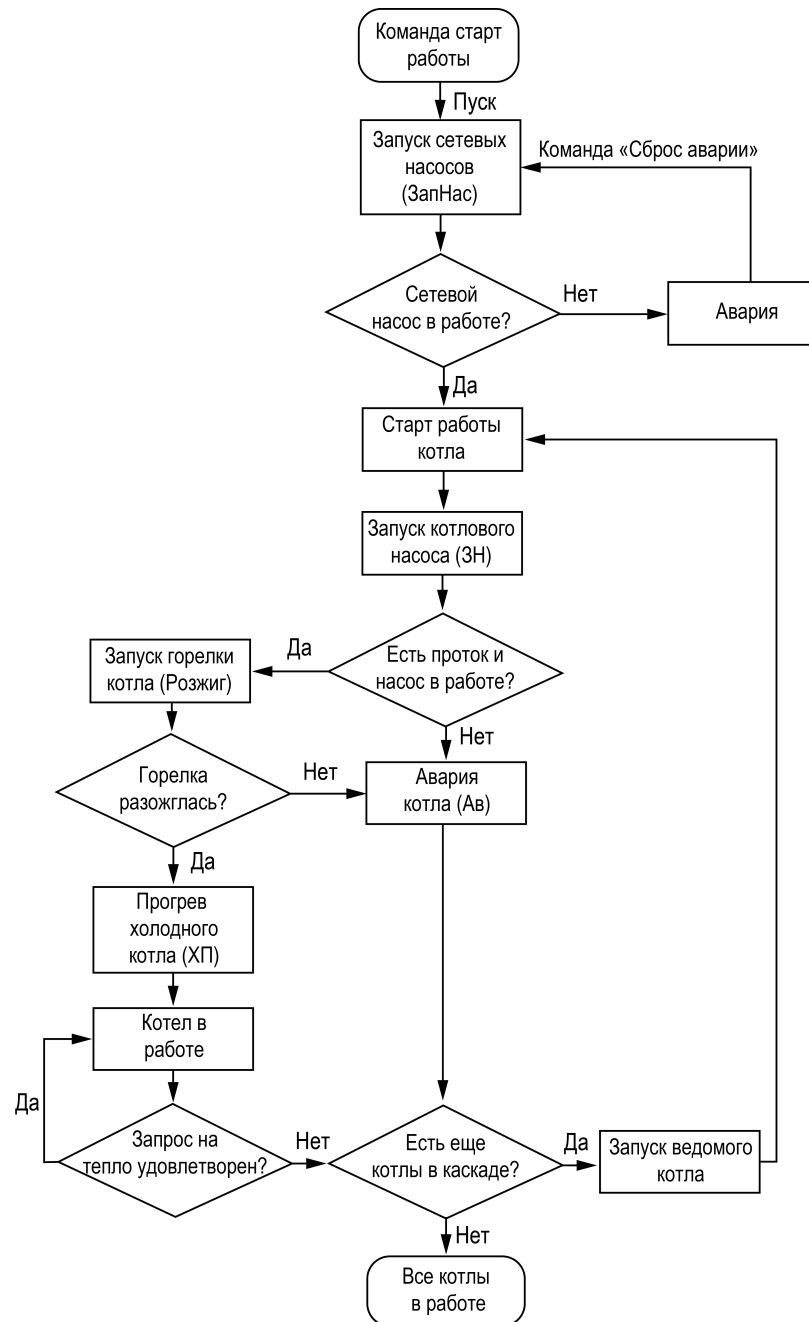


Рисунок 10.1 – Алгоритм запуска

## 10.4 Отсечение протока через неработающие котлы

Для предотвращения тока теплоносителя через неработающие котлы необходимо использовать функцию управления отсечным клапаном протока. Наличие отсечного клапана в системе задается в параметре **КлапанПрот** (**Меню** → **Настройки** → **Тип схемы**).

Логика работы:

1. Клапан протока на ведущем котле всегда открыт.
2. Клапан протока закрыт на ведомых котлах в режимах **Стоп**, **Авария** и **Ожидание**.
3. Клапан протока каждого котла открыт при аварии всей котельной.
4. Клапан протока открывается перед началом работы котла.
5. Клапан протока закрывается после снятия запроса на розжиг горелки через время выбега котлового насоса, даже если насосы отсутствуют в системе или имеют логику отключения по температуре.



### ПРИМЕЧАНИЕ

При отсутствии КЗР рециркуляции на каждом котле, отсечной клапан протока подключается на первый выход DO1 котлового регулятора. В случае наличия КЗР рециркуляции на каждом котле, отсечение протока осуществляется переводом его задвижки в полностью открытое положение.



### ПРИМЕЧАНИЕ

При потере связи между контроллерами, котловой регулятор запоминает свой статус (ведущий/ведомый) и работает в соответствии с последними настройками каскадного регулятора. Если связь между регуляторами не восстановлена и получена авария котла, после ручного сброса аварии – клапан будет открыт до восстановления связи.

## 10.5 Регулирование температуры

Прибор, передавая сетевые команды на котловые регуляторы КТР-121.01.10 управляет ступенчатой или модулируемой горелками (**Меню** → **Настройки** → **Тип схемы**) автоматически определяя, какое количество котлов и какую выходную мощность необходимо задействовать для достижения заданной температуры теплоносителя в общем коллекторе.

Скорость реакции на изменение температуры настраивается шкалой (**Меню** → **Быстрые настройки** → **Скорость реакции**).

Крайнее левое положение индикатора на шкале соответствует наиболее быстрой реакции, но менее точному регулированию. С каждым последующим смещением шкалы вправо, скорость реакции уменьшается, но увеличивается точность.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Значения, близкие к крайнему левому положению, рекомендуется выбирать для небольших малоинерционных котельных суммарной мощностью менее 1 МВт. Значения, близкие к крайнему правому положению, рекомендуются выбирать для высокоинерционных и мощных котлоагрегатов суммарной мощностью более 1 МВт.

Скорость реакции на изменение температуры также настраивается численными способом – параметрами интеграла подключения и отключения для ступенчатой горелки или ПИД-коэффициентами для модулируемой горелки (см. Приложение [Настройка регулятора](#)).

В зависимости от типа выбранных горелок на экране отображается один из двух вариантов быстрой настройки.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Тип горелок выбирается в **Меню** → **Настройки** → **Тип схемы**.

**Таблица 10.3 – Экран быстрых настроек для ступенчатых горелок**

Экран	Описание	Диапазон
Быстр. Настройка		
Тпр min: 80,0	Нижняя граница диапазона регулирования температуры на подаче, °С	
Тпр max: 90,0	Верхняя граница диапазона регулирования температуры на подаче, °С	
Скорость реакц:		
[*****]	Шкала задания скорости реакции регулятора	
Резко Плавно		

**Таблица 10.4 – Экран быстрых настроек для модулируемых горелок**

Экран	Описание	Диапазон
Быстр. Настройка		
Тпр: 85,0	Уставка регулирования температуры на подаче, °С	
Мощн. Вкл. Гор20	Мощность горелки, соответствующая малому горению, %	
Скорость реакц:		
[*****]	Бар задания скорости реакции регулятора	
Резко Плавно		

## 10.6 Ступенчатая горелка

Числовой способ задания температурно-временного интеграла позволяет настраивать отдельно скорости реакции на подключения и отключение ступени.

Если в режиме **Работа** температура сети становится меньше нижней границы диапазона регулирования ( $T_{пр\ min}$ ), то интеграл подключения начинает накапливаться. Как только значение интеграла становится равным заданному в настройках значению (**Интег +**), подключается дополнительная ступень. Если температура сети становится больше нижней границы диапазона регулирования, то накопленное значение интеграла сбрасывается.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Контроллер может регулировать котел с трехступенчатой горелкой.

Если температура сети превышает верхнюю границу диапазона регулирования ( $T_{пр\ max}$ ), то интеграл отключения начинает накапливаться. Как только значение интеграла станет равным заданному в настройках значению (**Интег -**), ступень отключается. Если температура сети становится меньше верхней границы диапазона, то накопленное значение интеграла сбрасывается.

С целью предупреждения тактования котла начало расчета интеграла подключения или интеграла отключения производится с задержкой **Вр. Стаб.** Время стабилизации отсчитывается при каждом подключении или отключении ступени котла.

Время стабилизации на подключение ступени, можно задать отличным от времени стабилизации на отключение ступени.



### ПРИМЕЧАНИЕ

В случае перегрева теплоносителя в общем коллекторе до значения предупредительной сигнализации  $T_{пр\ сиг}$  контроллер снижает выходную мощность котла до первой ступени.

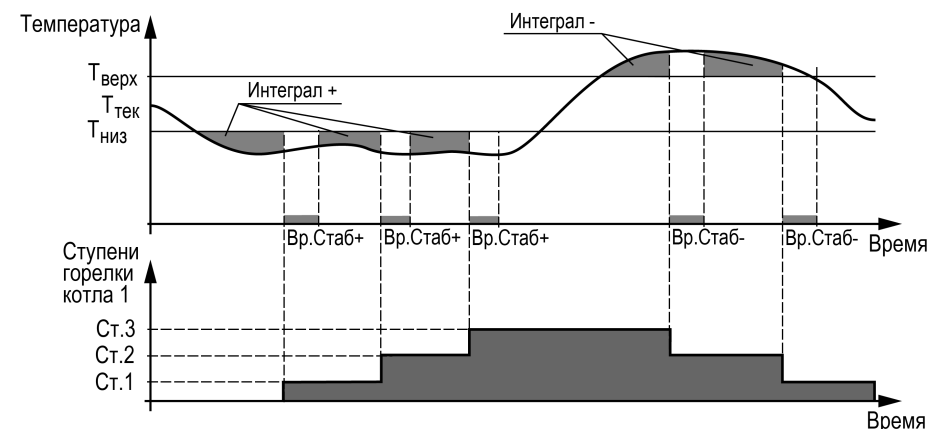


Рисунок 10.2 – Регулирование температуры

Таблица 10.5 – Меню/Настройки/Регулирование

Экран	Описание	Диапазон
Регулирование		
$T_{пр\ max}: 80,0$	Верхняя рабочая граница прямой воды, °C	0...500
$T_{пр\ min}: 70,0$	Нижняя рабочая граница прямой воды, °C	0...500
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	

Рекомендуется задавать время **Вр.Стаб**, равное времени изменения перелома кривой нагрева от момента включения ступени горелки (см. [рисунок 10.3](#)).

Значение интеграла задается с учетом:

- предельного температурного отклонения от границ диапазона регулирования;
- времени реакции на вышеуказанное отклонение.

Для удобства на главный экран выведен параметр для отображения времени, оставшегося до подключения или отключения ступени (**Ступ+** и **Ступ-**). А также время до окончания стабилизации (**Стаб+** и **Стаб-**).

### Пример

Допускается отклонение от нижней границы диапазона регулирования на величину не более  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . 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  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Максимальное время до отключения предыдущей ступени при данном перегреве – не более 20 с.

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

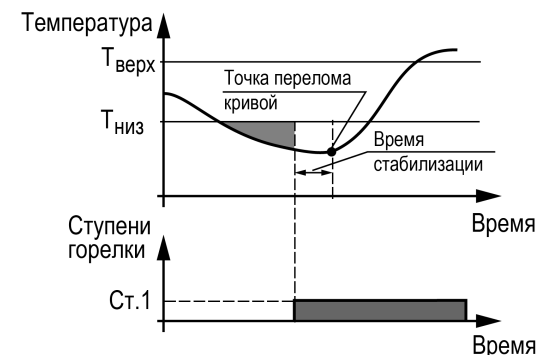


Рисунок 10.3 – Принцип определения Вр.Стаб



## 10.7 Последовательность подключения ступеней

Варианты настроек последовательности включения и отключения ступеней горелок котлов в процессе регулирования температуры сети (**Меню** → **Настройки** → **Каскад котлов** → **Посл.Смены**):

1. «1122» — первыми включаются первые ступени горелок котлов, затем последующие. Ступени отключаются в обратном порядке.
2. «1212» — последовательно включаются все ступени ведущего котла, затем ведомого. Отключение производится в обратном порядке.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Переключение параметра **Удерж.ступени: Выкл** → **Ведущ/Все**, принудительно переключает стратегию переключения ступеней на **1122**. Изменение последовательности переключения ступеней недоступно пока включена функция удержания ступеней. Обратное переключение последовательности смены ступеней возможно только вручную, после отключения функции (**Удерж.ступени: Ведущ/Все** → **Выкл**).

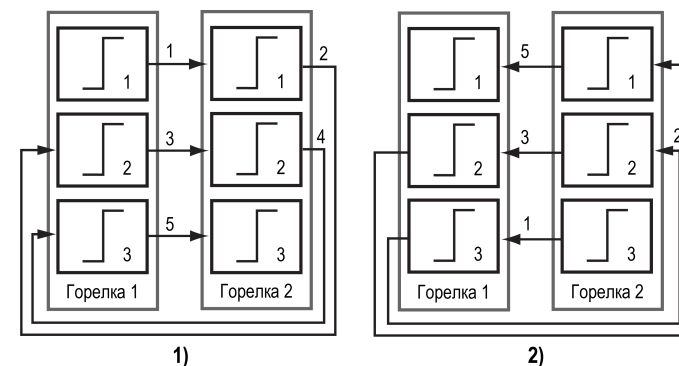


Рисунок 10.4 – Регулирование температуры по «1122»: 1) включение, 2) выключение

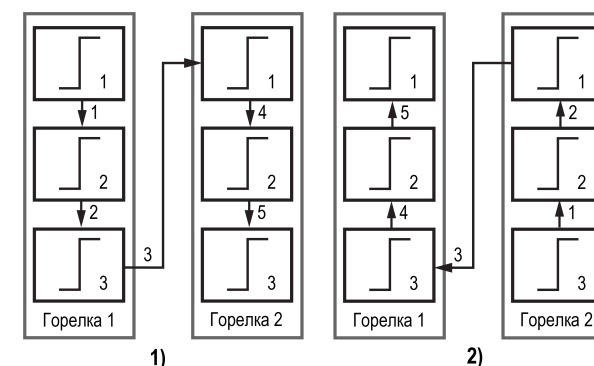


Рисунок 10.5 – Регулирование температуры по «1212»: 1) включение, 2) выключение

## 10.8 Модулируемая горелка

Регулятор распределяет мощности выходного сигнала согласно последовательности, изображенной на [рисунке 10.6](#).

На рисунке цифрами обозначены:

- **1** — Старт работы котла 1 (20% - минимальная величина мощности работы горелки при ее розжиге, 20–100 % — модулируемый диапазон);
- **2** — Прибор получает подтверждение розжига горелки и начинает увеличивать мощность 1 котла;
- **3** — Мощность котла 1 дошла до максимума, прибор начинает отсчет задержки на подключение котла 2 (**Меню** → **Настройки** → **Регулирование** → **ЗадержПодкл**);
- **4** — Подан запрос на розжиг горелки котла 2. Ожидание подтверждения розжига горелки. Расчет выходной мощности каскада приостановлен до подтверждения розжига;
- **5** — Подтверждение розжига получено, снижается мощность горелки котла 1 до номинальной величины, по умолчанию задано 80 %, параметр (**Меню** → **Настройки** → **Каскад котлов** → **Ном.Мощн**);
- **6** — Суммарная мощность обоих котлов равняется 160 % (80 % у котла 1 и 80 % у котла 2). Контроллер начинает увеличивать до максимума мощность обоих котлов одновременно;
- **7** — Температура подачи достигает уставки (**Меню** → **Настройки** → **Регулирование** → **Тпр**), и прибор начинает обратную последовательность по отключению каскада;
- **8** — Котел 2 выходит на минимальную мощность, продолжается расчет выходной мощности;
- **9** — Расчетная мощность 80%, прибор начинает отсчет задержки на отключение котла 2 (**Меню** → **Настройки** → **Регулирование** → **ЗадержОткл**);
- **10** — снимается сигнал запроса на розжиг, прекращается работа котла 2;
- **11** — Котел 1 выходит на минимальную мощность, продолжается расчет выходной мощности;
- **12** — Расчетная мощность 0%, снимается сигнал запроса на розжиг, прекращается работа котла 1.

Качество регулирования температуры сети определяются параметрами коэффициентов ПИД-регулятора, задаваемых в настройках прибора (**Настройки** → **Регулирование** → **Кп, Ти, Тд**). Значение полного времени хода сервопривода горелки (**Меню** → **Настройки** → **Регулирование** → **Вр. Хода Сервопр Полное**) должно соответствовать фактическому времени перемещения сервопривода задвижки от минимально закрытого до максимально открытого положения сервопривода. От данных настроек зависит

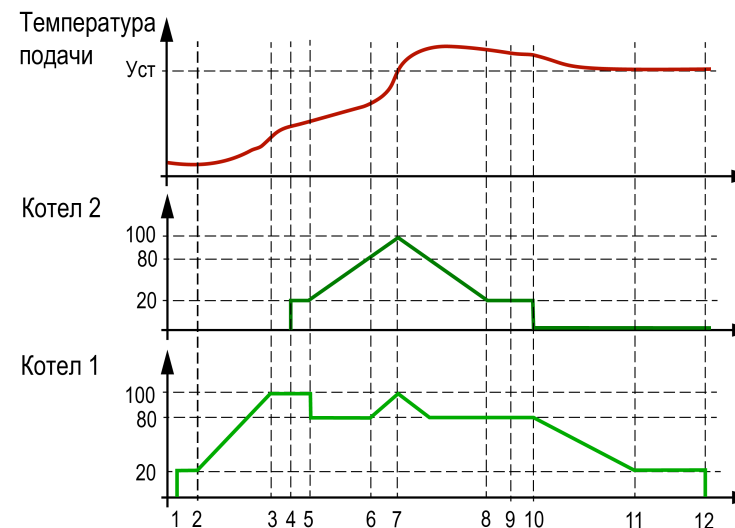


Рисунок 10.6 – Работа каскада котлов с модулируемыми горелками

Таблица 10.6 – Меню/Настройки/Регулирование

Экран	Описание	Диапазон
Регулирование		
Тпр : 85,0	Уставка температуры прямой воды, °С	0...500
Зона Нечув : 5,0	Зона нечувствительности прямой воды, °С	0...9
ПИД Кп : 5,0	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	0...9999
ПИД Ти : 60,0	Время интегрирования ПИД-регулятора, с	0...9999
ПИД Тд : 0,0	Время дифференцирования ПИД-регулятора, с	0...9999
Мощн. Вкл. Гор : 20	Мощность горелки соответствующая малому горению, %	0...50
Вр. Хода Сервопр :		
Полное : 60с	Полное модулируемое время хода сервопривода, с	5...600
Мин-е : 5,0с	Минимальное время хода сервопривода горелки, с	0,3...100
ЗадержПодкл : 1с	Задержка на подключение ведомого котла в каскаде, с	0...999
ЗадержОткл : 1с	Задержка на отключение ведомого котла в каскаде, с	0...999
Выход → Esc	Для выхода из меню нажать кнопку <b>ESC</b>	

точность расчета управляющих импульсов, что в значительной степени влияет на точность работы регулятора.

Устанавливаемое время хода относится к диапазону модулирования.

#### **Пример**

Время полного хода сервопривода ( $90^\circ$ ) – 15 секунд, минимальное открытое положение сервопривода –  $20^\circ$ . Максимальное открытое положение сервопривода –  $80^\circ$ .

Модулируемое полное время хода задвижки рассчитывается следующим образом:  $(15 \cdot (80 - 20) \div 90) = 10$  с.

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



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Алгоритм управления сервоприводом, подразумевает использование сигнала "доводки". Применение сервопривода без конечных выключателей может привести к его поломке.

**ЗадержПодкл** - задержка перед подключением ведомого котла в каскаде с модулируемой горелкой.

**ЗадержОткл** - задержка перед отключением ведомого котла в каскаде с модулируемой горелкой.

## 10.9 Сетевые насосы

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 продолжат 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.

Таблица 10.7 – Меню/Настройки/Насосы сетевые

Экран	Описание	Диапазон
Насосы Сетевые		
Насос 1 : Основной	Режим работы сетевого насоса № 1	0 – Откл, 1 – Основной, 2 – Резерв
Насос 2 : Основной	Режим работы сетевого насоса № 2	0 – Откл, 1 – Основной, 2 – Резерв
Вр.Разгона : 10с	Время игнорирования показания от датчика перепада давления при старте насоса, с	2...180
Вр.Работы : 12ч	Период смены циркуляционных насосов по наработке, ч	1...240
Перезапуск : Нет	Наличие перезапуска насосов при пропадании сигнала от PDS	0 – Нет, 1 – Есть
Реж.откл : Выбег	Выбор условия выключения циркуляционных насосов	0 – Выбег, 1 – по Тпр
Тпр откл : 50,0	Уставка температуры прямой сетевой воды для отключения котлового насоса, °С	0...99,9
Задерж.откл : 1м	Задержка отключения насоса после отключения горелки, мин	1...60
Раб.Всегда : Нет	Режим непрерывной работы сетевых насосов	0 – Нет, 1 – Да
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">ESC</span>	

### 10.9.1 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 Подпитка

Для управления подпиткой используются насосная группы из двух насосов и клапан подпитки. Включение подпитки производится по факту снижения давления подачи в общем коллекторе. Выключение – при возврате давления в норму.

Работоспособность насосов контролируется по датчику реле перепада давления. Один на насосную группу. По умолчанию 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** → **Подпитка** → **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.

Для предупреждения обратного тока воды при запуске/останове подпиточных насосов, прибор управляет подпиточным клапаном. Никаких настроек для его работы не требуется.

Клапан открывается с задержкой в 2 секунды после запуска насосов. По окончании работы подпитки команды закрытия клапана и отключения насоса подаются одновременно.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Узел подпитки может быть отключен в настройках прибора. В этом случае прибор перестает управлять подпиточными насосами и контролировать их аварии и аварию утечки.

Опорный датчик (**Настройка** → **Подпитка** → **Датчик**), по которому происходит управление системой подпитки, может быть выбран либо как дискретный (**DI6**), либо как аналоговый (**AI3**). Для аналогового датчика потребуется настроить пороги срабатывания **Rpr max** и **Rpr min**.

### 10.10.1 Контроль утечки трубопровода

Ситуацию, когда в сутки подпитка будет работает больше заданного в настройках времени (**Настройка** → **Подпитка** → **Макс Вр. раб**) прибор определяет как утечку в контуре.

Таблица 10.8 – Меню/Настройки/Подпитка

Название	Описание	Диапазон
Подпитка		
Насос 1: Основной	Режим работы первого насоса подпитки	0 – Откл 1 – Основной, 2 – Резерв
Насос 2: Основной	Режим работы второго насоса подпитки	0 – Откл, 1 – Основной, 2 – Резерв
Вр.Разгона: 10 сек	Время игнорирования показаний от датчика перепада давления на насосах, с	2...180
Перезапуск: Нет	Наличие перезапуска насосов при пропадании сигнала от PDS	0 - Нет, 1 - Есть
Ав.Утечки: Сигнал	Стратегия поведения прибора при фиксации аварии утечки	0 – Нет, 1 – Сигнал, 2 - Авария
Макс Вр. раб: 60м	Максимальное время работы подпитки в сутки, мин	1...720
Датчик: Дискрет	Тип датчика давления по которому осуществляется работа подпитки	0 – Дискрет, 1 – Аналог
Давление рабочее		
Rpr max	Верхняя граница давления теплоносителя для отключения подпитки	0...100
Rpr min	Нижняя граница давления теплоносителя для включения подпитки	0...100
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">ESC</span>	

Поведение прибора при фиксации утечки определяется параметром **Ав.Утечки** (**Настройка** → **Подпитка** → **Ав.Утечки**):

- **Сигнал** - авария утечки фиксируется в журнал, включается лампа аварии, подпитка работает по заданному алгоритму;
- **Авария** - авария утечки фиксируется в журнал, загорается лампа аварии, подпитка прекращает работу;
- **Нет** - подпитка работает по заданному алгоритму.

### 10.10.2 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).



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Под неудачным включением подразумевается запуск насоса, без получения сигнала от перепада давления по истечению времени разгона. Настройка поведения контроллера при сбоях реле перепада давления производится в параметре **Перезапуск** (**Меню** → **Настройки** → **Подпитка**).

## 10.11 Регулирование температуры обратного теплоносителя

Для поддержания температуры теплоносителя на входе в котел контроллер осуществляет управление насосом или клапаном рециркуляции. Тип исполнительного механизма определяется в настройках типа схемы (**Меню** → **Настройки** → **Тип схемы** → **Рег Тобр**).

**!** **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**  
Прибором поддерживается только дискретный тип сервоприводов КЗР.

Уставка регулирования температуры обратной воды задается в виде необходимой разницы между текущей температурой на подаче и температурой обратной воды.

Насос рециркуляции работает на поддержание диапазона нормальных значений температуры обратной воды. Насос включается при уменьшении температуры обратной воды ниже уставки включения. Выключается при превышении температуры обратной воды выше уставки выключения. При переходе в режимы «Авария» работа насоса рециркуляции описана в разделе 11.3. При переходе в режим «Стоп» насос рециркуляции отключается.

КЗР рециркуляции поддерживает уставку температуры обратной воды по ПИД закону.

**!** **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**  
Алгоритм управления сервоприводом, подразумевает использование сигнала «доводки». Применение сервопривода без конечных выключателей может привести к его неисправности.

**Таблица 10.9 – Меню/Настройки/Регулир-е Тобр (насос рециркуляции)**

Экран	Описание	Диапазон
Регулир-е Тобр		
Дельта Тобр : 15,0	Сдвиг уставки Тобр относительно Тпр (уставка Тобр = Тпр — ΔТобр), °С	5...40
Порог Тобр	Ограничение минимального значения рассчитанной уставки Тобр, °С	0...100
Гист : 5,0	Гистерезис температуры обратной воды, °С	0...20

**Таблица 10.10 – Меню/Настройки/Регулир-е Тобр (КЗР)**

Экран	Описание	Диапазон
Регулир-е Тобр		
Дельта Тобр : 15,0	Сдвиг уставки Тобр относительно Тпр (уставка Тобр = Тпр — ΔТобр)	5...25
Порог Тобр	Ограничение минимального значения рассчитанной уставки Тобр, °С	0...100
Зона Нечув : 1,0	Зона нечувствительности регулирования Тобр, °С	0...9
Скорость реакц :		
[*** ]	Скорость реакции регулятора Тобр (* — резко, ***** — плавно)	
Резко Плавно		
Вр. Хода Сервопр :		
Полное : 60с	Полное модулируемое время хода сервопривода КЗР Тобр, с	10...500
Мин-е : 5,0с	Минимальное время хода сервопривода КЗР Тобр, с	0,3...100
ПИД КП : 5,0	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	0...9999
ПИД Ти : 60,0	Время интегрирования ПИД-регулятора	0...9999
ПИД Тд : 0,0	Время дифференцирования ПИД-регулятора	0...9999
ПИД Дискр : 1,0с	Период расчета мощности ПИД регулятора, с	1...30



Параметр **ПорогТобр** (**Меню** → **Настройки** → **Регулир-е Тобр**) позволяет ограничить минимальное значение рассчитанной уставки для поддержания температуры на входе в котел (см. [рисунок 10.7](#)).

Скорость реакции на изменение температуры настраивается с помощью шкалы (**Меню** → **Настройки** → **Регулир-е Тобр** → **Скорость реакции**).

Крайнее левое положение индикатора на шкале соответствует наиболее резкой реакции, но менее точному регулированию. С каждым последующим увеличением шкалы вправо, скорость реакции замедляется, но увеличивается точность.



#### ВНИМАНИЕ

Качество регулирования температуры обратной воды определяются с помощью коэффициентов ПИД-регулятора, задаваемых в настройках прибора (**Настройки** → **Регулир Тобр** → **Кп, Ти, Тд**). Значение полного времени хода сервопривода горелки (**Настройки** → **Регулир Тобр** → **Вр. Хода Сервопр – Полное**) должно соответствовать фактическому времени перемещения сервопривода задвижки от закрытого положения до открытого. От этого зависит точность расчета управляющих импульсов, что в значительной степени влияет на точность работы ПИД-регулятора.

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



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Узел регулирования температуры обратной воды может быть отключен в настройках прибора. В этом случае прибор перестает контролировать температуру обратной воды и на главном экране отображается **Тобр: Откл.** В настройках входов/выходов параметры, связанные с настройками датчика обратной воды отображаются как **Откл.**

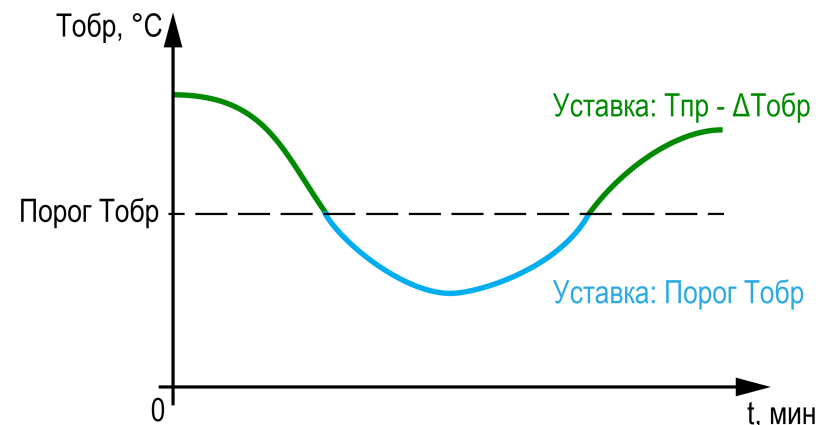


Рисунок 10.7 – Ограничение минимального значения уставки Тобр

## 10.12 Защита

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](#)).

Параметр **Удерж.Ступ** (**Меню** → **Настройки** → **Защита**) позволяет удерживать ступенчатые горелки на первой ступени, даже при отсутствии необходимости в нагреве. Первая ступень выключается в режимах **Авария** и **Стоп**. Для удержания первой ступени только на ведущем котле, в параметре **Удерж.Ступ** необходимо выбрать значение **Ведущ**. Для удержания первой ступени у всех котлов в каскаде, в параметре **Удерж.Ступ** необходимо выбрать значение **Все**.

Функция блокировки отключения котловых насосов (**Меню** → **Настройки** → **Защита** → **Удерж. НК**) позволяет удерживать в работе котловые насосы ведущего котла в режиме рабочего останова котельной (все котлы в ожидании). Останов насосов произойдет при переходе котельной в режимы **Стоп** или **Авария** по логике заданной в котловом регуляторе: **Задерж.Откл** или **Тпр откл**.



### ПРИМЕЧАНИЕ

При потере связи между контроллерами, котловой регулятор запоминает свой статус (ведущий/ведомый) и работает в соответствии с последними настройками каскадного регулятора. Если связь с ведущим котлом не восстановилась, при этом получена авария котла – насос будет остановлен. Исключением является авария перегрева.



### ВНИМАНИЕ

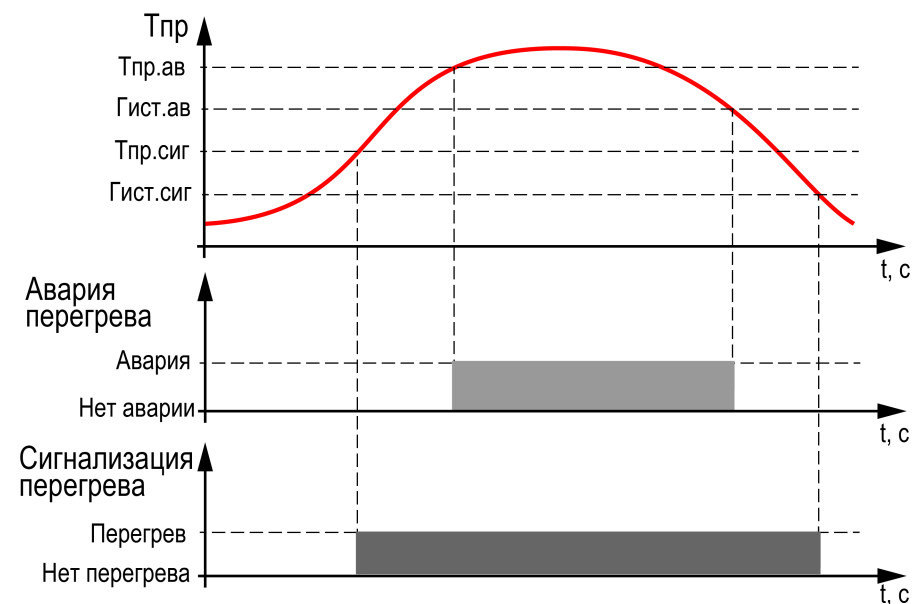
Если связь с ведущим котлом не восстановилась, при этом был произведен ручной сброс аварии на котловом регуляторе, функция удержания котловых насосов на КТР-121.01.10 отключается до восстановления связи.

Таблица 10.11 – Список сообщений защиты

Экран	Описание	Диапазон
Защита		
Тпр сиг : 90,0	Высокая температура прямой сетевой воды, °С	0...500
Гист.сиг : 1,0	Гистерезис срабатывания сигнализации	1...30
Тв.пр ав : 95,0	Максимально допустимая температура прямой сетевой воды, °С	0...500
Гист.ав : 1,0	Гистерезис срабатывания аварии	1...30
Вр.3-х Аварий по перегреву : 5м	Время мониторинга трех аварий по перегреву, минуты	0...600, 0 — откл
Удерж.Ступ: Выкл	Ограничение минимальной выходной мощности котла	Выкл, Ведущ, Все
Удерж.НК: Выкл	Блокировка отключения котловых насосов на ведущем котле	Ведущ, Выкл
Давление сигн		
Рпр min : 1,0	Опасно низкое давление теплоносителя	0...100
Рпр max : 8,0	Опасно высокое давление теплоносителя	0...100
Давление авар		
Рпр min : 0,5	Аварийно низкое давление теплоносителя	0...100
Рпр max : 10,0	Аварийно высокое давление теплоносителя	0...100

**Тпр сиг** и **Тпр ав** - аварийная и сигнализационная уставка температуры подачи. Принцип фиксации изображен на [рисунке 10.8](#).

**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**.



**Рисунок 10.8 – Принцип определения и сброса аварии и сигнализации перегрева**

### 10.13 Погодозависимое регулирование

Функция погодозависимого регулирования активируется в настройках типа схемы (**Меню** → **Настройки** → **Тип схемы** → **Погодозависимость**). В приборе предусмотрены следующие режимы погодозависимого регулирования: Сдвиг и Уставка.

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

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

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

#### ℹ ПРИМЕЧАНИЕ

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

#### Пример

Есть двухступенчатая горелка с настроенными диапазонами регулирования  $T_{\text{низ}} = 60$  и  $T_{\text{верх}} = 70$ . На [рисунке 10.9](#) задан график из двух точек со значениями:

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

Рассчитанные диапазоны регулирования будут следующими:

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

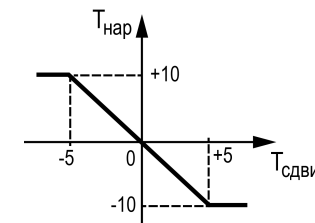


Рисунок 10.9 – График зависимости температуры сдвига от наружной температуры

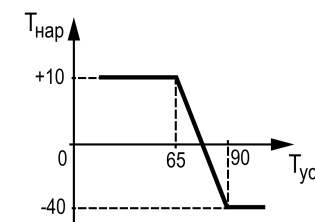


Рисунок 10.10 – График зависимости температуры уставки от наружной температуры

Таблица 10.12 – Меню/Настройки/Погодозависимость

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

### 10.14 Аварийная стратегия

Суть стратегии заключается в возможности продолжать работу котельной в случае выхода из строя датчика подачи в общем коллекторе. При аварии датчика подачи ведущий котел и следующий номер ведомого работают на первой ступени. Состояние этих котлов зависит от текущей уличной температуры. Остальные котлы переходят в режим ожидания. Никаких настроек для конфигурирования данной стратегии не требуется. Выход из аварийной стратегии произойдет автоматически при устранении аварии датчика температуры подачи.

В [таблице 10.13](#) представлена зависимость количества работающих котлов на минимальной нагрузке от уличной температуры.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Работа аварийной стратегии возможна только при включении погодозависимого регулирования (**Меню** → **Настройки** → **Тип схемы** → **Погодозав**).

**Таблица 10.13 – Зависимость количества работающих котлов от температуры на улице**

Котлы/Тнар	Выше +5 °С	От –10 до +5 °С	Ниже –10 °С
Ведущий	Выкл.	В работе	В работе
Ведомый 1	Выкл.	Выкл.	В работе
Ведомый 2	Выкл.	Выкл.	Выкл.
Ведомый 3	Выкл.	Выкл.	Выкл.

## 10.15 Параметры каскада

Каждому котлу можно назначить один из трех статусов (**Настройки** → **Регулирование** → **Параметры каскада** → **Котел 1 ... Котел 4**):

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



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В системе должно быть не менее одного основного котла. Резервных котлов может быть более одного.

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

Условия смены роли ведущего котла:

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



### ПРИМЕЧАНИЕ

Исключенным из работы считается котел в состоянии: **От, Рз, Ав, RS** (см. [раздел 10.16](#)).



### ПРИМЕЧАНИЕ

Время наработки ведущего котла сохраняется после сброса питания прибора.



### ПРИМЕЧАНИЕ

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

Таблица 10.14 – Меню/Настройки/Параметры каскада

Экран	Описание	Диапазон
Каскад котлов		
Статус		
Котел 1: Основной	Режим работы котла 1	Основной, Резервный, Откл
Котел 2: Основной	Режим работы котла 2	Основной, Резервный, Откл
Котел 3: Резервный	Режим работы котла 3	Основной, Резервный, Откл
Котел 4: Резервный	Режим работы котла 4	Основной, Резервный, Откл
Ведущий котел: 1	Номер ведущего котла	1...4
Вр.Работы: 12ч	Период смены ведущего котла по наработке, ч	0 - Выкл. 1...240
Ном.Мощн: 80.0	Значение номинальной мощности модулируемой горелки	50...100
Посл.Смены: 1122	Порядок включения ступеней	1212, 1122

### 10.16 Индикация состояния котлов

Для удобства отслеживания состояния котлов в текущий момент времени на главном экране выводится информация по каждому котлу (см. [рисунок 10.11](#)).

Роль ведущего котла отображается буквой «В» на ЖКИ. Текущее состояние котла имеет несколько вариантов см [таблицу 10.15](#).

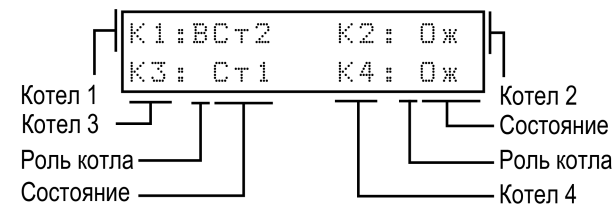


Рисунок 10.11 – Отображение ролей котлов на индикаторе

Таблица 10.15 – Индикация на ЖКИ

Название состояния	Индикация на ЖКИ	Описание
Отключен	От	Котел не используется при выполнении алгоритма
Ожидание	0ж	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
Нет связи	RS	Нет связи с подчиненным КТР–121.01.10
Резерв	Рз	Котел находится в резерве
Авария	Ав	Авария в работе системы
Мощность	XXX	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 котловом регуляторе Розжиг)
Холодный пуск	ХП	Прогрев холодного котла на минимальной мощности

### 10.17 Статистика наработки

Расширенная информация о количестве часов работы и количестве включений каждого котла отображается на экране статистики (**Меню** → **Информация** → **Статистика**).



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Часы наработки и число включений каждого котла можно сбросить командой Сброс на экране статистики.

**Таблица 10.16 – Меню/Информация/Статистика**

Экран	Описание	Диапазон
Кол-во включений		
Котел 1: @ раз	Количество включений горелки котла 1	0...99999
Котел 2: @ раз	Количество включений горелки котла 2	0...99999
Котел 3: @ раз	Количество включений горелки котла 3	0...99999
Котел 4: @ раз	Количество включений горелки котла 4	0...99999
Время наработки:		
Котел 1: @ часов	Время наработки котла 1, ч	0...99999
Котел 2: @ часов	Время наработки котла 2, ч	0...99999
Котел 3: @ часов	Время наработки котла 3, ч	0...99999
Котел 4: @ часов	Время наработки котла 4, ч	0...99999
НасСет1: @ часов	Время наработки котлового насоса № 1, ч	0...99999
НасСет2: @ часов	Время наработки котлового насоса № 2, ч	0...99999
НасРец: @ часов	Время наработки насоса рециркуляции, ч	0...99999
НасПодп1: @ часов	Время наработки насоса 1 подпитки	0...99999
НасПодп2: @ часов	Время наработки насоса 2 подпитки	0...99999
Сброс: <Выбрать>	Сброс статистики выбранного исполнительного механизма	



## 11 Аварии

### 11.1 Контроль аварий

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



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для контроля и сигнализации общекотельных аварий необходимо использовать модуль расширения ПРМ-1. Модуль расширения не нуждается в дополнительной настройке.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Модуль расширения ПРМ-1 в комплект поставки прибора не входит и приобретается отдельно.



#### ВНИМАНИЕ

Напряжение питания модуля расширения ПРМ-1 должно совпадать с напряжением питания контроллера.

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

При возникновении **не критической** (сигнализационной) аварии система продолжает работать, при необходимости запускается алгоритм устранения неисправности (сброс мощности горелок, аварийная стратегия, перезапуск насосов), замыкается выход DO8, светодиод «Авария» мигает с периодом 1 секунда, светодиод «Работа» светится, фиксируется запись в журнал аварий. Сброс сигнализационной аварии осуществляется автоматически или вручную, в зависимости от рода аварии (см. [таблицу 11.3](#)).



#### ПРИМЕЧАНИЕ

К — Авария критическая.

С — Авария не критическая (сигнализация).

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

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

\*\*\* Стратегия поведения прибора при фиксации утечки задается в параметре

**Ав.Утечки (Меню → Настройки → Подпитка).**

**Таблица 11.1 – Аварии, контролируемые в различных режимах**

Вид аварии	Режим		
	Работа	Стоп	Авария
Авария датчика температуры в подающем трубопроводе (С/К)*	+	+	+
Авария датчика давления в подающем трубопроводе (К)	+	+	+
Авария датчика температуры в обратном трубопроводе (С)	+	+	+
Авария датчика температуры наружного воздуха (С/К)**	+	+	+
Перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе (К)	+	+	+
Высокая температура теплоносителя в подающем трубопроводе (С)	+	+	+
Трехкратный перегрев теплоносителя в подающем трубопроводе (К)	+	+	+
Давление теплоносителя (К)	+	-	-
Авария котла (С)	+	+	+
Авария всех котлов (К)	+	+	+
Неисправен насос циркуляции (С)	+	-	-
Все насосы циркуляции в аварии (К)	+	-	-
Утечка теплоносителя в сетевом контуре (С/К)***	+	-	-
Неисправен насос подпитки (С)	+	-	-
Все насосы подпитки в аварии (К)	+	-	-
Аварийная кнопка (К)	+	+	+
Нет связи модулем расширения (К)	+	+	+
Загазованность СО (К)	+	+	+
Загазованность СН (К)	+	+	+
Пожар (К)	+	+	+
Взлом (С)	+	+	+
Давление газа на вводе (К)	+	-	-
Обрыв связи с КТП-121.03 (С)	+	+	+
Авария на КТП-121.03 (С)	+	+	+

## 11.2 Журнал аварий

Аварийные события фиксируются в журнал.

В журнал заносятся следующие параметры:

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

Журнал рассчитан на 20 записей. Последнее событие находится в начале журнала под номером 1. В случае переполнения журнала наиболее старые записи удаляются.



### ПРИМЕЧАНИЕ

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



### ПРИМЕЧАНИЕ

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

Для пролистывания журнала на экране следует задать номер записи.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Таблица 11.2 – Меню/Аварии/Архивный журнал

Экран	Описание	Диапазон
Аварии: Журнал	Название экрана	
1) Вкл	Номер записи в журнале событий для отображения	1...20
	Краткое название аварии	
Дата фиксации:		
ДДММГГ чч:мм:сс	Дата и время возникновения аварии	
Дата квитир-ния:		
ДДММГГ чч:мм:сс	Дата и время устранения аварии	
Сброс журнала: Нет	Сброс журнала аварий	Да – сбросить записи
Дата сброса:		
ДДММГГ чч:мм:сс	Дата и время последнего сброса журнала аварий	

### 11.3 Список аварий

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

Таблица 11.3 – Список аварий

№	Вид Аварии	Условие появления	Реакция прибора*	Сброс аварии	Индикация	
					Текущие аварии	Архивный журнал
<b>Аварии датчиков</b>						
1	Авария датчика температуры прямой воды, при отключенной функции погодозависимого регулирования	Значение измеряемого сигнала находится вне допустимого диапазона для выбранного типа датчика, либо произошел обрыв линий связи	Переход в режим Авария	Автоматический сброс после устранения неисправности	Тпр : Ав . Дат . Тнар : Откл	Тпр Ав . Дат .
2	Авария датчика температуры прямой воды, при включенной функции погодозависимого регулирования или рабочем датчике наружной температуры		Режим работы не меняется. Включается аварийная стратегия регулирования каскада		Тпр : Ав . Дат . Тнар : Норма	Тпр Ав . Дат .
3	Авария датчика наружной температуры, при рабочем датчике температуры прямой воды		Режим работы не меняется. Погодозависимое регулирование отключается		Тпр : Норма Тнар : Ав . Дат .	Тнар Ав . Дат
4	Авария датчика наружной температуры и авария датчика температуры прямой воды		Переход в режим Авария		Тпр : Ав . Дат . Тнар : Ав . Дат .	Тнар Ав . Дат . Тпр Ав . Дат .
5	Авария датчика давления прямой воды		Переход в режим Авария		Рпр : АвДат .	Рпр АвДат .
6	Авария датчика температуры обратной воды		Режим работы не меняется. Регулирование обратной воды прекращается		Товр : АвДат .	Товр АвДат .
<b>Аварии защитные</b>						
7	Высокая температура сети	Измеряемое значение температуры подачи превысило заданное значение параметра <b>Тпр сиг</b>	Режим работы не меняется. Принудительный перевод на минимальную мощность или первую ступень всех котлов	Автоматический сброс при снижении значения температуры подачи <b>Тпр сиг — Гист сиг</b>	Тпр : Сигнал	Тпр Сигнал
8	Перегрев прямой воды	Измеряемое значение температуры подачи превысило заданное значение параметра <b>Тпр ав</b>	Переход в режим Авария	Автоматический сброс при снижении значения температуры подачи <b>Тпр сиг — Гист ав</b> . Лампа аварии при этом не выключится пока не будет произведен ручной сброс аварии перегрева	Тпр : Перегр .	Тпр Перегр
9	Трехкратный перегрев прямой воды	Измеряемое значение температуры подачи превысило заданное значение параметра <b>Тпр ав</b> 3 раза за время <b>Вр.3-х Аварий по перегреву</b>	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	Тпр : Перегр . 3	Тпр Перегр x3
10	Давление воды мало	Измеряемое значение давления подачи вышло за заданное значение <b>Давление ав: Рпр min</b>	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	Рпр : АвНиже	Рпр АвНиже

Продолжение таблицы 11.3

№	Вид Аварии	Условие появления	Реакция прибора*	Сброс аварии	Индикация	
					Текущие аварии	Архивный журнал
11	Давление воды велико	Измеряемое значение давления подачи вышло за заданное значение <b>Давление ав: Pпр max</b>	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	Pпр: АвВыше	Pпр: АвВыше
12	Давление воды мало (сигнализация)	Измеряемое значение давления подачи вышло за заданное значение <b>Давление сиг: P.пр min</b>	Автоматический сброс после устранения неисправности	Автоматический сброс после устранения неисправности	Pпр: СгНиже	—
13	Давление воды велико (сигнализация)	Измеряемое значение давления подачи вышло за заданное значение <b>Давление сиг: P.пр max</b>	Режим работы не меняется	Автоматический сброс после устранения неисправности	Pпр: СгВыше	—
14	Нет связи с тепловым регулятором	Произошел обрыв линии связи с тепловым регулятором или изменились сетевые настройки. Таймаут 10 минут		Автоматически после устранения неисправности Вручную, командой сброса** без устранения неисправности	КТП-03_1: Нет RS	КТП-03 Нет RS
15	Авария на тепловом регуляторе	По интерфейсу RS-485 получен сигнал аварии на тепловом регуляторе	Режим работы не меняется	Автоматически после устранения неисправности	КТП-03_1: Авария КТП-03_2: Норма	КТП-03_1 Авар
<b>Аварии котлов</b>						
16	Авария котла	По интерфейсу RS-485 получен сигнал аварии котла на котловом регуляторе	Режим работы не меняется. Неисправный котел исключается из работы каскада	Автоматический сброс после устранения неисправности	Котел1: Авария	Котел1 Авар.
17	Авария всех котлов	Все котлы исключены из работы каскада	Переход в режим Авария	Автоматический сброс, после возврата в работу любого котла в каскаде	Котел1: Авария Котел2: Авария Котел3: Авария Котел4: Авария	Нет котлов
18	Нет связи с котловым регулятором	Кабель связи не подключен или некорректные настройки связи	Режим работы не меняется. Котлы, которые не на связи, исключаются из каскада		Котел1: Норма Котел2: Норма Котел3: Нет RS Котел4: Нет RS	КТП-01 Нет RS
<b>Аварии насосов</b>						
19	Неисправен насос циркуляции (НЦ)	Пропал сигнал*** от реле перепада давления на насосной группе	Режим работы не меняется. Блокировка работы насоса. Запуск второго насоса (если они используется в схеме)	Вручную, командой сброса аварии** после устранения неисправности	НасСет1: Авария НасСет2: Норма	НасСет1: Авар НасСет2: Норма
20	Все насосы циркуляции в аварии (НЦ)	Все насосы из насосной группы неисправны	Переход в режим Авария.	Автоматический сброс после устранения неисправности.	НасСет1: Авария НасСет2: Авария	Нет НасСет
<b>Аварии подпитки</b>						
21	Утечка котлового контура	Суммарное время работы насосов подпитки в сутки превышает заданное в настройках значение параметра <b>«Макс Вр.раб»</b>	Режим работы не меняется.	Вручную, командой сброса аварии** после устранения неисправности	Подпитка: Утечка	Подп. Утечка
22	Неисправен насос подпитки (НП)	Пропал сигнал*** от реле перепада давления на насосной группе	Режим работы не меняется. Блокировка работы насоса. Запуск второго насоса (если они используется в схеме)		Подпитка: Авария НасПодп1: Авария НасПодп2: Норма	НасПодпX Авар

Продолжение таблицы 11.3

№	Вид Аварии	Условие появления	Реакция прибора*	Сброс аварии	Индикация	
					Текущие аварии	Архивный журнал
<b>Аварии общекотельные</b>						
24	Нет связи модулем расширения аварийной сигнализации (при включенном режиме расширенной сигнализации)	Кабель связи не подключен	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	ПРМ: НетСвязи	ПРМ НетСвязи
25	Аварийная кнопка	Пропал сигнал*** разрешения работы котельной.	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	АвКнопка: Авария	Авар. Кнопка
26	СО	Пропал сигнал*** загазованности СО			СО: Авария	СО Авария
27	СН	Пропал сигнал*** загазованности СН			СН: Авария	СН Авария
28	Пожар	Пропал сигнал*** пожарного извещателя			Пожар: Авария	Пожар
29	Взлом	Пропал сигнал*** датчика проникновения	Режим работы не меняется	Автоматический сброс после устранения неисправности.	Взлом: Авария	Взлом
30	Давление газа на вводе мало	Пропал сигнал*** реле минимального давления газа	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	Ргаза: АвНиже	Ргаза АвНиже
31	Давление газа на вводе велико	Пропал сигнал*** реле максимального давления газа			Ргаза: АвВыше	Ргаза АвВыше
32	Неисправность линии связи с датчиками реле давления	Одновременное пропадание сигнала обоих реле давления газа			Ргаза: АвДат.	Ргаза АвДат.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

\* В случае наступления любого аварийного события, независимо от вида реакции прибора, срабатывает сигнал **Авария общая**.

\*\* Команду сброса аварии можно подать на прибор:

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

\*\*\* 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 (2) служит для связи с КТП-121.01.10 и КТП-121.03. Интерфейс RS-485 (1) 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](#).

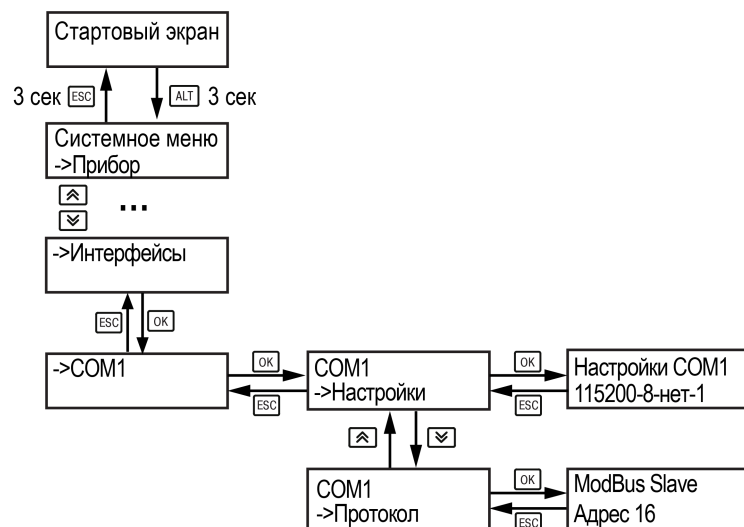


Рисунок 12.1 – Настройка параметров сетевого интерфейса

## 12.2 Карта регистров

Поддерживаются протоколы обмена Modbus RTU и Modbus ASCII (переключение автоматическое).

Функции чтения: 0x01 (read coil status), 0x03 (read holding registers), 0x04 (read input registers).

Функции записи: 0x05 (force single coil), 0x06 (preset single register), 0x10 (preset multiple registers).

Параметры битовой маски (состояние системы, аварии и др.) могут читаться как функцией 0x03, так и 0x01 – в этом случае номер регистра нужно умножить на 16 и прибавить номер бита.

### Пример

Требуется считать состояние третьего дискретного выхода, используя функцию 0x01. Номер регистра 514, номер бита 12.

Адрес ячейки рассчитывается следующим образом:  $514 \cdot 16 + 12 = 8236$ .

Поддерживаемые типы данных:

- **word** – беззнаковое целое (2 байта), на каждый параметр отводится один регистр Modbus;
- **float** – с плавающей точкой (4 байта), занимает два соседних регистра Modbus. Передача числа осуществляется младшим регистром вперед (little-endian);
- **boolean** – бит.

Типы доступа: R – только чтение; RW – чтение/запись; W – только запись.

**Таблица 12.1 – Алгоритм 02.41**

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
	0	0	word	R	Битовая маска выходов	**
ob_PR_C	0000	0.0	bool	R	DO1 Сигнал "Закрыть" на КЗР Тоб	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_PR_O	0001	0.1	bool	R	DO2 Сигнал "Открыть" на КЗР Тоб ИЛИ включить НРЦ	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_PAdd_1	0002	0.2	bool	R	DO3 Насос подпитки №1	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_PAdd_2	0003	0.3	bool	R	DO4 Насос подпитки №2	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_PN_1	0004	0.4	bool	R	DO5 Сетевой насос №1	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_PN_2	0005	0.5	bool	R	DO6 Сетевой насос №2	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_Add_On	0006	0.6	bool	R	DO7 Клапан подпитки	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvGen	0007	0.7	bool	R	DO8 Лампа Авария общая	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_LedWork	0008	0.8	bool	R	Светодиод "Работа"	0 – Выключен, 1 - Включен
ob_LedAv	0009	0.9	bool	R	Светодиод "Авария"	0 – Выключен, 1 - Включен

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
	100	256	word	R	Битовая маска входов	**
ib_PDS_PB	1002	256.2	bool	R	DI3 Реле перепада давления на группе сетевых насосов	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_PDS_Add	1003	256.3	bool	R	DI4 Реле перепада давления на группе насосов подпитки	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_AvButton	1004	256.4	bool	R	DI5 Кнопка Аварийный останов	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_PressureSwitch	1005	256.5	bool	R	DI6 Дискретный датчик давления теплоносителя	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 Кнопка Сброс аварий	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
	210	528	word	R	Битовая маска входов ПРМ	**
ib_AvFire	2100	528.0	bool	R	DI1 Датчик пожара	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_BreakIn	2101	528.1	bool	R	DI2 Сигнал от охранной сигнализации	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Pf_LAL	2102	528.2	bool	R	DI3 Давление газа мало (реле давления)	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Pf_HAL	2103	528.3	bool	R	DI4 Давление газа велико (реле давления)	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_AvCO	2104	528.4	bool	R	DI5 Датчик загазованности помещения CO	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_AvCH	2105	528.5	bool	R	DI6 Датчик загазованности помещения CH	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Gas_LS	2106	528.6	bool	R	DI7 Положение газового клапана	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
	210	528	word	R	Битовая маска выходов ПРМ	**
ob_AvFire	2108	528.8	bool	R	DO1 Включить лампу «Пожар»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvBreakIn	2109	528.9	bool	R	DO2 Включить лампу «Взлом»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvPf	210A	528.10	bool	R	DO3 Включить лампу «Авария давления газа»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvPwd	210B	528.11	bool	R	DO4 Включить лампу «Авария давления теплоносителя»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvCO	210C	528.12	bool	R	DO5 Включить лампу «Загазованность CO»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvCH	210D	528.13	bool	R	DO6 Включить лампу «Загазованность CH»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут



Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
ob_AvPN	210E	528.14	bool	R	DO7 Включить лампу «Авария сетевых насосов»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvPF_	210F	528.15	bool	R	DO8 Включить лампу «Авария насосов подпитки»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
mode_Bo_1	200	512	word	RW	Статус котла №1	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
mode_Bo_2	201	513	word	RW	Статус котла №2	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
mode_Bo_3	202	514	word	RW	Статус котла №3	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
mode_Bo_4	203	515	word	RW	Статус котла №4	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
ia_Twd	204	516	real	R	A11 Температура теплоносителя в общем подающем трубопроводе	**
ia_Twr	206	518	real	R	A12 Температура теплоносителя в общем обратном трубопроводе	**
ia_Pwd	208	520	real	R	A13 Давление теплоносителя в общем трубопроводе	**
ia_Tao	20A	522	real	R	A14 Температура наружного воздуха	**
oa_Burn_Pwr_1	20C	524	word	R	Производительность котла №1	0...3 или 0...100
oa_Burn_Pwr_2	20D	525	word	R	Производительность котла №2	0...3 или 0...100
oa_Burn_Pwr_3	20E	526	word	R	Производительность котла №3	0...3 или 0...100
oa_Burn_Pwr_4	20F	527	word	R	Производительность котла №4	0...3 или 0...100
oa_BurnPwr	211	529	word	R	Выходная мощность каскада котлов	0...100
ua_Twr	212	530	real	R	Текущая уставка температуры в обратном трубопроводе	0...100
cmd_1	214	532	word	W	Командное слово 1	**
net_Start	2140	532.0	bool	W	Перейти в режим "Старт"	0 – Нет, 1 – Да
net_ResetAv	2142	532.2	bool	W	Сброс аварий	0 – Нет, 1 – Да
cmd_PB_On	2143	532.3	bool	W	Сетевые насосы есть	0 – Нет, 1 – Да
cmd_PB_mode_On	2144	532.4	bool	W	Режим отключения сетевых насосов по Тпр	0 – Нет, 1 – Да
cmd_PB_WorkAlways_On	2145	532.5	bool	W	Оставлять сетевые насосы в работе при аварии	0 – Нет, 1 – Да
cmd_Tao_On	2146	532.6	bool	W	Включить погодозависимость	0 – Нет, 1 – Да
cmd_Pwd_On	2147	532.7	bool	W	Включить контроль давления теплоносителя	0 – Нет, 1 – Да

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
cmd_AvCheck_On	2148	532.8	bool	W	Включить контроль общеотельных аварий	0 – Нет, 1 – Да
cmd_Add_On	2149	532.9	bool	W	Включить управление системой подпитки	0 – Нет, 1 – Да
cmd_2	215	533	word	W	Командное слово 2	**
net_Stop	2150	533.0	bool	W	Перейти в режим "Стоп"	0 – Нет, 1 – Да
cmd_PB_Of	2153	533.3	bool	W	Сетевые насосы отсутствуют	0 – Нет, 1 – Да
cmd_PB_mode_On_	2154	533.4	bool	W	Режим отключения сетевых насосов по выбегу	0 – Нет, 1 – Да
cmd_PB_WorkAlways_Of	2155	533.5	bool	W	Отключить сетевые насосы при аварии	0 – Нет, 1 – Да
cmd_Tao_Off	2156	533.6	bool	W	Выключить погодозависимость	0 – Нет, 1 – Да
cmd_Pwd_Off	2157	533.7	bool	W	Отключить контроль давления теплоносителя	0 – Нет, 1 – Да
cmd_AvCheck_Off	2158	533.8	bool	W	Отключить контроль общеотельных аварий	0 – Нет, 1 – Да
cmd_Add_Of	2159	533.9	bool	W	Отключить управление системой подпитки	0 – Нет, 1 – Да
code_Sys	216	534	word	R	Код состояния системы 1	0 – Стоп, 1 – Тест, 2 – Работа, 3 – Авария
code_Sys_2	217	535	word	R	Код состояния системы 2	**
cmd_Start	2170	535.0	bool	R	Переключения режимов Старт/Стоп	0 – Стоп, 1 – Старт
ub_Is_PN	2171	535.1	bool	R	Наличие в системе сетевых насосов	0 – Нет, 1 – Есть
mode_PN_Off	2172	535.2	bool	R	Выбранный режим отключения сетевых насосов	0 – Выбег, 1 – По Тпр
ub_Is_Tao	2173	535.3	bool	R	Наличие погодозависимости	0 – Нет, 1 – Есть
ub_Is_Pwd	2174	535.4	bool	R	Наличие контроля давления теплоносителя	0 – Нет, 1 – Есть
ub_Is_AvCheck	2175	535.5	bool	R	Наличие в системе ОК аварий	0 – Нет, 1 – Есть
ub_Is_Add	2176	535.6	bool	R	Наличие в системе подпитки	0 – Нет, 1 – Есть
lv_Is_AvMode	2177	535.7	bool	R	Флаг переключения на аварийную стратегию	0 – Норма, 1 – Аварийная стратегия

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
mode_Trw_Reg	218	536	word	RW	Режим регулирования температуры обратного теплоносителя	0 – Нет, 1 – НасРец, 2 – КЗР
mode_Burn	219	537	word	R	Тип горелок	0 – Мод, 1 – 1 ступ, 2 – 2 ступ, 3 – 3 ступ,
code_Burn_1	21A	538	word	R	Текущее состояние котла № 1	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Холодный пуск, 7 – Сон*, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи
code_Burn_2	21B	539	word	R	Текущее состояние котла № 2	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Холодный пуск, 7 – Сон*, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи
code_Burn_3	21C	540	word	R	Текущее состояние котла № 3	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Холодный пуск, 7 – Сон*, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
code_Burn_4	21D	541	word	R	Текущее состояние котла № 4	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Холодный пуск, 7 – Сон*, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи
net_mode_PN_1	21E	542	word	RW	Статус сетевого насоса №1	0 – Откл, 1 – Основной, 2 – Резерв,
net_mode_PN_2	21F	543	word	RW	Статус сетевого насоса №2	0 – Откл, 1 – Основной, 2 – Резерв,
code_Error	220	544	word	R	Код состояния аварий 1	**
Av_Burn_1	2200	544.0	bool	R	Авария горелки №1	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Burn_2	2201	544.1	bool	R	Авария горелки №2	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Burn_3	2202	544.2	bool	R	Авария горелки №3	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Burn_4	2203	544.3	bool	R	Авария горелки №4	0 – Норма, 1 - Авария
Av_NoWB	2204	544.4	bool	R	Нет доступных для работы котлов	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Twd_HAL	2205	544.5	bool	R	Перегрев (предупреждение)	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Twd_HAL_2	2206	544.6	bool	R	Перегрев	0 – Норма, 1 - Авария
vi_Av3Res	2208	544.8	bool	R	Трехкратный перегрев	0 – Норма, 1 - Авария
m1_Av_Gen	2209	544.9	bool	R	Авария теплового регулятора №1	0 – Норма, 1 - Авария
m2_Av_Gen	220A	544.10	bool	R	Авария теплового регулятора №2	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Butt	220B	544.11	bool	R	Аварийная кнопка	0 – Норма, 1 - Авария
Av_PN_1	220C	544.12	bool	R	Неисправен сетевой насос № 1	0 – Норма, 1 - Авария

## Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
Av_PN_2	220D	544.13	bool	R	Неисправен сетевой насос № 2	0 – Норма, 1 - Авария
Av_NoPN	220E	544.14	bool	R	Нет рабочих сетевых насосов	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Add	220F	544.15	bool	R	Утечка	0 – Норма, 1 - Авария
code_Error	221	545	word	R	Код состояния аварий 2	**
Av_PAdd_1	2210	545.0	bool	R	Неисправен насос подпитки № 1	0 – Норма, 1 - Авария
Av_PAdd_2	2211	545.1	bool	R	Неисправен насос подпитки № 2	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Twd_sens	2212	545.2	bool	R	Датчик температуры в подающем трубопроводе неисправен	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Twr_sens	2213	545.3	bool	R	Датчик температуры в обратном трубопроводе неисправен	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Pwd_sens	2214	545.4	bool	R	Датчик давления неисправен	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Pwd_HAL	2215	545.5	bool	R	Давление теплоносителя велико (аналоговый датчик давления)	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Pwd_LAL	2216	545.6	bool	R	Давление теплоносителя мало (аналоговый датчик давления)	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Tao_sens	2217	545.7	bool	R	Неисправен датчик наружного воздуха	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Mod	2218	545.8	bool	R	Нет связи с модулем расширения ОК аварий	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Fire	2219	545.9	bool	R	Сработал датчик пожара	0 – Норма, 1 - Авария
Av_BreakIn	221A	545.10	bool	R	Сработал датчик взлома	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Pf_HAL	221B	545.11	bool	R	Давление газа велико	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Pf_LAL	221C	545.12	bool	R	Давление газа мало	0 – Норма, 1 - Авария
Av_CO	221D	545.13	bool	R	Сработал датчик загазованности CO	0 – Норма, 1 - Авария
Av_CH	221E	545.14	bool	R	Сработал датчик загазованности CH	0 – Норма, 1 - Авария
Av_LostConn	221F	545.15	bool	R	Нет связи с котловым(и) регулятором(ами)	0 – Норма, 1 - Авария
ua_Twd	222	546	word	RW	Уставка температуры теплоносителя	0...500
ua_Twd_DZ	223	547	real	RW	Зона нечувствительности температуры теплоносителя	0...9
ua_Twd_LWL	225	549	word	RW	Нижняя рабочая граница температуры теплоносителя	0...500

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
ua_Twd_HWL	226	550	word	RW	Верхняя рабочая граница температуры теплоносителя	0...500
lv_Twd_cor	227	551	word	R	Текущая уставка температуры в подающем трубопроводе	0...500
lv_Twd_LWL	228	552	word	R	Текущее значение нижней рабочей границы температуры подачи	0...500
lv_Twd_HWL	229	553	word	R	Текущее значение верхней рабочей границы температуры подачи	0...500
ua_Twd_HAL	22A	554	word	RW	Опасно высокая температура теплоносителя	60...500
ua_Twd_HAL_2	22B	555	word	RW	Аварийно высокая температура теплоносителя	60...500
ut_Integ_Up	22C	556	word	RW	Интеграл на подключение ступени	0...9999
ut_Integ_Dw	22D	557	word	RW	Интеграл на отключение ступени	0...9999
ut_Stab_Up	22E	558	word	RW	Время стабилизации после подключения ступени	0...1800
ut_Stab_Dw	22F	559	word	RW	Время стабилизации после отключения ступени	0...1800
ua_PID_Kp	230	560	real	RW	ПИД Кп	0...9999
ua_PID_Ti	232	562	word	RW	ПИД Ти	0...9999
ua_PID_Td	233	563	word	RW	ПИД Тд	0...9999
ua_Twr_Limit	234	564	word	RW	Минимально допустимая уставка Тобр (Порог Тобр)	0...100
ua_Twr_Shift	235	565	word	RW	Сдвиг уставки Тобр относительно Тпр	0...20
lv_Twr_HDZ	236	566	real	RW	Гистерезис ИЛИ зона нечувствительности	0...20 или 0...9
ua_Pwd_LAL_2	238	568	real	RW	Минимальное рабочее (аварийное) давление	0...100
ua_Pwd_HAL_2	23A	570	real	RW	Максимальное рабочее (аварийное) давление	0...100
oa_Twr_Pwr	23C	572	word	R	Положение клапана регулирования Тобр	0..100
ua_Pwr_On	23D	573	word	RW	Минимальная мощность горения	0...50
ua_Burn_Main	23E	574	word	RW	Номер ведущего котла	1...4
vi_Burn_Cng	23F	575	word	R	Оставшееся время до смены ведущего котла, в минутах	0...14400

**i** ПРИМЕЧАНИЕ

\* Значения параметров в определенных конфигурациях или режимах системы.

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

### 13 Техническое обслуживание

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

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

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

Обнаруженные во время осмотра недостатки следует немедленно устранить.

### 14 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- напряжение и частота питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ IEC 61131-2-2012;
- знак соответствия требованиям TP TC (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- знак соответствия требованиям TP TC (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

### 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.

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

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

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

Прибор следует хранить на стеллажах.

### 18 Гарантийные обязательства

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

Гарантийный срок эксплуатации – **12 месяцев** 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

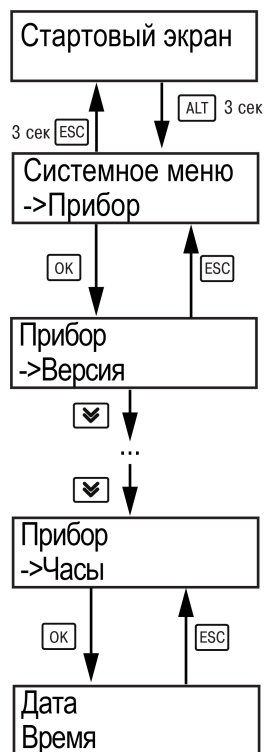


Рисунок А.1 – Схема доступа к меню настройки времени и даты



### ВНИМАНИЕ

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

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

Просмотр и редактирование текущих времени и даты доступны в **Системном меню**.



## 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;

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

$T_{\text{д}}$  – 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  $T_{\text{и}}$  процесс подхода регулируемой величины к уставке становится односторонним даже при наличии колебаний. Быстродействие регулятора уменьшается;
- при заниженном  $T_{\text{и}}$  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  $T_{\text{и}}$ , пока отклонение от уставки не будет равно 2—3 °С.
4. Уменьшать  $K_{\text{п}}$  (на единицы) до достижения недорегулирования.
5. Уменьшать  $T_{\text{и}}$ , пока отклонение от уставки не будет 1 °С.

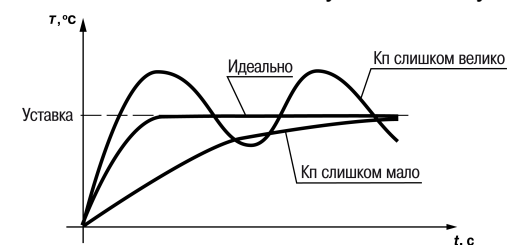


Рисунок Б.1 – Влияние  $K_{\text{п}}$  на выход на уставку

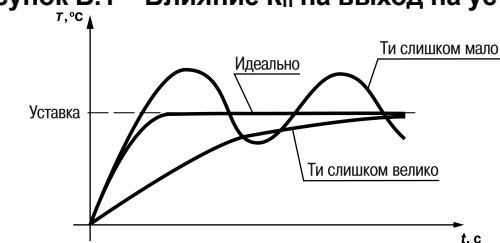


Рисунок Б.2 – Влияние  $T_{\text{и}}$  на выход на уставку

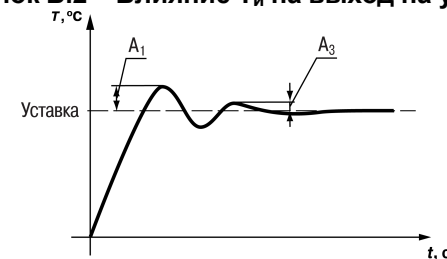


Рисунок Б.3 – Оценка ошибки регулирования

