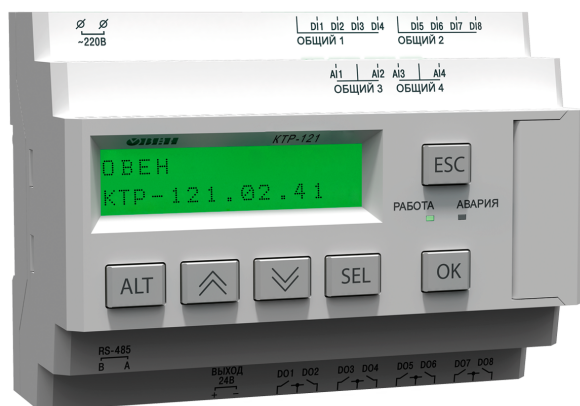


КТР-121.02.41



Блок автоматического управления котельными Алгоритм 02.41 (Версия ПО 4.1)



Руководство по эксплуатации
КУВФ 421445.111 РЭ

09.2026
версия 1.4

Содержание

Предупреждающие сообщения	3	10.11 Погодозависимое регулирование	40
Используемые термины и аббревиатуры	3	10.12 Аварийная стратегия	41
Введение	4	10.13 Параметры каскада	42
1 Назначение	5	10.14 Индикация состояния котлов	43
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	6	10.15 Статистика наработки	43
2.1 Технические характеристики	6	11 Аварии	44
2.2 Условия эксплуатации	7	11.1 Контроль аварий	44
3 Меры безопасности	7	11.2 Журнал аварий	45
4 Последовательность ввода в эксплуатацию	7	11.3 Список аварий	47
5 Внешнее управление	8	12 Сетевой интерфейс	50
6 Работа с ПО Owen Configurator	9	12.1 Сетевой интерфейс	50
6.1 Начало работы	9	12.2 Карта регистров	51
6.2 Режим «офлайн»	10	13 Техническое обслуживание	61
6.3 Обновление встроенного ПО	11	14 Маркировка	61
6.4 Настройка часов	13	15 Упаковка	61
6.5 Отслеживание параметров	14	16 Комплектность	61
6.6 Загрузка конфигурации в прибор	14	17 Транспортирование и хранение	61
7 Монтаж и подключение	15	18 Гарантийные обязательства	62
7.1 Установка	15	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка времени и даты	63
7.2 Общая схема подключения	17		
8 Индикация и управление	19		
8.1 Основные элементы управления	19		
8.2 Главный экран	21		
8.3 Структура меню	22		
8.4 Общая информация	23		
8.5 Сброс настроек	23		
8.6 Секретность	23		
9 Режимы работы	24		
9.1 Общие сведения	24		
9.2 Режим «Стоп»	24		
9.3 Режим «Авария»	24		
9.4 Режим «Работа»	24		
9.5 Режим «Тест»	25		
10 Управление котлами	26		
10.1 Измерение температуры и давления	26		
10.2 Выбор схемы управления	27		
10.3 Запуск котельной	27		
10.4 Регулирование температуры	28		
10.5 Каскадное регулирование котлов	29		
10.6 Последовательность подключения ступеней	32		
10.7 Сетевые насосы	32		
10.8 Подпитка	33		
10.9 Регулирование температуры обратного теплоносителя	35		
10.10 Защита	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 – запорно-регулирующий клапан.

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

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

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор.

ИТП — индивидуальный тепловой пункт.

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

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

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

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

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

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

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

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципом работы, предварительной настройкой, конструкцией, работой и техническим обслуживанием блока автоматического управления 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_n — датчик температуры теплоносителя в общем подающем трубопроводе;
- P_n — датчик давления теплоносителя в общем трубопроводе;
- T_n — датчик температуры наружного воздуха;
- $T_{об}$ — датчик температуры теплоносителя в общем обратном трубопроводе;
- $PS_{нд}$ — датчик подпитки;
- PDS — реле перепада давления;
- $НП$ — насосы подпитки;

- $НС$ — насосы сетевые;
- $\textcircled{M}$ — клапан регулирующий с электроприводом;
- $\textcircled{M}$ — клапан двухпозиционный с электроприводом;
- $НРЦ$ — насос рециркуляции.

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

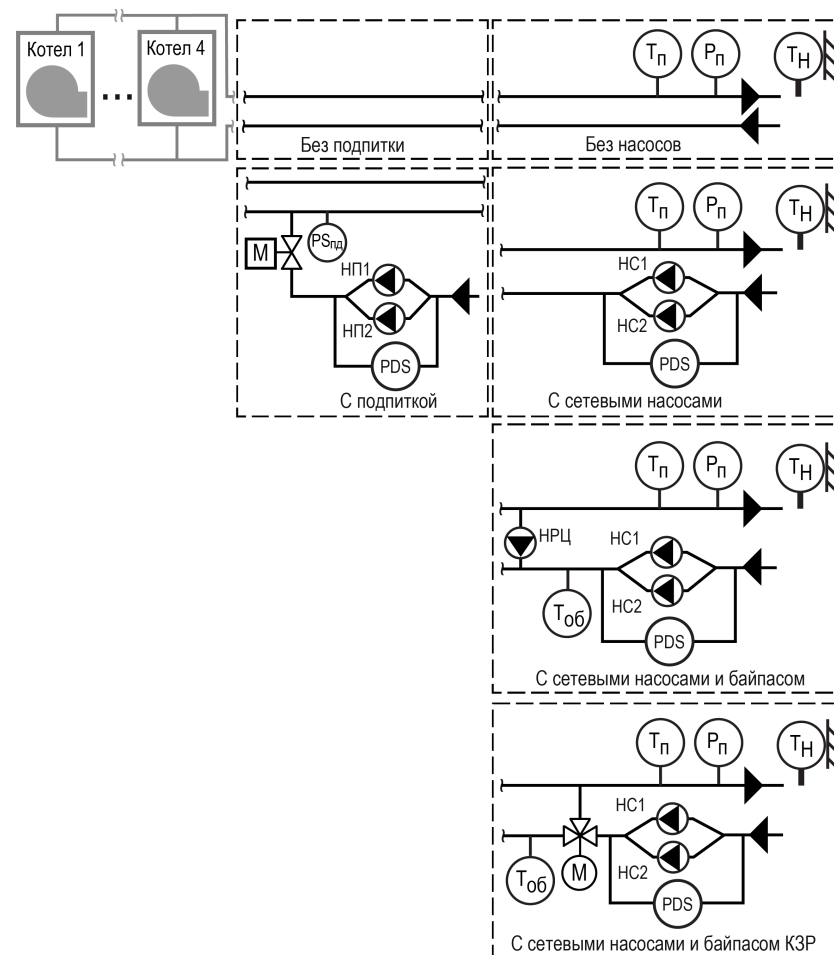


Рисунок 1.1 – Объект управления

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики прибора

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

Продолжение таблицы 2.1

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

2.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

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

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

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

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

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

Прибор устойчив к прерываниям, провалам и выбросам напряжения питания:

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

3 Меры безопасности

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

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

Во время эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под опасным для жизни напряжением. Прибор следует устанавливать в

специализированных шкафах, доступных только квалифицированным специалистам.

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

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

4 Последовательность ввода в эксплуатацию

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 10.4](#));
 - параметров каскада;
 - защиты котлов (см. [раздел 10.10](#));
 - 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.

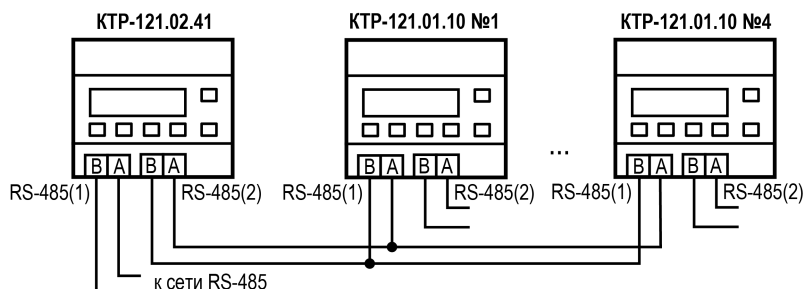


Рисунок 5.1 – Соединение каскадного регулятора с котловыми

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

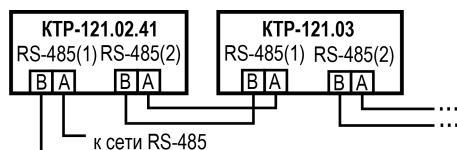


ВНИМАНИЕ

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.

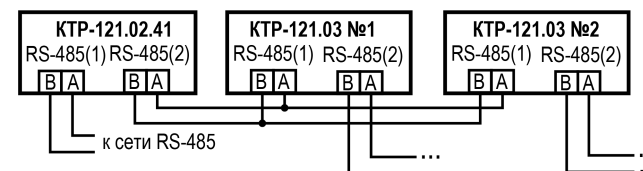


Таблица 5.1 – Заводские настройки интерфейсов

Интерфейс	КТП-121.01.10	КТП-121.02.41	КТП-121.03
RS-485-1	SLAVE	SLAVE	SLAVE
RS-485-2	SLAVE	MASTER	SLAVE

По интерфейсу RS-485 каскадный регулятор передает в котловые регуляторы КТП-121.01.10 измеренную температуру наружного воздуха. Значение используется функцией защиты от замерзания котлового регулятора (см. РЭ КТП-121.01.10, раздел «Защита»).

6 Работа с ПО Owen Configurator

6.1 Начало работы

Для установки Owen Configurator (далее - Конфигуратор) следует:

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

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

Для настройки связи с прибором следует:

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

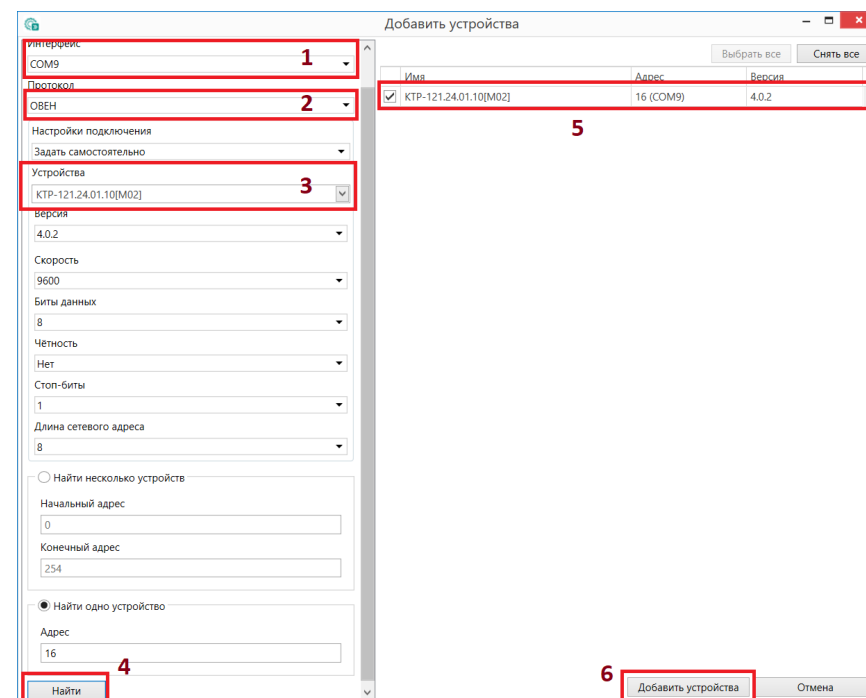


Рисунок 6.1 – Настройки связи с устройством

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

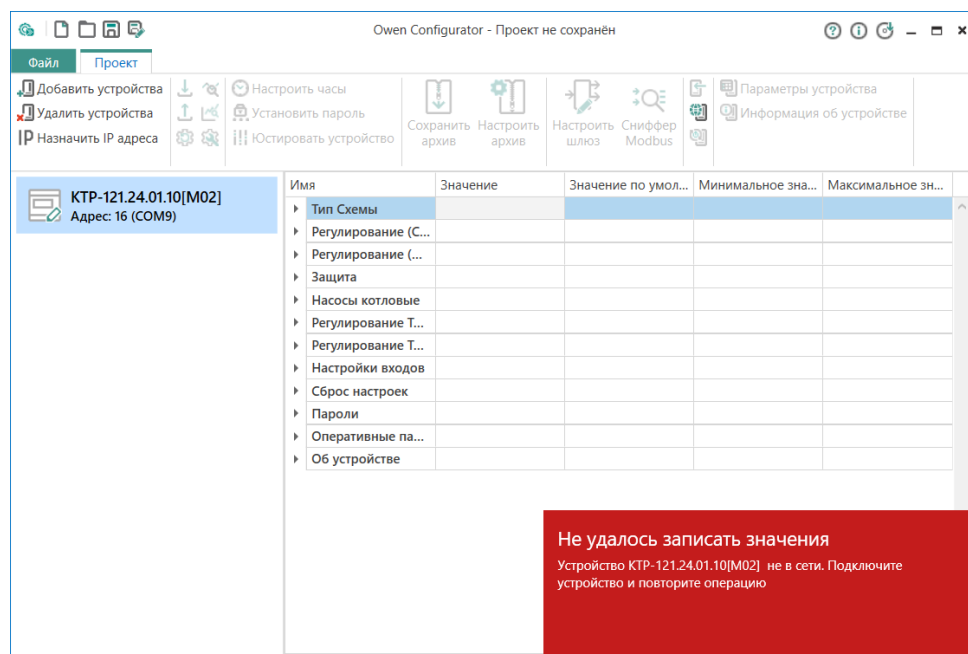


Рисунок 6.2 – Ошибка при добавлении устройства

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

Подключение можно восстановить повтором настройки связи.

6.2 Режим «офлайн»

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

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

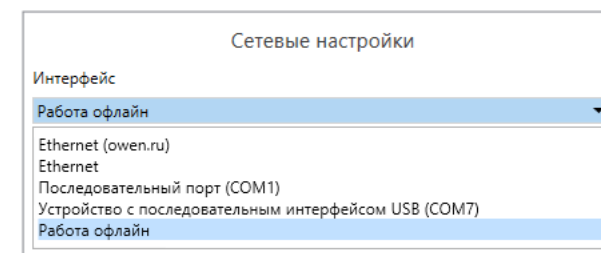


Рисунок 6.3 – Добавление устройства

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

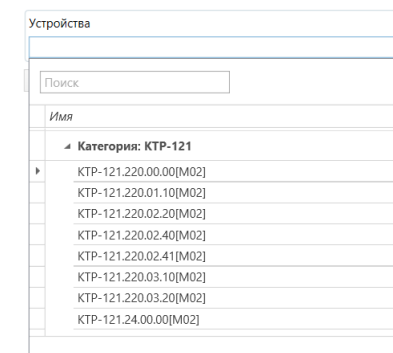


Рисунок 6.4 – Выбор модификации

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

Имя	Значение	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение
KTP-121.220.01.10[M02]				
Тип Сетевых				
Тип горелки	1 ступень	☒	1 ступень	
Наличие в системе насосной группы	Нет	☒	Нет	
Режим регулирования температуры об...	Нет	☒	Нет	
Контроль давления в котловом контуре	Нет	☒	Нет	
Контроль общекотельных аварий	Нет	☒	Нет	
Регулирование (Ступенчатая горелка)				
Регулирование (Модулируемая горелка)				
Защита				
Насосы котловые				
Регулирование Тобр (Насос)				
Регулирование Тобр (Клапан)				
Настройки входов				
Сброс настроек				
Пароли				
Оперативные параметры				
Об устройстве				

Рисунок 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 KTP-121.220.02.20 на KTP-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 KTP-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.

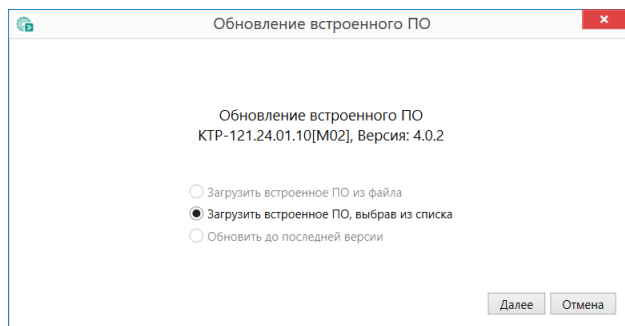


Рисунок 6.6 – Выбор источника встроенного ПО

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

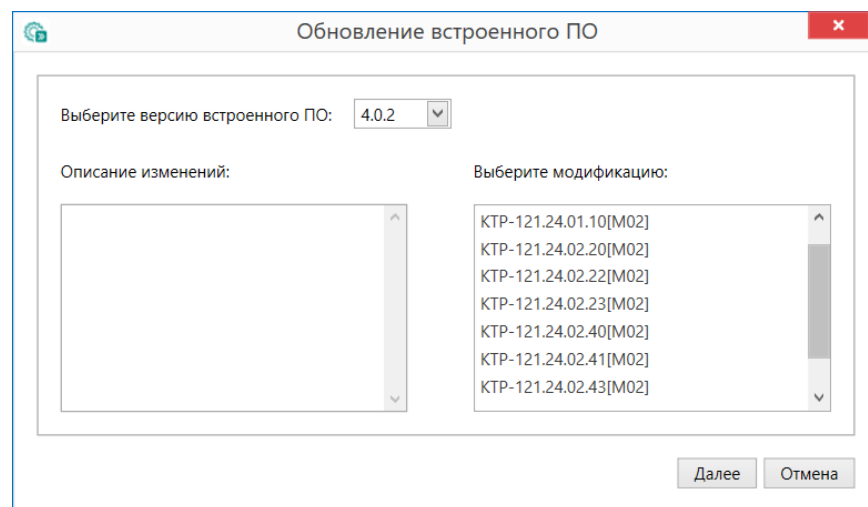


Рисунок 6.7 – Выбор алгоритма

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

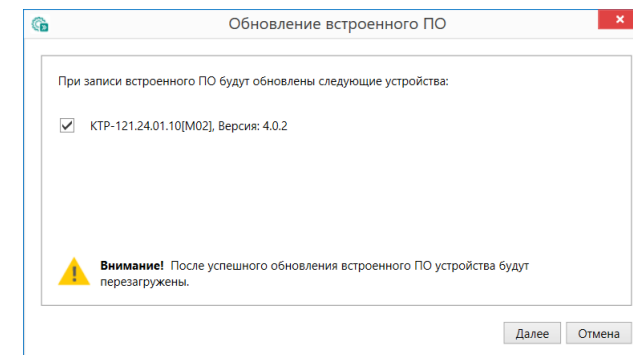


Рисунок 6.8 – Начало загрузки встроенного ПО

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

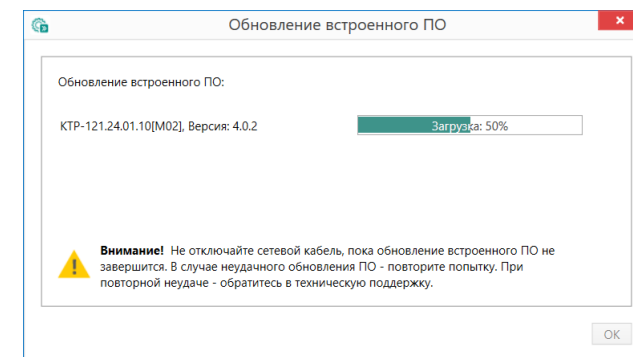


Рисунок 6.9 – Индикатор прогресса процесса смены встроенного ПО

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

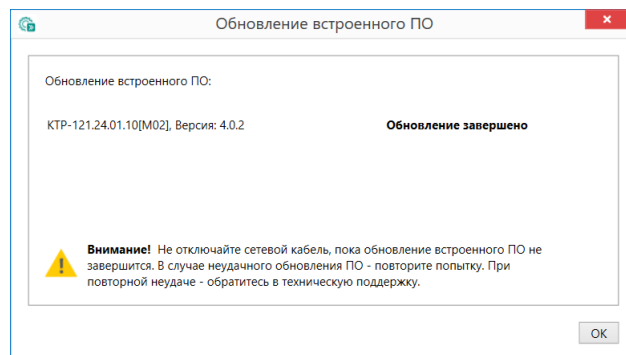


Рисунок 6.10 – Сообщение об окончании процесса смены встроенного ПО



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.

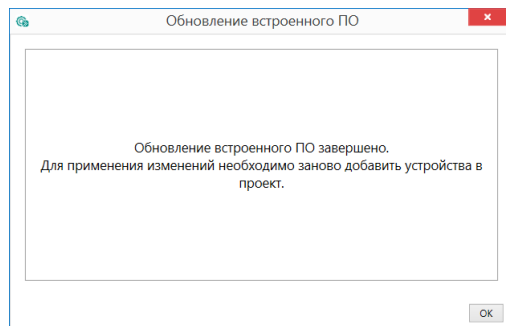


Рисунок 6.11 – Уведомление о необходимости добавить прибор заново в проект

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

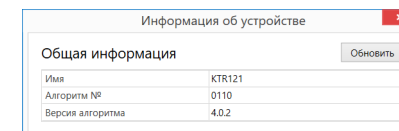


Рисунок 6.12 – Окно информации о версии встроенного ПО

6.4 Настройка часов

Часы прибора можно настроить в Конфигураторе или из системного меню.

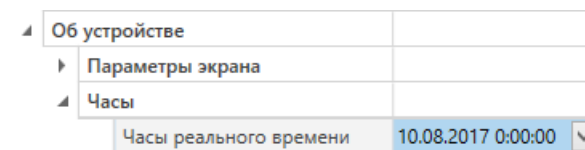


Рисунок 6.13 – Часы реального времени

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

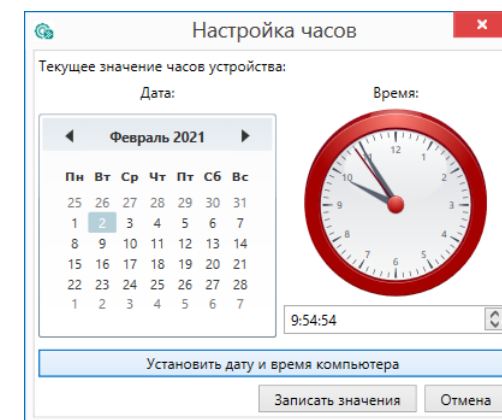


Рисунок 6.14 – Меню настройки часов

Для настройки часов следует:

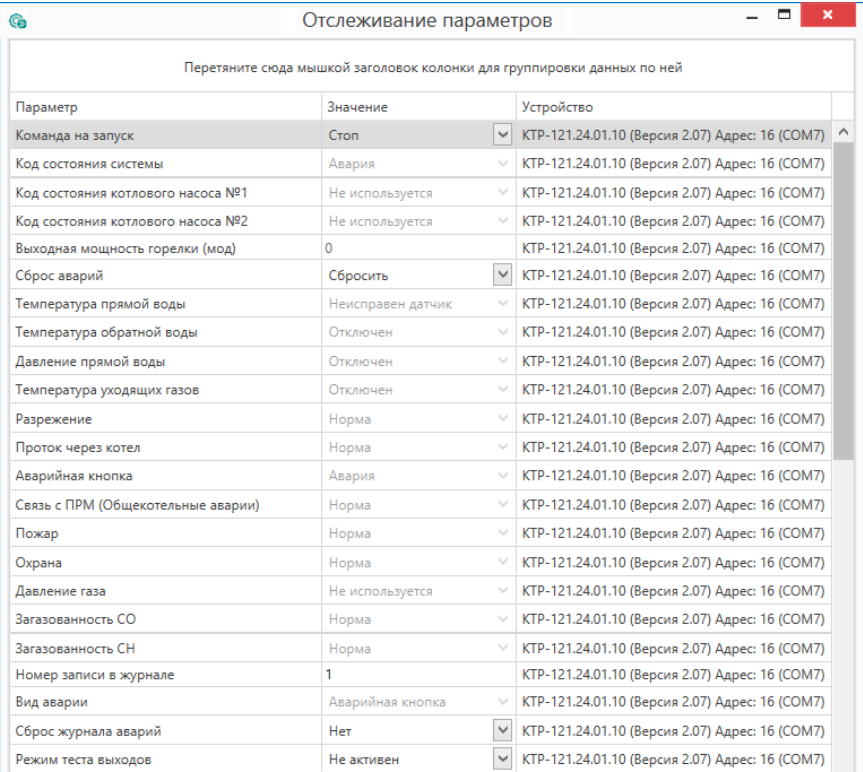
- Выбрать дату с помощью календаря.
- Ввести время в поле часов или воспользоваться кнопкой **Установить дату и время компьютера**.
- Нажать кнопку **Записать значения**.

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

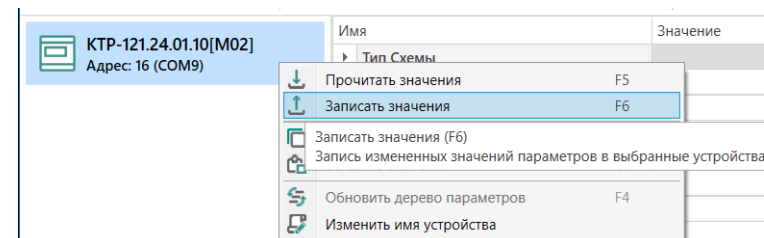


Рисунок 6.16 – Контекстное меню

7 Монтаж и подключение

7.1 Установка



ОПАСНОСТЬ

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



ОПАСНОСТЬ

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



ОПАСНОСТЬ

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



ВНИМАНИЕ

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

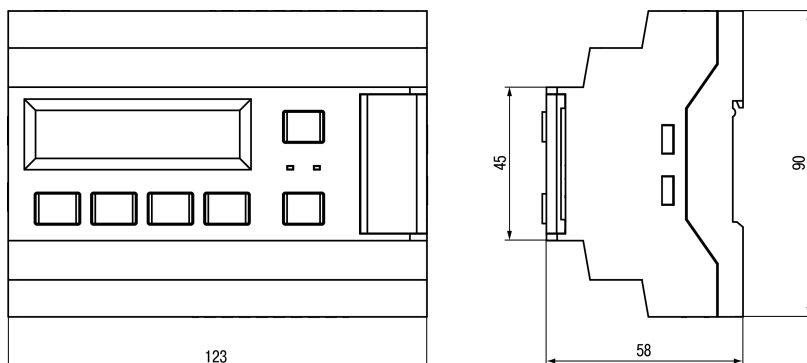


Рисунок 7.1 – Габаритный чертеж прибора

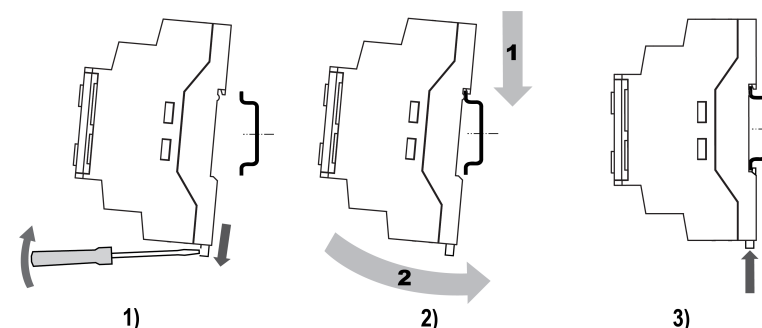


Рисунок 7.2 – Монтаж и демонтаж прибора

Для монтажа прибора на DIN-рейке следует:

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

Для демонтажа прибора с DIN-рейки следует:

- 1.



ВНИМАНИЕ

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

Отключить питание и отсоединить клеммники

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

3. Снять прибор с DIN-рейки:

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

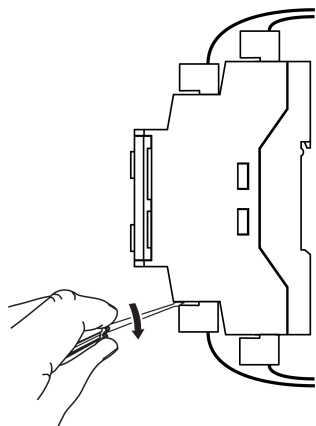


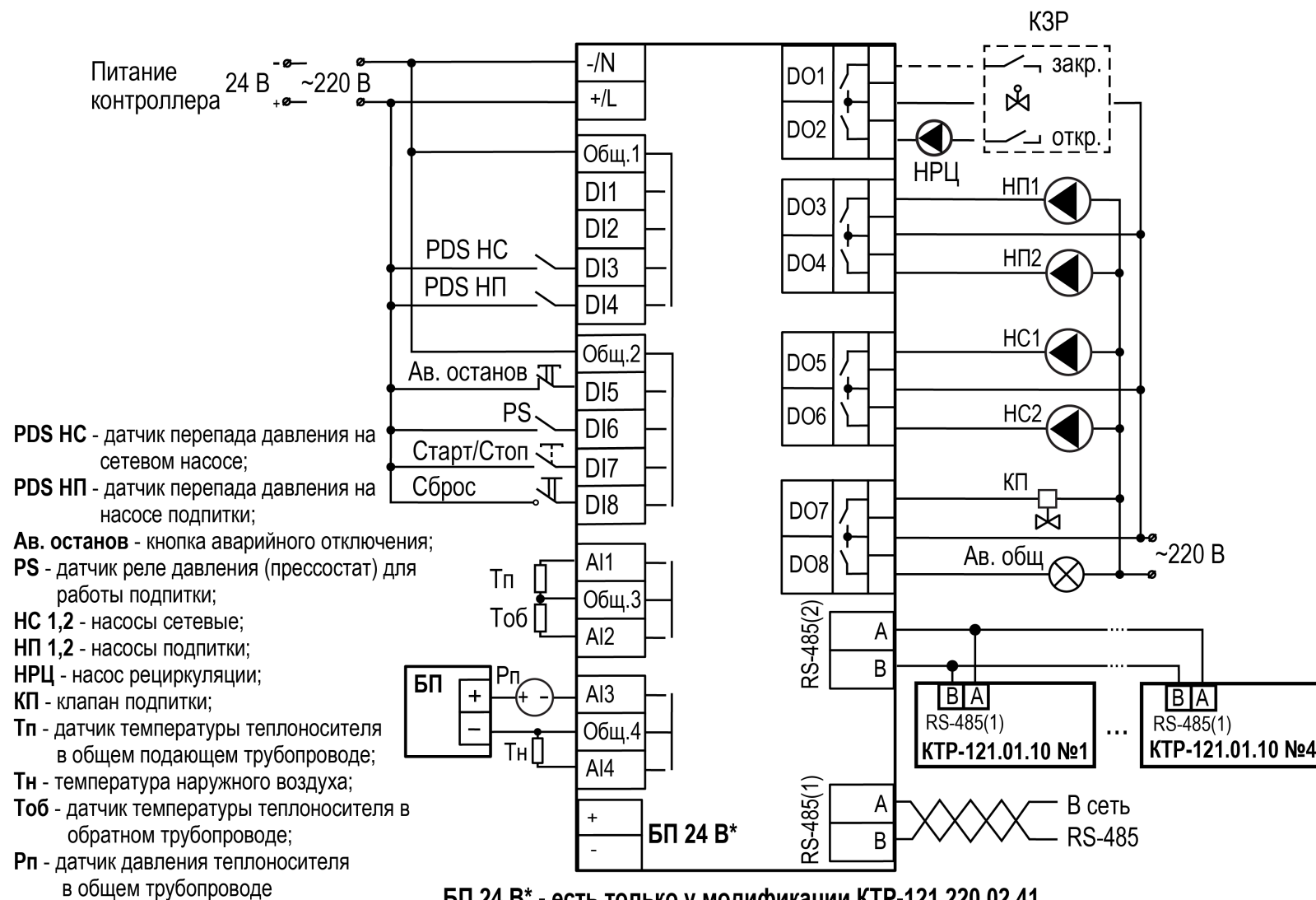
Рисунок 7.3 – Отсоединение съемных частей клемм

7.2 Общая схема подключения

**ВНИМАНИЕ**

Несоблюдение полярности подключения токовых датчиков может привести к повреждению входа.

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



БП 24 В* - есть только у модификации КТП-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.).

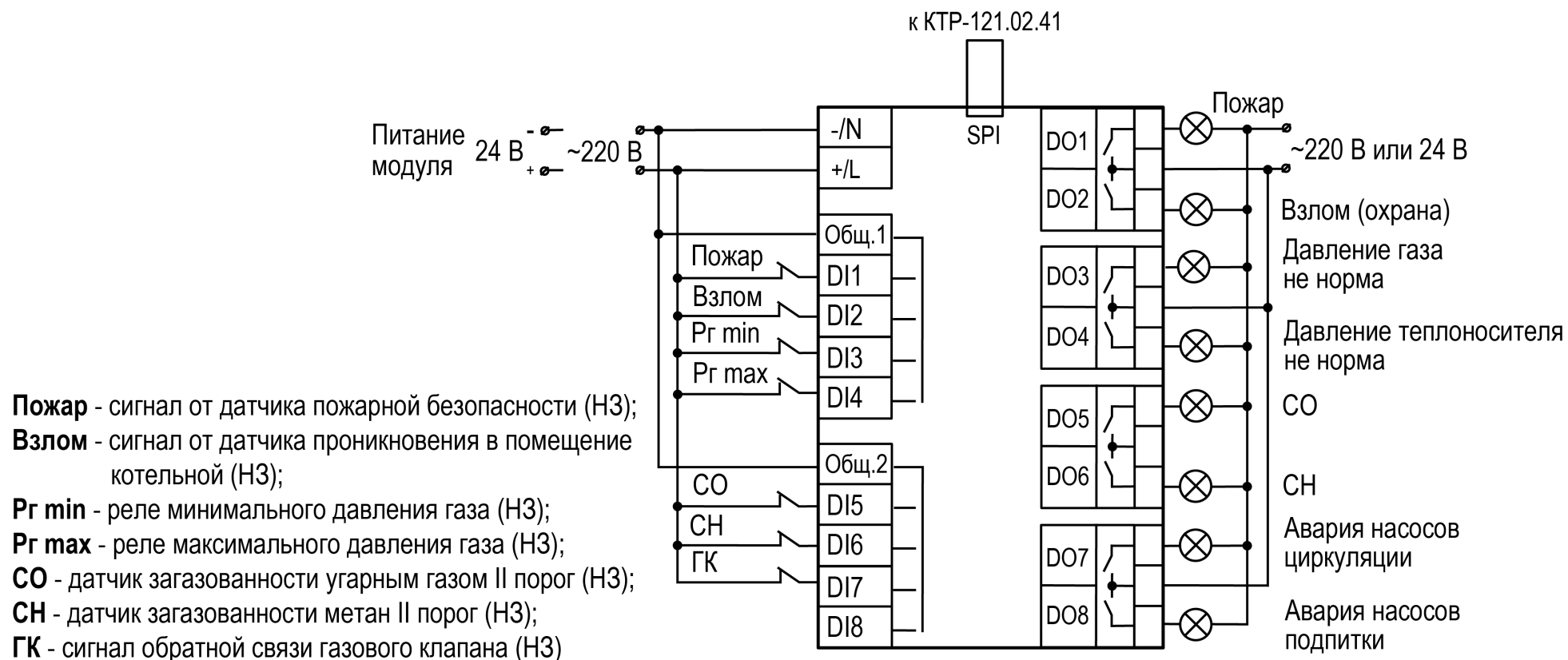


Рисунок 7.5 – Схема подключения к ПРМ-1 сигналов общекотельных аварий

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 (жидкокристаллический индикатор) для отображения информации о работе прибора, параметров и меню настроек.
- Два светодиода:
 - Зеленый светодиод — индикатор нормальной работы прибора (питание включено, нет аварий).
 - Красный светодиод — индикатор аварийного состояния или неисправности.
- Шесть кнопок — предназначены для навигации по меню прибора и редактирования значений параметров.

Порядок редактирования значений параметров:

1. Выбрать нужный параметр:
 - С помощью кнопок  и  в для перемещения по меню и поиска необходимого параметра.
 - Нажатием кнопки  выбрать нужный параметр. Выбранный параметр начнет мигать, указывая на возможность его редактирования.
2. Изменить значение параметра:
 - Нажатиями кнопок  и  изменить значение параметра.
 - Для изменения редактируемого разряда числового параметра:
 - Нажать и удерживать кнопку 
 - Нажать кнопку  для перехода к более старшему разряду или  для перехода к более младшему разряду.
 - Отпустить кнопку 
3. Для сохранения изменений:
 - Для сохранения введенного значения нажать кнопку 
 - Для сохранения введенного значения и перехода к следующему параметру нажать кнопку 

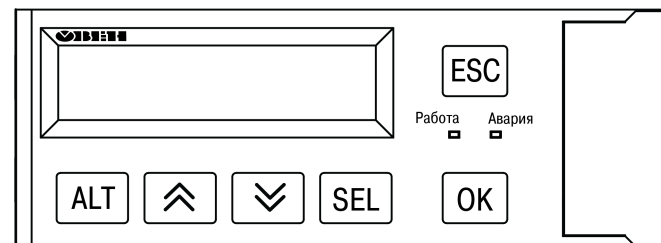


Рисунок 8.1 – Лицевая панель прибора

Таблица 8.1 – Назначение кнопок

Кнопка	Назначение
	Смещение видимой области вверх. Перемещение по пунктам меню вверх
	Смещение видимой области вниз. Перемещение по пунктам меню вниз
	Используется в комбинациях с другими кнопками. При удержании более 6 секунд — переход в системное меню
	Выбор параметра. Переход к редактированию выбранного параметра
	Сохранение изменённого значения. Подтверждение ввода
	Выход/отмена. Отмена введенного значения или выход из текущего меню без сохранения изменений. При удержании более 6 секунд — выход из системного меню и возврат на Главный экран

Таблица 8.2 – Назначение светодиодов

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

4. Для отмены введённого значения и выхода из режима редактирования нажать кнопку . Изменения не будут сохранены, и параметр вернётся к предыдущему значению.

Комбинации кнопок

 +  Переход с Главного экрана в раздел «Меню».

 +  Переход с Главного экрана в раздел «Аварии».

 +  /  Изменение редактируемого разряда (выше или ниже) при работе с числовыми параметрами.

Дополнительные функции

Переход в системное меню: нажать и удерживать кнопку  более 6 секунд.

Выход из системного меню и возврат на Главный экран: нажать и удерживать кнопку  более 6 секунд.



ПРИМЕЧАНИЕ

Быстрый доступ

Использование комбинаций кнопок позволяет быстро переходить к основным разделам без необходимости навигации по меню.

Системное меню

В системном меню доступны дополнительные настройки прибора. Изменение некоторых настроек в Системном меню может привести к частичной неработоспособности прибора.

8.2 Главный экран



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Команда запуска/останова алгоритма с главного экрана прибора и команда запуска/останова 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](#).



ПРИМЕЧАНИЕ

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

Для удобства отслеживания текущего режима работы прибора индикация «Режим работы» имеет варианты, указанные в [таблице 8.4](#).

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 Пуск/Стоп
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 – 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 (В4)
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. таблицу 11.3

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 **Сброс настроек** в меню.



ВНИМАНИЕ

Данная команда не влияет на:

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

8.6 Секретность

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

По умолчанию пароли не установлены.

Пароли блокируют доступ:

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

Для сброса паролей следует:

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

Так же установлены пароли:

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

Таблица 8.5 – Меню/Информация/Общая

Экран	Описание
Информация	
КТР-121.02.41	Наименование модификации прибора
Версия: 4.1.2	Версия программного обеспечения
от 31.08.2026	Дата релиза программного обеспечения

Таблица 8.6 – Меню/Настройки/Сброс настроек

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

Таблица 8.7 – Секретность

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

9 Режимы работы

9.1 Общие сведения

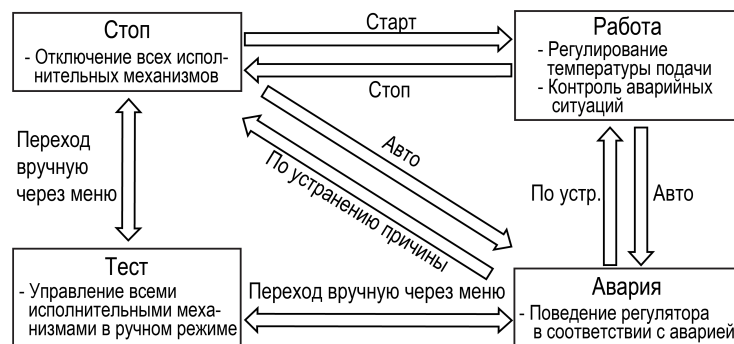


Рисунок 9.1 – Схема переходов между режимами

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

Прибор имеет следующие режимы:

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

Режим работы контроллера индицируется в первой строке главного экрана.

Схема переходов между режимами представлена на [рисунке 9.1](#).

9.2 Режим «Стоп»

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



ВНИМАНИЕ

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

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

Обратный переход осуществляется аналогично.

9.3 Режим «Авария»

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
Дискретные выходы		
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
D07: КлапПодп – 0	Сигнал «открыть» на клапан подпитки	0 – Не активен, 1 – Активен

Продолжение таблицы 9.1

Экран	Описание	Диапазон
D08: АвОбщ – 0	Сигнал на включение лампы «Авария общая»	0 – Не активен, 1 – Активен
Дискретные входы		
D13: PDS НасС – 0	Реле перепада давления на группе сетевых насосов циркуляции	0 – Авария, 1 – Норма
D14: PDS 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
Аналоговые входы		
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 ALT + ↙ Для выхода из меню нажать кнопку ESC	
Дискретные выходы ПРМ		
D01: Ав.Пожар – 0	Сигнал на включение лампы «Пожар»	0 – Не активен, 1 – Активен
D02: Ав.Охран – 0	Сигнал на включение лампы «Взлом»	0 – Не активен, 1 – Активен
D03: Ав.Ргаза – 0	Сигнал на включение лампы «Давление газа не в норме»	0 – Не активен, 1 – Активен
D04: Ав.Рпр – 0	Сигнал на включение лампы «Давление сети не в норме»	0 – Не активен, 1 – Активен
D05: Ав.СО – 0	Сигнал на включение лампы «Загазованность СО»	0 – Не активен, 1 – Активен
D06: Ав.СН – 0	Сигнал на включение лампы «Загазованность СН»	0 – Не активен, 1 – Активен
D07: Ав.НасС – 0	Сигнал на включение лампы «Авария сетевых насосов»	0 – Не активен, 1 – Активен
D08: Ав.НасП – 0	Сигнал на включение лампы «Авария насосов подпитки»	0 – Не активен, 1 – Активен
Дискретные входы ПРМ		

Продолжение таблицы 9.1

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

10 Управление котлами

10.1 Измерение температуры и давления

Таблица 10.1 – Меню/Настройки/Входы

Экран	Описание	Диапазон
Настройка входов		
Настройка входов		
Тпр: PT1000	Тип датчика температуры прямой воды	PT1000, PT500, PT100, 100M, NTC
B25/100	Коэффициент для NTC	0...9999
R25	Начальное сопротивление для NTC	0...9999
Сдвиг: 0,000	Корректировка измеренного значения	-100...100
Тобр: PT1000	Тип датчика температуры обратной воды	PT1000, PT500, PT100, 100M, NTC
B25/100	Коэффициент для NTC	0...9999
R25	Начальное сопротивление для NTC	0...9999
Сдвиг: 0,000	Корректировка измеренного значения	-100...100
Pпр		
20mA: 10	Верхняя граница измерения давления	0...100
4mA: 0,000	Нижняя граница измерения давления	0...100
Сдвиг: 0,000	Корректировка измеренного значения	-100...100
Тнар: PT1000	Тип датчика температуры наружного воздуха	PT1000, PT500, PT100, 100M, NTC
B25/100	Коэффициент для NTC	0...9999
R25	Начальное сопротивление для NTC	0...9999
Сдвиг: 0,000	Корректировка измеренного значения	-100...100
D I Вр.Фiltr: 1,5 сек	Время фильтра дискретных сигналов на входах, с	1,5...5
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку 	

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

Тип датчика задается для каждого входа отдельно.

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

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

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

Для корректного измерения 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.

10.2 Выбор схемы управления

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	

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

10.3 Запуск котельной

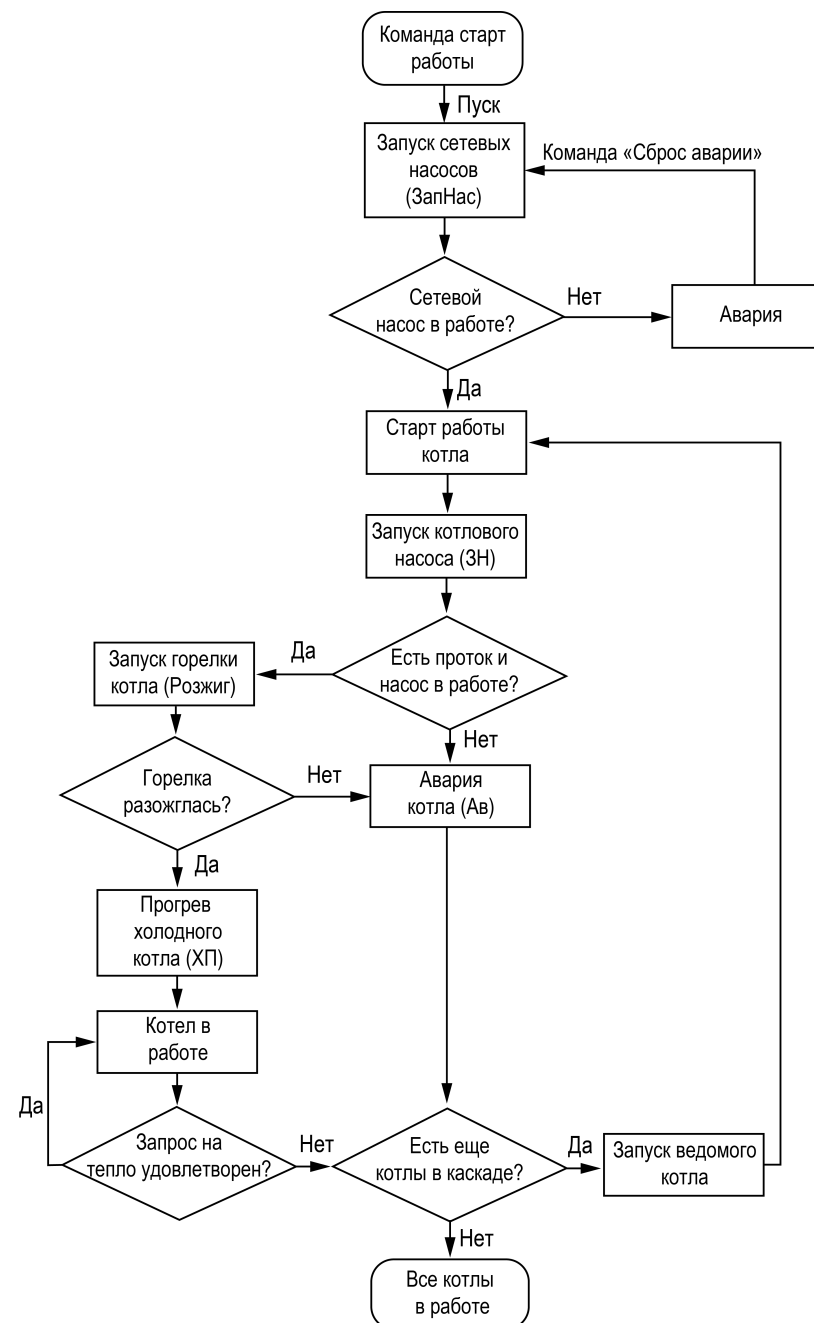


Рисунок 10.1 – Алгоритм запуска

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Процесс запуска в работу котлового регулятора КТП-121.01.10 описан в разделе «Запуск котла» руководства по эксплуатации КТП-121.01.10.

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

Подробнее о сокращениях см. [раздел 10.14](#).

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

10.4 Регулирование температуры

Таблица 10.3 – Экран быстрых настроек

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

Прибор, передавая сетевые команды на котловые регуляторы КТП-121.01.10 управляет ступенчатой или модулируемой горелками (**Меню** → **Настройки** → **Тип схемы**) автоматически определяя, какое количество котлов 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 котлов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

10.5 Каскадное регулирование котлов

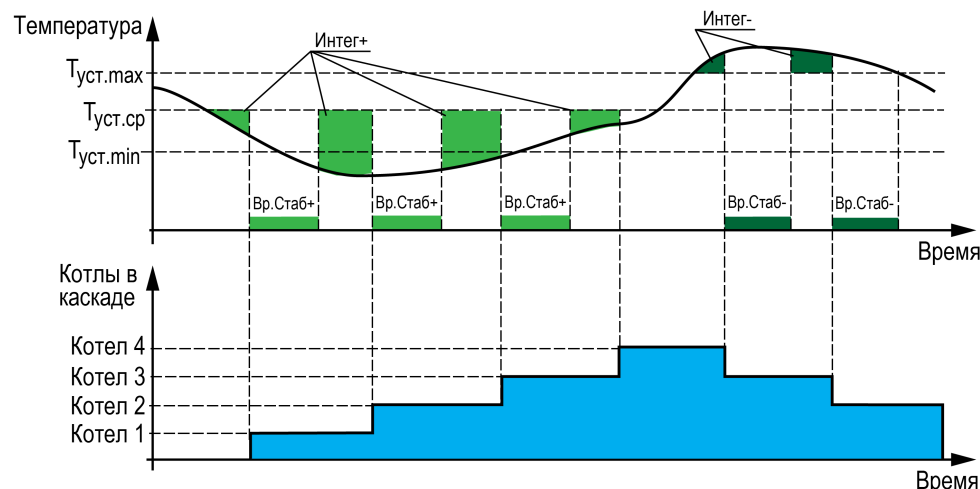


Рисунок 10.2 – Регулирование температуры

Для достижения заданной температуры подачи теплоносителя в общем коллекторе, по параметрам интеграла на подключение и отключение **Интег +/-** (**Меню** → **Настройки** → **Регулирование**) каскадный регулятор рассчитывает необходимое число включенных в работу котлов, исходя из динамики температуры подачи в общем коллекторе, и выдает команды на блокировку или разблокировку работы котловым регулятором КТР-121.01.10.

По команде разблокировки от КТР-121.02.41 котел принудительно запускается в работу по стандартному алгоритму котлового регулятора, без ожидания расчета мощности, если нет блокирующих факторов и температура подачи котлового регулятора ниже нижней границы регулирования.



ПРИМЕЧАНИЕ

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

По команде блокировки от каскадного регулятора, котел принудительно отключается, контроллер переводит режим котла в **Ожидание** (**Стоп** для КТР-121.01.10).



ПРИМЕЧАНИЕ

Условие начала расчета интеграла на подключение 2, 3 и 4 котлов определяется в параметре **Посл.подкл** **Меню** → **Настройки** → **Каскад котлов** (см. [раздел 10.6](#)).

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Регулирование, управление и расчет мощности котла, процесс запуска, прогрев, контроль аварий, а также полный останов котла, пока он разблокирован, реализуется полностью на котловом регуляторе КТР-121.01.10 по собственным показателям.

Таблица 10.4 – Меню/Настройки/Регулирование

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

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

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Алгоритм регулирования применим и к ступенчатым и к модулируемым горелкам.

10.5.1 Баланс мощности котлов

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

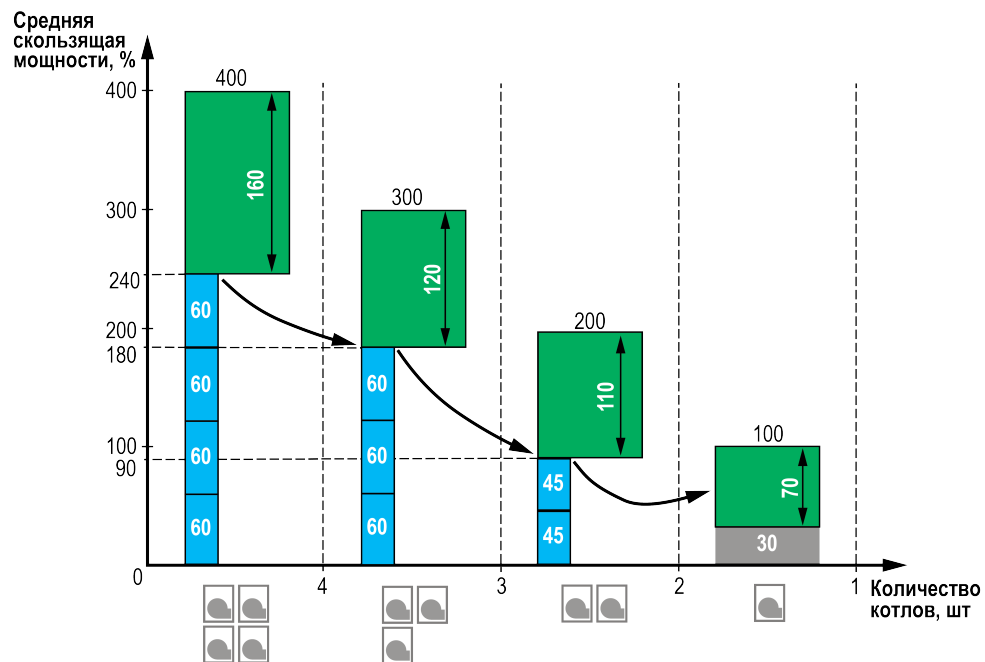


Рисунок 10.3 – Изменение мощности каскада

Принцип работы для модулируемых горелок:

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

Принцип работы для ступенчатых горелок:

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

количество ступеней разблокированных котлов с вычетом числа ступеней одного котла.



ПРИМЕЧАНИЕ

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



ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении условия отключения последнего котла по балансу мощности, котел будет оставлен в каскаде, если текущая температура подачи КТР-121.02.41 в общем коллекторе выше нижней границы регулирования.

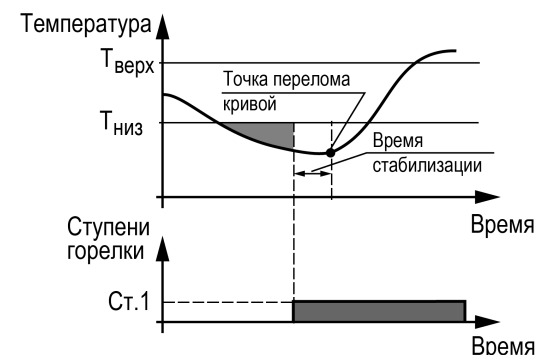


Рисунок 10.4 – Принцип определения Вр.Стаб

10.5.2 Время стабилизации

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

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

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

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

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

Пример

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

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

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

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

10.5.3 Включение ведущего котла по температуре

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

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

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

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

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для каскадных контроллеров настройка применима только для ведущего котла.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для каскадного контроллера КТР-121.02.41 настройка применима только для ведущего котла. Котловой регулятор может быть принудительно запущен в работу, если температура подачи в общем коллекторе станет ниже значения температуры включения котла на КТР-121.02.41 и при этом текущее значение температуры подачи КТР-121.01.10 будет ниже нижней границы регулирования. Если температура подачи котлового регулятора в этот момент будет в пределах зоны регулирования, включение котла будет осуществляться по условию расчета мощности.

Собственная настройка температуры включения котлового регулятора при работе в каскаде применима только том в случае, если от КТР-121.02.41 поступил разрешающий сигнал на работу котла.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

10.6 Последовательность подключения ступеней

В каскадный регулятор добавлена настройка с выбором варианта последовательности подключения котлов в каскаде, которая задается в параметре **Посл.подкл (Меню → Настройки → Каскад котлов)**.

При значении параметра **Посл. подкл: 1212**, условие начала расчета интеграла на подключение 2, 3 и 4 котла.

Для ступенчатых горелок:

1. Один из котлов работает на максимальной мощности.
2. Текущая средняя мощность разблокированных котлов больше, чем максимальное число ступеней разблокированных котлов с вычетом числа ступеней одного котла.
3. Текущая температура подачи каскадного контроллера ниже средней границы регулирования.

Для модулируемых горелок:

1. Один котел работает на мощности более 95 %.
2. Средняя мощность двух разблокированных котлов больше 90 %, трех разблокированных котлов больше 80 %.
3. Текущая температура подачи каскадного контроллера ниже средней границы регулирования.

При значении параметра **Посл. подкл: 1122**, условие начала расчета интеграла на подключение следующего котла для всех типов горелок — текущая температура подачи каскадного контроллера ниже средней границы регулирования.



ПРИМЕЧАНИЕ

Последовательность **1212** рекомендуется применять при наличии функции отсечения протока теплоносителя через неработающие котлы, последовательность **1122** рекомендуется использовать при наличии постоянного протока через все котлы.

10.7 Сетевые насосы

Таблица 10.5 – 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, °C	0...99,9
Задерж.откл : 1м	Задержка отключения насоса после отключения горелки, мин	1...60
Рав.Всегда : Нет	Режим непрерывной работы сетевых насосов	0 – Нет, 1 – Да
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку [ESC]	

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

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

Каждому насосу можно назначить один из трех статусов (**Настройки → Регулирование → Насосы → Насос 1, Насос 2**):

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

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

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

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

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

10.7.1 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.

10.8 Подпитка

Таблица 10.6 – Меню/Настройки/Подпитка

Название	Описание	Диапазон
Подпитка		
Насос1: Основной	Режим работы первого насоса подпитки	0 – Откл 1 – Основной, 2 – Резерв
Насос2: 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		
Рпр max	Верхняя граница давления теплоносителя для отключения подпитки	0...100
Рпр min	Нижняя граница давления теплоносителя для включения подпитки	0...100
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку	

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 потребуются настроить пороги срабатывания **Rpr max** и **Rpr min**.

10.8.1 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.

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.

10.8.2 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**).

10.9 Регулирование температуры обратного теплоносителя

Контроллер осуществляет регулирование температуры обратного теплоносителя (**Тобр**) с целью предотвращения низкотемпературной коррозии теплообменника котла. Данный вид коррозии возникает из-за конденсации водяных паров из продуктов сгорания на холодных поверхностях теплообменника, что приводит к образованию агрессивных кислот. Регулирование осуществляется с помощью насоса рециркуляции (НРЦ) или запорно-регулирующего клапана (КЗР), выбор устройства задается в меню **Настройки** → **Тип схемы** → **Рег Тобр**.

10.9.1 Принцип регулирования

Основная задача регулирования – поддержание температуры обратного теплоносителя (**Тобр**) выше точки росы водяных паров, что предотвращает конденсацию и, как следствие, коррозию. Контроллер поддерживает заданную уставку **Тобр**, которая рассчитывается как разница между текущей температурой подачи (**Тпр**) и заданной разницей температур ($\Delta\text{Тобр}$):

$$\text{уст Тобр} = \text{Тпр} - \Delta\text{Тобр},$$

где

уст Тобр – уставка температуры обратного теплоносителя, °C;

Тпр – текущая температура подачи теплоносителя, °C;

$\Delta\text{Тобр}$ – заданная пользователем разница температур между подачей и обратной, °C.

Уставка **Тобр** является динамической и изменяется в зависимости от **Тпр**, обеспечивая адаптивное регулирование.

10.9.2 Порог минимальной уставки обратной (ПорогТобр)

Параметр **ПорогТобр** определяет минимально допустимое значение уставки **Тобр**, ниже которого регулирование не опускается. Это критически важно для предотвращения конденсации на теплообменнике. Значение **ПорогТобр** должно соответствовать минимально допустимой температуре обратной для данного типа котла и вида топлива (обычно 55-60 °C для котлов на природном газе). Если расчетная уставка **Тобр** оказывается ниже **ПорогТобр**, контроллер устанавливает уставку равной **ПорогТобр**.

Пример

$\text{Тпр} = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Delta\text{Тобр} = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$;

ПорогТобр = 55 °C.

Расчетная уставка:

$\text{Тобр} = \text{Тпр} - \Delta\text{Тобр} = 60 - 10 = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Контроллер установит уставку $\text{Тобр} = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$, предотвращая достижение температуры ниже допустимого порога.

10.9.3 Управление насосом рециркуляции (НРЦ)

НРЦ подмешивает горячий теплоноситель из подачи в обратку, повышая ее температуру. Контроллер осуществляет дискретное управление НРЦ для поддержания уставки **Тобр**:

- НРЦ включается при **Тобр** ниже уставки.
- НРЦ отключается при превышении **Тобр** уставки на величину гистерезиса (**Гист**).

Пример

Уставка **Тобр** = 55 °C; Гистерезис (**Гист**) = 5 °C. НРЦ включается при **Тобр** < 55 °C и отключается при **Тобр** > 60 °C.

10.9.4 Управление запорно-регулирующим клапаном (КЗР)

КЗР осуществляет более точное регулирование **Тобр** по ПИД-закону. Управляющий сигнал формируется на основе:

- K_p – коэффициент пропорциональности;
- T_i – время интегрирования, с;
- T_d – время дифференцирования, с;
- **Дискр** – период расчета управляющего воздействия, с.

Параметр **Вр. ХодаСервопр: Полное** (полное время хода сервопривода) должен соответствовать фактическому времени перемещения штока КЗР из полностью закрытого в полностью открытое положение. Параметр **Вр. ХодаСервопр: Мин-е** (минимальное время хода сервопривода) предотвращает частые кратковременные перемещения, снижая износ привода.

10.9.5 Отключение регулирования обратного теплоносителя

Функция регулирования **Тобр** может быть отключена в меню контроллера. В этом случае:

- На экране настроек отображается сообщение: **Тобр: Откл.**
- Параметры регулирования **Тобр** отображаются как **Откл.**
- Управление НРЦ/КЗР не выполняется.



ПРИМЕЧАНИЕ

Эффективность регулирования **Тобр** зависит от корректной настройки параметров ПИД-регулятора (Кп, Ти, Тд) и параметров сервопривода КЗР (**Вр.ХодаСервопр:Полное**, **Вр.ХодаСервопр:Мин-е**). Неправильные настройки могут привести к нестабильной работе системы. Рекомендуется использовать методы настройки ПИД-регуляторов, например, метод Циглера-Никольса. *Крайне важно обеспечить, чтобы минимальная температура обратки соответствовала требованиям производителя котла для предотвращения низкотемпературной коррозии.*

Таблица 10.7 – Меню/Настройки/Регулир-е Тобр (насос рециркуляции)

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

Таблица 10.8 – Меню/Настройки/Регулир-е Тобр (КЗР)

Экран	Описание	Диапазон
Регулир-е Тобр		
ДельтаТобр: 15,0	Сдвиг уставки Тобр относительно Тпр (уставка Тобр = Тпр — ΔТобр)	5...25
Порог Тобр	Ограничение минимального значения рассчитаной уставки Тобр, °C	0...100
Зона Нечув: 1,0	Зона нечувствительности регулирования Тобр, °C	0...9
Скорость реакц:		
[жжжж]	Скорость реакции регулятора Тобр (* — резко, ***** — плавно)	
Резко Плавно		
Вр.Хода Сервопр:		

Продолжение таблицы 10.8

Экран	Описание	Диапазон
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 КР: 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

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.

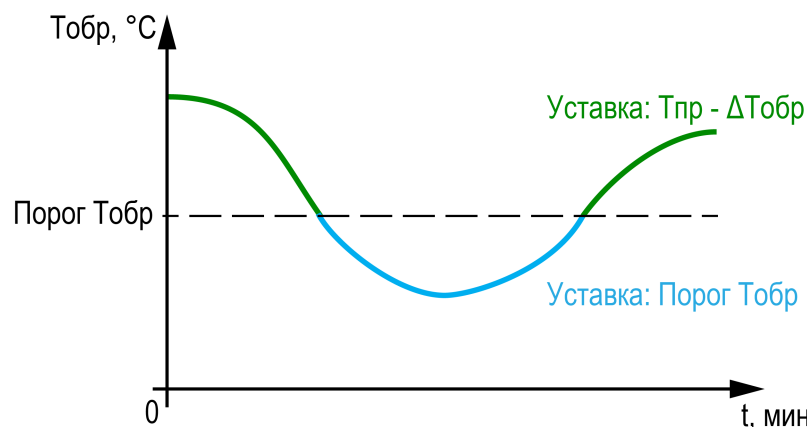


Рисунок 10.5 – Ограничение минимального значения уставки Тобр

Параметр **ПорогТобр** (**Меню** → **Настройки** → **Регулир-е Тобр**) позволяет ограничить минимальное значение рассчитанной уставки для поддержания температуры на входе в котел (см. [рисунок 10.5](#)).

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.

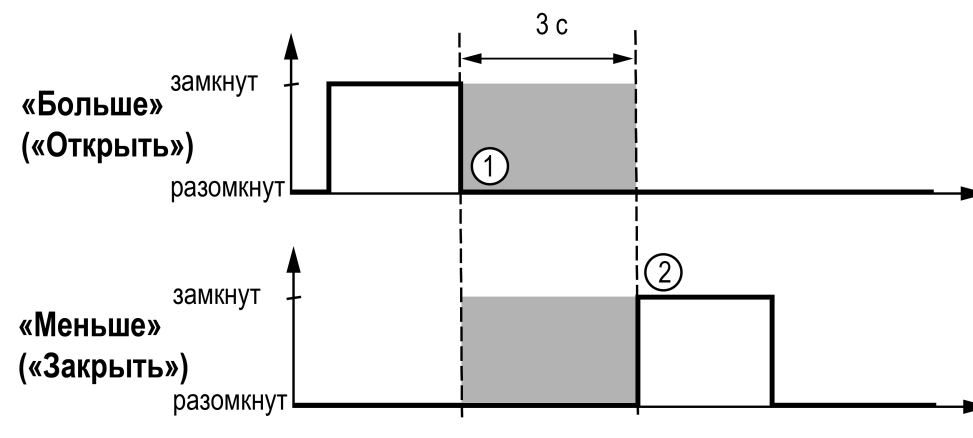
Для предотвращения воздействия на сервопривод клапана частых и коротких импульсов, управляющий сигнал подается только, если его длительность больше минимального времени хода (**Настройки** → **Регулир-е Тобр** → **Вр. Хода Сервопр - Мин-е**).

Пауза переключения сигналов

Между сигналами управления сервоприводом реализована программная пауза переключения: после размыкания одного из сигналов

противоположный сигнал не может быть замкнут до окончания паузы. Длительность паузы 3 с, значение фиксированное и не редактируется. Пауза действует для выходов:

- DO1 («Закрыть») и DO2 («Открыть») управления сервоприводом КЗР регулирования температуры обратного теплоносителя (см. [рисунок 10.6](#)).



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

Рисунок 10.6 – Пауза переключения сигналов управления сервоприводом

**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.**

10.10 Защита

Таблица 10.9 – Список сообщений защиты

Экран	Описание	Диапазон
Защита		
Тпр сиг : 90,0	Высокая температура прямой сетевой воды, °C	0...500
Гист.сиг : 1,0	Гистерезис срабатывания сигнализации	1...30
Тв.пр ав : 95,0	Максимально допустимая температура прямой сетевой воды, °C	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
Задерж.Ав : 0с	Задержка фиксации аварии по давлению теплоносителя при запуске системы, с	0 — откл, 1...180

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](#)).

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

Принцип работы:

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

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

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

Принцип работы:

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



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.

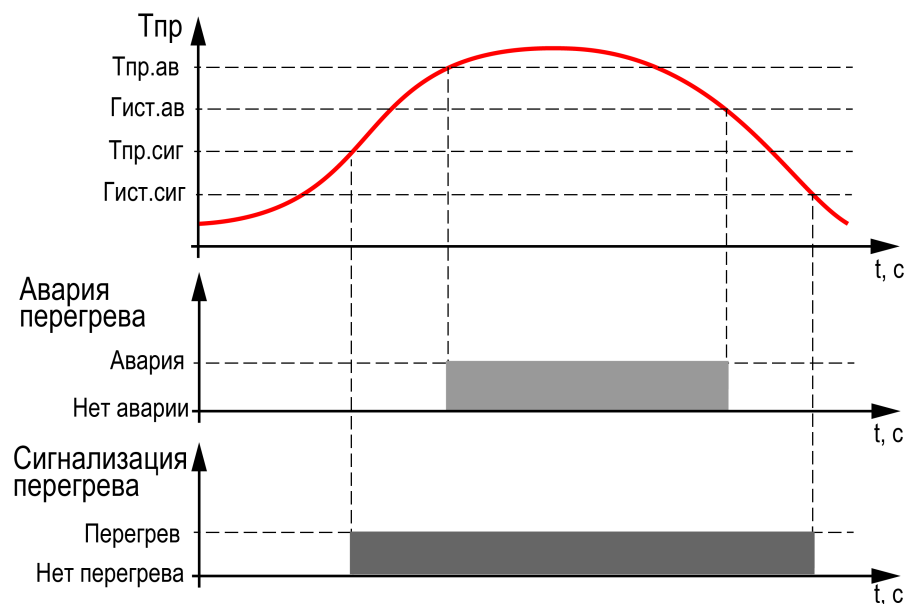


Рисунок 10.7 – Принцип определения и сброса аварии и сигнализации перегрева

Тпр сиг и **Тпр ав** - аварийная и сигнализационная уставка температуры подачи. Принцип фиксации изображен на [рисунке 10.7](#).

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**.

Задержка фиксации аварии по давлению (Задерж.Ав)

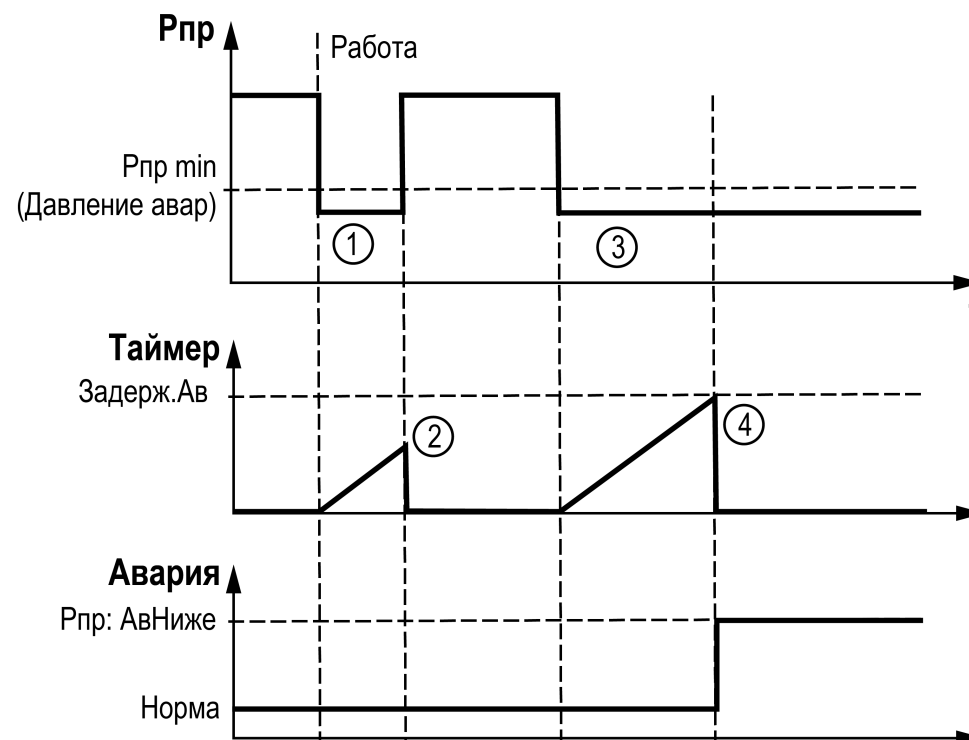
Параметр **Задерж. Ав** задает задержку фиксации аварий по давлению теплоносителя **Рпр: АвНиже** и **Рпр: АвВыше** при запуске системы (переход в режим **Работа**):

- если при переходе в режим **Работа** возникает условие аварии, авария не фиксируется сразу, запускается таймер на время **Задерж.Ав**;
- авария фиксируется, только если по окончании отсчета условие аварии сохранялось все время отсчета;
- если давление вернулось в норму до окончания отсчета, таймер сбрасывается, авария не фиксируется;
- при **Задерж.Ав = 0** задержка отключена, авария фиксируется сразу.



ВНИМАНИЕ

Задержка действует только при запуске системы. Если система уже находится в режиме **Работа** и давление вышло за аварийную границу, авария фиксируется сразу.



- 1 — при переходе в режим **Работа** давление ниже **Рпр min**, авария не фиксируется, запущен таймер **Задерж.Ав**;
- 2 — давление вернулось в норму до окончания отсчета, таймер сброшен, авария не фиксируется;
- 3 — давление снова ниже **Рпр min**, таймер запущен повторно;
- 4 — условие сохранялось все время отсчета, по окончании **Задерж.Ав** фиксируется авария **Рпр: АвНиже**.

Рисунок 10.8 – Задержка фиксации аварии по давлению при запуске

10.10.1 Отсечение протока через котлы

Для предотвращения протока теплоносителя через неработающие котлы в контроллере реализована функция управления отсечным клапаном. Регулирование протока через котел осуществляется только в составе каскада под управлением КТР-121.02.41. Активировать функцию можно только на

каскадном регуляторе в параметре **КлапанПрот** (**Меню** → **Настройки** - **Тип схемы**).

Принцип работы:

1. Клапан протока всегда открыт на ведущем котле.
 2. Клапан протока открыт на ведомых котлах только в режиме **Работа**.
 3. Клапан протока каждого котла открыт при критической аварии всей котельной.
 4. Клапан протока открывается и закрывается в соответствии с включением и отключением котловых насосов, если они активированы в настройках **Тип схемы**.
 5. Клапан протока открывается после перехода котла в режим **Работа** и закрывается после перехода котла в режим **Стоп/Сон** спустя время выбега котловых насосов, если насосы котла отключены в настройках **Тип схемы**.
- DO1 = 1 - клапан открыт
 - DO1 = 0 - клапан закрыт



ПРИМЕЧАНИЕ

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



ПРИМЕЧАНИЕ

При отсутствии КЗР рециркуляции на каждом котле (**Меню** → **Настройки** → **Тип схемы** → **Рег.Тобр**) клапан подключается к выходу контроллера DO1. В случае наличия КЗР рециркуляции на каждом котле, отсечение протока осуществляется переводом его штока в полностью открытое положение.



ПРИМЕЧАНИЕ

При потере связи с каскадным контроллером, КТР-121.01.10 запоминает свой статус (**Ведущий/Ведомый**) и работает в соответствии с последними настройками каскадного регулятора. Если связь между регуляторами не восстановлена и получена критическая авария котла, то после ручного сброса аварии, настройка наличия клапана протока будет сброшена, выход DO1 разомкнут, до восстановления связи.

10.11 Погодозависимое регулирование

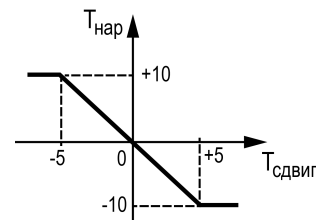


Рисунок 10.9 – График зависимости температуры сдвига от наружной температуры

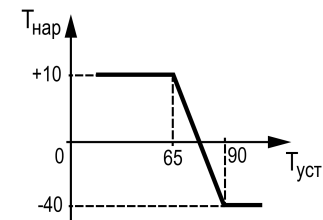


Рисунок 10.10 – График зависимости температуры уставки от наружной температуры

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 ($T_{сдвг}$) является переменной величиной и вычисляется прибором, исходя из текущей температуры наружного воздуха по графику сдвига: $T_{сдвг} = f(T_{нар})$.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Таблица 10.10 – Меню/Настройки/Погодозависимость

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

Уставка - режим в котором в настройках задается график отопления. Предназначен для систем с открытым сетевым контуром (отопительным

контуром). Гистерезис отопительного графика определяется параметром **Зона нечув.** (Меню → Настройка → Регулирование).



ПРИМЕЧАНИЕ

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

Пример

Есть двухступенчатая горелка с настроенными диапазонами регулирования $T_{\text{низ}} = 60$ и $T_{\text{верх}} = 70$. На рисунке 10.10 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

10.11.1 Коррекция уставки по тепловой нагрузке потребителя

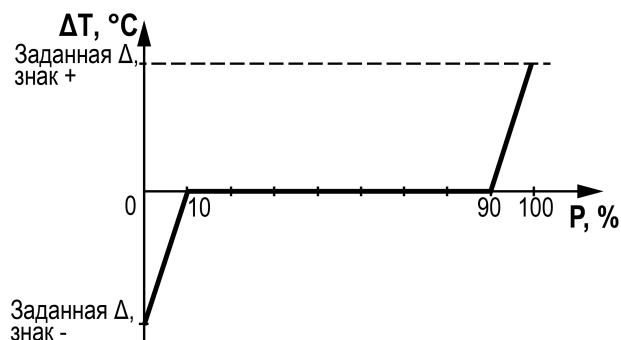


Рисунок 10.11 – Коррекция уставки по тепловой нагрузке потребителя

Для контроллера реализована функция коррекции уставки по тепловой нагрузке, которая позволяет повысить уставку при большом

телопотреблении и снизить при малом. Для этого каскадный контроллер рассчитывает общую среднюю мощность всех потребителей подключенных к КТР-121.03.XX, и по линейной зависимости от средней мощности и заданной дельтой уставки **Дельта. Уст** (Меню → Настройки → Регулирование) рассчитывает коррекцию к уставке. Значение коррекции рассчитывается при средней мощности в диапазоне 90...100 % (знак +) либо 10...0 % (знак -). В диапазоне 10...90 % общей средней мощности коррекция равна 0.



ПРИМЕЧАНИЕ

Расчет коррекции отключен, если для параметра **Дельта.Уст** установлено значение 0.

10.12 Аварийная стратегия

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Отключить активацию аварийной стратегии нельзя.

10.13 Параметры каскада

Таблица 10.11 – 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
Посл.Подкл: 1122	Выбор условия начала расчета интеграла на подключение следующего котла	1212, 1122

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 10.14](#)).



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**).

10.14 Индикация состояния котлов

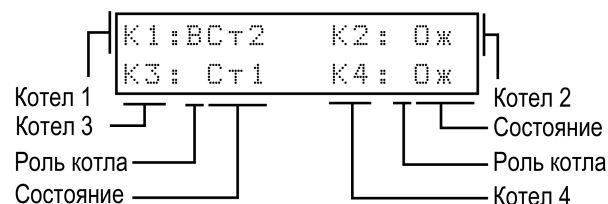


Рисунок 10.12 – Отображение ролей котлов на индикаторе

Таблица 10.12 – 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
Ступень 1	Ст1	Ступень 1 в работе
Ступень 2	Ст2	Ступени 1 и 2 в работе
Ступень 3	Ст3	Ступени с 1 по 3 в работе
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
Защита от замерзания	ЭМ	Прогрев остановленного котла для защиты от замерзания (на котловом регуляторе Замерз)

Для удобства отслеживания состояния котлов в текущий момент времени на главном экране выводится информация по каждому котлу (см. [рисунок 10.12](#)).

Роль ведущего котла отображается буквой «В» на ЖКИ. Текущее состояние котла имеет несколько вариантов см [таблицу 10.12](#).

10.15 Статистика наработки

Таблица 10.13 – Меню/Информация/Статистика

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

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.

11 Аварии

11.1 Контроль аварий

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

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 КТР-121.03 (С)	+	+	+
Авария на КТР-121.03 (С)	+	+	+



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](#)).

Контроль и сброс аварий по давлению газа на вводе

Аварии «Давление газа на вводе мало», «Давление газа на вводе велико» и «Неисправность линии связи с датчиками реле давления» контролируются в том числе в режиме Стоп: если контроллер находится в режиме Стоп и возникает условие аварии, авария фиксируется. Это исключает ситуацию, когда авария возникает на остановленной котельной, а фиксируется только при запуске. Сброс этих аварий выполняется только при одновременном выполнении двух условий:

- подана команда «Сброс аварий» с экрана текущих аварий, внешней кнопкой (DI8) или по сети RS-485;
- устранена причина аварии (замкнуты входы модуля ПРМ-1: DI3 для реле минимального давления газа, DI4 для реле максимального).

По такой же логике работают аварии «Пожар», «Загазованность СО», «Загазованность СН», «Аварийная кнопка».

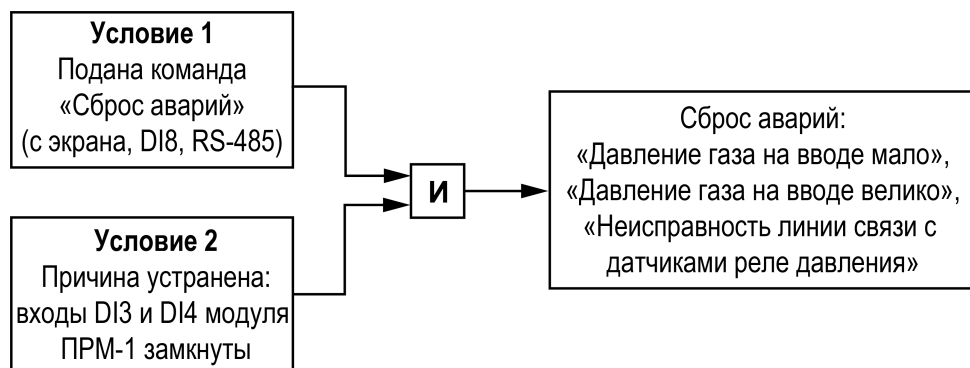


Рисунок 11.1 – Сброс аварий по давлению газа

**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 фиксировании утечки задается в параметре

Ав.Утечки (Меню → Настройки → Подпитка).**11.2 Журнал аварий****Таблица 11.2 – Меню/Аварии/Архивный журнал**

Экран	Описание	Диапазон
Аварии: Журнал	Название экрана	
1) Вкл	Номер записи в журнале событий для отображения	1...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	

Контроллер фиксирует аварийные события в журнале, что позволяет отслеживать историю работы системы и оперативно реагировать на возникшие неисправности. Журнал содержит подробную информацию о каждом аварийном событии.

Содержание журнала

Для каждой аварии записываются следующие параметры:

- **Краткое название аварии** – позволяет быстро идентифицировать проблему.
- **Время возникновения** – фиксирует момент регистрации аварии.
- **Время сброса** – указывает, когда авария была устранена.

Журнал рассчитан на 20 записей. Новые события записываются в начало списка, старые удаляются при переполнении.

Принципы работы

Последнее событие отображается первым под номером 1.

При переполнении журнала самые старые записи удаляются.

Сброс журнала удаляет только квитированные аварии. Активные аварии остаются в списке до их квитирования и последующего сброса или переполнения журнала.

После сброса журнала активные аварии сохраняются с датой сброса.

Квитирование аварий

Квитирование аварии происходит после устранения причины ее возникновения. Для аварий с ручным сбросом требуется подать команду **Сброс аварий**. Время квитирования записывается в журнал.

Управление журналом

Для просмотра журнала необходимо указать номер записи на экране.

Навигация осуществляется с использованием кнопок ,  и .



ПРИМЕЧАНИЕ

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

11.3 Список аварий

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

Таблица 11.3 – Список аварий

№	Вид Аварии	Условие появления	Реакция прибора*	Сброс аварии	Индикация	
					Текущие аварии	Архивный журнал
Аварии датчиков						
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				Рпр : АвДат .	Рпр АвДат .
6	Авария датчика температуры обратной воды		Режим работы не меняется. Регулирование обратной воды прекращается		Тобр : АвДат .	Тобр АвДат .
Аварии защитные						
7	Высокая температура сети	Измеряемое значение температуры подачи превысило заданное значение параметра Тпр сиг	Режим работы не меняется. Принудительный перевод на минимальную мощность или первую ступень всех котлов	Автоматический сброс при снижении значения температуры подачи Тпр сиг — Гист сиг	Тпр : Сигнал	Тпр Сигнал
8	Перегрев прямой воды	Измеряемое значение температуры подачи превысило заданное значение параметра Тпр ав	Переход в режим Авария	Автоматический сброс при снижении значения температуры подачи Тпр сиг — Гист ав . 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 Тпр ав 3 раза за время Вр.3-х Аварий по перегреву	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	Тпр : Перегр . 3	Тпр Перегр x3
10	Давление воды мало	Измеряемое значение давления подачи вышло за заданное значение Давление ав: Рпр min	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 Давление ав: Rпр max	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	Rпр : АвВыше	Rпр : АвВыше
12	Давление воды мало (сигнализация)	Измеряемое значение давления подачи вышло за заданное значение Давление сиг: R.пр min	Автоматический сброс после устранения неисправности	Автоматический сброс после устранения неисправности	Rпр : СгНиже	—
13	Давление воды велико (сигнализация)	Измеряемое значение давления подачи вышло за заданное значение Давление сиг: R.пр max	Режим работы не меняется	Автоматический сброс после устранения неисправности	Rпр : 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	КТР-03_1 : Нет RS	КТР-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	КТР-03_1 : Авария КТР-03_2 : Норма	КТР-03_1 Авар
Аварии котлов						
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	КТР-01 Нет RS
Аварии насосов						
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
Аварии подпитки						
21	Утечка котлового контура	Суммарное время работы насосов подпитки в сутки превышает заданное в настройках значение параметра «Макс Вр.раб»	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
Аварии общекотельные						
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	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	Взлом : Авария	Взлом
30	Давление газа на вводе мало	Пропал сигнал*** реле минимального давления газа. Контролируется в том числе в режиме Стоп	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. Контролируется в том числе в режиме Стоп			Ргаза : АвВыше	Ргаза АвВыше
32	Неисправность линии связи с датчиками реле давления	Одновременное пропадание сигнала обоих реле давления газа. Контролируется в том числе в режиме Стоп			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](#).

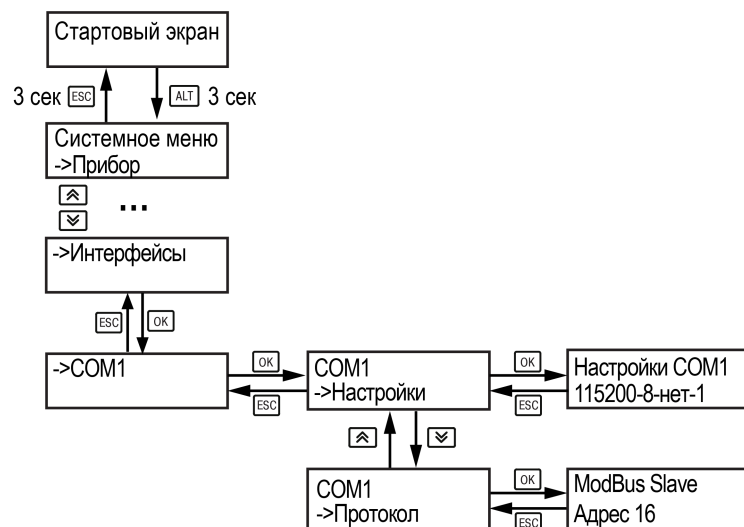


Рисунок 12.1 – Настройка параметров сетевого интерфейса

12.2 Карта регистров

Контроллер поддерживает следующие функции Modbus:

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

12.2.1 Обращение к битам внутри регистров

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

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

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

Пример

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

12.2.2 Поддерживаемые типы данных Modbus

Контроллер поддерживает следующие типы данных Modbus:

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

12.2.3 Типы доступа к регистрам Modbus

Для каждого параметра в карте регистров указан тип доступа:

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

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

Таблица 12.1 – Алгоритм 02.41

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
bm_DO	0	0	word	R	Дискретные выходы контроллера	Битовая маска выходов
ob_PR_C	0	0.0	bool	R	DO1 – Сигнал "Закрыть" на КЗР Тоб ИЛИ закрыть клапан протока	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_PR_O	1	0.1	bool	R	DO2 – Сигнал "Открыть" на КЗР Тоб ИЛИ включить НРЦ	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_PAdd_1	2	0.2	bool	R	DO3 – Насос подпитки №1	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_PAdd_2	3	0.3	bool	R	DO4 – Насос подпитки №2	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_PN_1	4	0.4	bool	R	DO5 – Сетевой насос №1	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_PN_2	5	0.5	bool	R	DO6 – Сетевой насос №2	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_Add_On	6	0.6	bool	R	DO7 – Клапан подпитки	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_AvGen	7	0.7	bool	R	DO8 – Общая авария	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_LedWork	8	0.8	bool	R	Светодиод "Работа"	0 – Не светит, 1 – Светит
ob_LedAv	9	0.9	bool	R	Светодиод "Авария"	0 – Не светит, 1 – Светит
bm_DI	100	256	word	R	Дискретные входы контроллера	Битовая маска входов
ib_PDS_PB	1002	256.2	bool	R	DI3 – PDS насосов циркуляции сетевых	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_PDS_Add	1003	256.3	bool	R	DI4 – PDS насосов подпитки	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_AvButton	1004	256.4	bool	R	DI5 – Аварийная кнопка	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_PressureSwitch	1005	256.5	bool	R	DI6 – PS для работы подпитки	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
PRM_AV	200	512	word	R	Дискретные входы ПРМ-1 (общекотельные аварии)	Битовая маска входов
ib_AvFire	2000	512.0	bool	R	DI1 – Датчик пожара	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_BreakIn	2001	512.1	bool	R	DI2 – Сигнал от охранной сигнализации	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
ib_Pf_LAL	2002	512.2	bool	R	DI3 – Давление газа мало (реле давления)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_Pf_HAL	2003	512.3	bool	R	DI4 – Давление газа велико (реле давления)	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_AvCO	2004	512.4	bool	R	DI5 – Датчик загазованности помещения CO	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_AvCH	2005	512.5	bool	R	DI6 – Датчик загазованности помещения CH	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ib_Gas_LS	2006	512.6	bool	R	DI7 – Положение газового клапана	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
PRM_AV	200	512	word	R	Дискретные выходы ПРМ-1 (общекотельные аварии)	Битовая маска выходов
ob_AvFire	2008	512.8	bool	R	DO1 – Включить лампу «Пожар»	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_AvBreakIn	2009	512.9	bool	R	DO2 – Включить лампу «Взлом»	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_AvPf	200A	512.10	bool	R	DO3 – Включить лампу «Авария давления газа»	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_AvPwd	200B	512.11	bool	R	DO4 – Включить лампу «Авария давления теплоносителя»	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_AvCO	200C	512.12	bool	R	DO5 – Включить лампу «Загазованность CO»	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_AvCH	200D	512.13	bool	R	DO6 – Включить лампу «Загазованность CH»	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_AvPN	200E	512.14	bool	R	DO7 – Включить лампу «Авария сетевых насосов»	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
ob_AvPF_	200F	512.15	bool	R	DO8 – Включить лампу «Авария насосов подпитки»	0 – Разомкнут, 1 – Замкнут
Аналоговые входы контроллера						
ia_Twd	20D	525	real	R	AI1 – Температура подачи в общем коллекторе	**
ia_Twr	20F	527	real	R	AI2 – Температура обратки в общем коллекторе	**
ia_Pwd	211	529	real	R	AI3 – Давление теплоносителя в общем трубопроводе	**
ia_Tao	213	531	real	R	AI4 – Температура наружного воздуха	**
Тип схемы						
net_mode_Burn	215	533	word	RW	Тип горелки	0 – Мод, 1 – 1 ступ, 2 – 2 ступ, 3 – 3 ступ,
mode_Twr_Reg	216	534	word	RW	Режим регулирования температуры обратного теплоносителя	0 – Нет, 1 – НасРец, 2 – КЗР
ub_Is_ValveIn	21A	538	word	RW	Наличие клапанов протока в котлах	0 – Нет, 1 – Есть

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
Регулирование (котловой контур)						
set_Burn_deltaOn	21D	541	word	RW	Дельта включения ведущего котла	-40...0
set_SP_Cor03_delta	220	544	word	RW	Допустимая дельта для коррекции уставки по мощности потребления	0...40
ua_Twd_HWL	221	545	word	RW	Верхняя рабочая граница температуры подачи в общем коллекторе	0...500
ua_Twd_LWL	222	546	word	RW	Нижняя рабочая граница температуры подачи в общем коллекторе	0...500
ut_Integ_Up	223	547	word	RW	Температурно-временной интеграл на подключение ступени в общем коллекторе	0...9999
ut_Integ_Dw	224	548	word	RW	Температурно-временной интеграл на отключение ступени в общем коллекторе	0...9999
ut_Stab_Up	225	549	word	RW	Время стабилизации после подключения ступени в общем коллекторе	0...1800
ut_Stab_Dw	226	550	word	RW	Время стабилизации после отключения ступени в общем коллекторе	0...1800
ua_Twd_DZ	228	552	real	RW	Гистерезис или зона нечувствительности уставки температуры подачи	0...9
ut_Balance(m)	22F	559	word	RW	Время расчета баланса средней мощности котлов	0...999
Каскад котлов						
mode_Bo_1	272	626	word	RW	Статус котла №1	0 – Отключен, 1 – Основной, 2 – Резервный
mode_Bo_2	273	627	word	RW	Статус котла №2	0 – Отключен, 1 – Основной, 2 – Резервный
mode_Bo_3	274	628	word	RW	Статус котла №3	0 – Отключен, 1 – Основной, 2 – Резервный
mode_Bo_4	275	629	word	RW	Статус котла №4	0 – Отключен, 1 – Основной, 2 – Резервный
ua_Burn_Main	276	630	word	RW	Номер ведущего котла	1...4
Защита						
ua_Twd_HAL	27C	636	word	RW	Опасно высокая температура подачи в общем коллекторе	60...500
ua_Twd_HAL_2	27D	637	word	RW	Аварийно высокая температура подачи в общем коллекторе	60...500
ua_Pwd_LAL_2	27E	638	real	RW	Минимальное рабочее (аварийное) давление	0...100
ua_Pwd_HAL_2	280	640	real	RW	Максимальное рабочее (аварийное) давление	0...100
avPwDelay(s)	282	642	word	RW	Задержка фиксации аварии по давлению, с	0...180
Регулирование Тобр (КЗР)						
ut_PR_StepFull(s)	28A	650	word	RW	Время хода КЗР (полное)	10...500
ut_PR_StepMin(s)	28B	651	real	RW	Время хода КЗР (минимальное)	0,3...100
ua_PR_PID_Kp	28D	653	real	RW	ПИД Кп (контур обратной)	0...9999
ua_PR_PID_Ti	28F	655	word	RW	ПИД Ти (контур обратной)	0...9999
ua_PR_PID_Td	290	656	word	RW	ПИД Тд (контур обратной)	0...9999

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
Насосы сетевые						
net_mode_PN_1	291	657	word	RW	Статус сетевого насоса №1	0 – Отключен, 1 – Основной, 2 – Резервный
net_mode_PN_2	292	658	word	RW	Статус сетевого насоса №2	0 – Отключен, 1 – Основной, 2 – Резервный
Подпитка						
net_mode_PAdd_1	295	661	word	RW	Статус насоса подпитки №1	0 – Отключен, 1 – Основной, 2 – Резервный
net_mode_PAdd_2	296	662	word	RW	Статус насоса подпитки №2	0 – Отключен, 1 – Основной, 2 – Резервный
Регулирование Тобр (насос)						
ua_Twr_Shift	272	665	word	RW	Сдвиг уставки температуры обратки относительно температуры подачи	0...60
lv_Twr_HDZ	273	666	real	RW	Гистерезис ИЛИ зона нечувствительности температуры обратки	0...20 или 0...9
ua_Twr_Limit	275	668	word	RW	Минимально допустимая уставка температуры обратки в общем коллекторе	0...150
code_Error_1	2C6	710	word	R	Код аварии 1	Битовая маска аварий
Av_Burn_1	2C60	710.0	bool	R	Авария горелки №1	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Burn_2	2C61	710.1	bool	R	Авария горелки №2	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Burn_3	2C62	710.2	bool	R	Авария горелки №3	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Burn_4	2C63	710.3	bool	R	Авария горелки №4	0 – Норма, 1 – Авария
Av_NoWB	2C64	710.4	bool	R	Нет доступных для работы котлов	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Twd_HAL	2C65	710.5	bool	R	Перегрев (предупреждение)	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Twd_HAL_2	2C66	710.6	bool	R	Перегрев (авария)	0 – Норма, 1 – Авария
vi_Av3Res	2C67	710.7	bool	R	Трехкратный перегрев	0 – Норма, 1 – Авария
Av_PN_1	2C68	710.8	bool	R	Авария сетевого насоса №1	0 – Норма, 1 – Авария
Av_PN_2	2C69	710.9	bool	R	Авария сетевого насоса №2	0 – Норма, 1 – Авария
Av_NoPN	2C6A	710.10	bool	R	Нет рабочих сетевых насосов	0 – Норма, 1 – Авария

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
m1_Av_Gen	2C6B	710.11	bool	R	Авария теплового регулятора №1	0 – Норма, 1 – Авария
m2_Av_Gen	2C6C	710.12	bool	R	Авария теплового регулятора №2	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Mod	2C6D	710.13	bool	R	Нет связи с ПРМ (слот 1)	0 – Норма, 1 – Авария
code_Error_2	2C7	711	word	R	Код аварии 2	Битовая маска аварий
Av_Fire	2C70	711.0	bool	R	Сработал датчик пожара	0 – Норма, 1 – Авария
Av_BreakIn	2C71	711.1	bool	R	Сработал датчик взлома	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Pf_HAL	2C72	711.2	bool	R	Давление газа велико	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Pf_LAL	2C73	711.3	bool	R	Давление газа мало	0 – Норма, 1 – Авария
Av_CO	2C74	711.4	bool	R	Сработал датчик загазованности CO	0 – Норма, 1 – Авария
Av_CH	2C75	711.5	bool	R	Сработал датчик загазованности CH	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Twd_sens	2C76	711.6	bool	R	Обрыв датчика AI1 (температура подачи в общем коллекторе)	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Twr_sens	2C77	711.7	bool	R	Обрыв датчика AI2 (температура обратки в общем коллекторе)	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Pwd_sens	2C78	711.8	bool	R	Обрыв датчика AI3 (давление в общем коллекторе)	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Tao_sens	2C79	711.9	bool	R	Обрыв датчика AI4 (температура наружного воздуха)	0 – Норма, 1 – Авария
code_Error_3	2C8	712	word	R	Код аварии 3	Битовая маска аварий
Av_Pwd_HAL_2	2C82	712.2	bool	R	Давление теплоносителя велико (аналоговый датчик давления)	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Pwd_LAL_2	2C83	712.3	bool	R	Давление теплоносителя мало (аналоговый датчик давления)	0 – Норма, 1 – Авария
Av_LostConn	2C85	712.5	bool	R	Нет связи с котловым регулятором	0 – Норма, 1 – Авария
av_Butt	2C8A	712.10	bool	R	Аварийная кнопка	0 – Норма, 1 – Авария
Av_Add	2C8F	712.15	bool	R	Утечка	0 – Норма, 1 – Авария
code_Error_4	2C9	713	word	R	Код аварии 4	Битовая маска аварий
Av_PAdd_1	2C96	713.6	bool	R	Авария насоса подпитки №1 первого контура	0 – Норма, 1 – Авария

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
Av_PAdd_2	2C97	713.7	bool	R	Авария насоса подпитки №2 первого контура	0 – Норма, 1 – Авария
Av_03xx_LostConn	2C9B	713.11	bool	R	Нет связи с тепловым регулятором	0 – Норма, 1 – Авария
Оперативные параметры						
code_Sys_1	2D0	720	word	R	Текущее состояние котлового контура	0 - Стоп, 2 - Тест, 12 - Авария, 14 - Работа
code_Burn_1	2D1	721	word	R	Текущее состояние котла №1	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Сон*, 7 – Холодный пуск, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи, 14 – Замерз
code_Burn_2	2D2	722	word	R	Текущее состояние котла №2	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Сон*, 7 – Холодный пуск, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи, 14 – Замерз

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
code_Burn_3	2D3	723	word	R	Текущее состояние котла №3	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Сон*, 7 – Холодный пуск, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи, 14 – Замерз
code_Burn_4	2D4	724	word	R	Текущее состояние котла №4	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Сон*, 7 – Холодный пуск, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи, 14 – Замерз
oa_Burn_Pwr_1	2D5	725	word	R	Производительность котла №1	0...3 или 0...100
oa_Burn_Pwr_2	2D6	726	word	R	Производительность котла №2	0...3 или 0...100
oa_Burn_Pwr_3	2D7	727	word	R	Производительность котла №3	0...3 или 0...100
oa_Burn_Pwr_4	2D8	728	word	R	Производительность котла №4	0...3 или 0...100
oa_BurnPwr	2D9	729	word	R	Выходная мощность каскада котлов	0...400
lv_Twd_cor	2E3	739	word	R	Текущая уставка температуры подачи в общем коллекторе	0...500
lv_Twd_LWL	2E6	742	word	R	Текущее значение нижней границы регулирования Тпод в общем коллекторе	0...500
lv_Twd_HWL	2E7	743	word	R	Текущее значение верхней границы регулирования Тпод в общем коллекторе	0...500
oa_Twr_Pwr	2EC	748	word	R	Расчетное положение клапана регулирования Тобр	0...100
vi_Burn_Cng	2ED	749	word	R	Оставшееся время до смены ведущего котла, в минутах	0...14400
code_Sys_2	2F2	754	word	R	Код состояния системы 1	Битовая маска
cmd_Start	2F20	754.0	bool	R	Переключение режимов Старт/Стоп	0 – Стоп, 1 – Старт
ub_Is_Pwd	2F23	754.3	bool	R	Наличие контроля давления теплоносителя	0 – Нет, 1 – Есть

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
ub_Is_AvCheck	2F24	754.4	bool	R	Наличие в системе общекотельных аварий	0 – Нет, 1 – Есть
ub_Is_PN	2F27	754.7	bool	R	Наличие в системе сетевых насосов	0 – Нет, 1 – Есть
ub_Is_Tao	2F2A	754.10	bool	R	Наличие погодозависимости	0 – Нет, 1 – Есть
mode_Graff	2F2E	754.14	bool	R	Режим работы погодозависимости	0 – Сдвиг, 1 – Уставка
ub_Add_IsAI	2F2F	754.15	bool	R	Тип датчика давления для работы подпитки	0 – Дискретный, 1 – Аналоговый
net_code_Sys_3	2F3	755	word	R	Код состояния системы 2	Битовая маска
mode_Sleep	2F30	755.0	bool	R	Удержание минимальной мощности ведущего котла	0 – Нет, 1 – Да
is_av_Mod	2F34	755.4	bool	R	Аварийная стратегия	0 – Нет, 1 – Да
ub_Is_Add	2F35	755.5	bool	R	Наличие подпитки каскад	0 – Нет, 1 – Есть
mode_PN_Off	2F38	755.8	bool	R	Выбранный режим отключения сетевых насосов	0 – Выбег, 1 – По Тпр
vi_Is_Tao	2F3E	755.14	bool	R	Датчик Тнар используется в алгоритме	0 – Нет, 1 – Да
ua_Twr	2F6	758	real	R	Текущая уставка температуры в обратном трубопроводе	0...100
cmd_1	2FA	762	word	W	Командное слово 1	Битовая маска команд
cmd_Start	2FA0	762.0	bool	W	Перейти в режим «Старт»	0 – Нет, 1 – Да
net_ResetAv	2FA1	762.1	bool	W	Сброс аварий	0 – Нет, 1 – Да
ub_Is_PumpC_ON	2FA4	762.4	bool	W	Включить наличие сетевых насосов в системе	0 – Нет, 1 – Да
ub_Is_Tao_ON	2FA7	762.7	bool	W	Включить погодозависимость в каскаде	0 – Нет, 1 – Да
mode_Sleep_ON	2FAF	762.15	bool	W	Включить удержание минимальной мощности ведущего котла	0 – Нет, 1 – Да
cmd_2	2FB	763	word	W	Командное слово 2	Битовая маска команд
cmd_Start	2FB0	763.0	bool	W	Перейти в режим «Стоп»	0 – Нет, 1 – Да
ub_Is_PumpC_OFF	2FB4	763.4	bool	W	Выключить наличие сетевых насосов в системе	0 – Нет, 1 – Да
ub_Is_Tao_OFF	2FB7	763.7	bool	W	Выключить погодозависимость в каскаде	0 – Нет, 1 – Да
mode_Sleep_OFF	2FBF	763.15	bool	W	Выключить удержание минимальной мощности ведущего котла	0 – Нет, 1 – Да

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
cmd_3	2FC	764	word	W	Командное слово 3	Битовая маска команд
ub_Is_Add_ON	2FC0	764.0	bool	W	Включить подпитку в каскаде	0 – Нет, 1 – Да
mode_PB_Off	2FC2	764.2	bool	W	Режим отключения сетевых насосов - Тпр	0 – Нет, 1 – Да
ub_PB_WorkAlways_ON	2FC3	764.3	bool	W	Сетевые насосы работают всегда - Вкл	0 – Нет, 1 – Да
ub_Is_Pwd_ON	2FC4	764.4	bool	W	Включить контроль давления теплоносителя	0 – Нет, 1 – Да
ub_Is_AvCheck_ON	2FC5	764.5	bool	W	Включить контроль общекотельных аварий	0 – Нет, 1 – Да
cmd_4	2FD	765	word	W	Командное слово 4	Битовая маска команд
ub_Is_Add_OFF	2FD0	765.0	bool	W	Выключить подпитку в каскаде	0 – Нет, 1 – Да
mode_PB_Off	2FD2	765.2	bool	W	Режим отключения сетевых насосов - Выбег	0 – Нет, 1 – Да
ub_PB_WorkAlways_OFF	2FD3	765.3	bool	W	Сетевые насосы работают всегда - Выкл	0 – Нет, 1 – Да
ub_Is_Pwd_OFF	2FD4	765.4	bool	W	Выключить контроль давления теплоносителя	0 – Нет, 1 – Да
ub_Is_AvCheck_OFF	2FD5	765.5	bool	W	Выключить контроль общекотельных аварий	0 – Нет, 1 – Да

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Значения параметров в определенных конфигурациях или режимах системы.

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

13 Техническое обслуживание

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

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

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

Обнаруженные во время осмотра недостатки следует немедленно устранить.

14 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

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

На потребительскую тару нанесены:

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

- заводской номер;
- дата упаковки.

15 Упаковка

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

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

16 Комплектность

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

17 Транспортирование и хранение

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

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

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

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

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

Прибор следует хранить на стеллажах.

18 Гарантийные обязательства

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

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

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

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

Приложение А. Настройка времени и даты

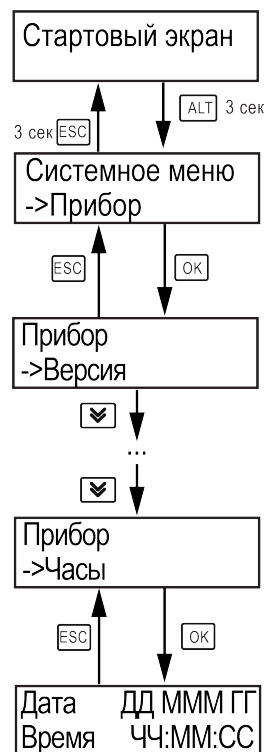


Рисунок А.1 – Схема доступа к меню настройки времени и даты



ВНИМАНИЕ

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

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

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



Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5

тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: (495) 728-41-45

тех. поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru

отдел продаж: sales@owen.ru

www.owen.ru

рег.:1-RU-155695-1.4