

КТР-121.02.40



Блок автоматического управления котловыми агрегатами Алгоритм 02.40 (Версия ПО 3.0)



Руководство по эксплуатации


02.2024
версия 1.36


Содержание


Предупреждающие сообщения	3	10.11 Аварийная стратегия	37
Используемые термины и аббревиатуры	3	10.12 Параметры каскада	38
Введение.....	3	10.13 Индикация состояния котлов	39
1 Назначение.....	4	10.14 Статистика наработки.....	39
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	6	11 Аварии	40
2.1 Технические характеристики	6	11.1 Контроль аварий.....	40
2.2 Условия эксплуатации	7	11.2 Журнал аварий	41
3 Меры безопасности	7	11.3 Список аварий	42
4 Последовательность ввода в эксплуатацию.....	7	12 Сетевой интерфейс	45
5 Внешнее управление	7	12.1 Сетевой интерфейс	45
6 Работа с ПО Owen Configurator	8	12.2 Карта регистров.....	46
6.1 Начало работы	8	13 Техническое обслуживание.....	54
6.2 Режим «офлайн».....	10	14 Маркировка	54
6.3 Обновление встроенного ПО.....	11	15 Упаковка	54
6.4 Настройка часов.....	13	16 Комплектность	54
6.5 Отслеживание параметров.....	13	17 Транспортирование и хранение.....	54
6.6 Загрузка конфигурации в прибор.....	14	18 Гарантийные обязательства.....	54
7 Монтаж и подключение	14	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка времени и даты	55
7.1 Установка	14	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Настройка регулятора.....	56
7.2 Схемы подключения	16	ПРИЛОЖЕНИЕ В. Примеры подключения.....	57
8 Индикация и управление.....	19		
8.1 Основные элементы управления	19		
8.2 Главный экран	20		
8.3 Структура меню.....	21		
8.4 Общая информация	22		
8.5 Сброс настроек	22		
8.6 Секретность	22		
9 Режимы работы	23		
9.1 Общие сведения	23		
9.2 Режим «Стоп»	23		
9.3 Режим «Авария».....	23		
9.4 Режим «Работа»	23		
9.5 Режим «Тест»	24		
10 Управление котлами	26		
10.1 Измерение температуры и давления	26		
10.2 Выбор схемы управления	27		
10.3 Запуск котельной.....	27		
10.4 Холодный пуск.....	28		
10.5 Регулирование температуры	28		
10.6 Ступенчатая горелка	29		
10.7 Последовательность подключения ступеней	32		
10.8 Модулируемая горелка	32		
10.9 Погодозависимое регулирование	35		
10.10 Защита	36		


Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:

 **ОПАСНОСТЬ**
Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.

 **ВНИМАНИЕ**
Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**
Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.

 **ПРИМЕЧАНИЕ**
Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

Ограничение ответственности

Ни при каких обстоятельствах ООО «Производственное Объединение ОВЕН» и его контрагенты не будут нести юридическую ответственность и не будут признавать за собой какие-либо обязательства в связи с любым ущербом, возникшим в результате установки или использования прибора с нарушением действующей нормативно-технической документации.

Используемые термины и аббревиатуры

КЗР – клапан запорно-регулирующий.

МВХ – минимальное время хода.

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор.

НЗ – нормально-закрытый.

НО – нормально-открытый.

ПВХ – полное время хода.

ПИД – пропорционально-интегрально дифференциальный (регулятор).

ТВИ – температурно-временной интеграл

Котловой регулятор – КТР-121.01.10.

Каскадные регуляторы – КТР-121.02.

Тепловые регуляторы – КТР-121.03.

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципом работы, предварительной настройкой, конструкцией, работой и техническим обслуживанием блока автоматического управления котлами **КТР-121.02.40**, далее 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-121.220.02.40 – работа в сети переменного напряжения с номиналом 230 В.

КТР-121.24.02.40 – работа в сети постоянного напряжения с номиналом 24 В.

1 Назначение

Контроллер с алгоритмом 02.40 совместно с модулем ПРМ-1 предназначен для управления каскадом четырех водогрейных котлов.



ВНИМАНИЕ

Для управления четырьмя котлами следует подключить модуль расширения ПРМ-1. Модуль в комплект поставки прибора не входит и приобретается отдельно.



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;
- диспетчеризацию всех контролируемых событий и конфигурационных параметров;
- при использовании второго модуля расширения ПРМ-1 прибор контролирует общекотельные аварии и осуществляет их сигнализацию.
- управление ГВС и отоплением при использовании КТР-121.03.



ВНИМАНИЕ

Модули расширения ПРМ-1 и КТР-121.03 в комплект поставки прибора не входят и приобретаются отдельно.

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

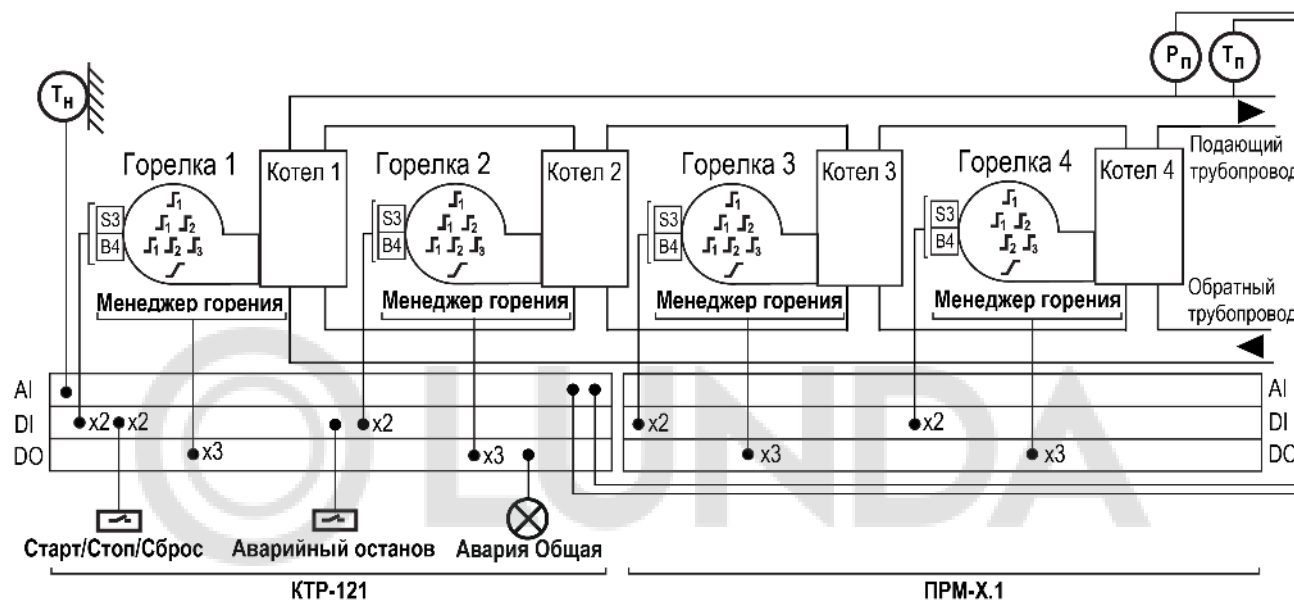


Рисунок 1.1 – Объект управления

Перечень входных сигналов:

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

Перечень выходных сигналов:

- **T1T2** — команда запуска первой ступени горелки;
- **T6T7T8** — команда запуска второй ступени горелки или модуляция;
- **T9T11** — команда запуска третьей ступени горелки;
- **Авария общая** — лампа сигнализации аварии.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Характеристики прибора

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

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение	
	КТР-121.220	КТР-121.24
Дискретные выходы		
Количество выходных устройств, тип	8 э/м реле (НО)	
Коммутируемое напряжение в нагрузке:		
для цепи постоянного тока, не более	30 В (резистивная нагрузка)	
для цепи переменного тока, не более	250 В (резистивная нагрузка)	
Допустимый ток нагрузки, не более	5 А при напряжении не более 250 В переменного тока и $\cos \varphi > 0,95$; 3 А при напряжении не более 30 В постоянного тока	
Гальваническая развязка	Групповая по 2 реле (1–2; 3–4; 5–6; 7–8)	
Электрическая прочность изоляции:		
между другими цепями	2830 В	
между группами выходов	1780 В	
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;
- верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80 % без конденсации влаги;
- допустимая степень загрязнения 1 (несущественные загрязнения или наличие только сухих непроводящих загрязнений);
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

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

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

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

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

По уровню излучения радиопомех (помехозащиты) прибор соответствует ГОСТ 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 (степень жесткости PS2);
- для постоянного тока в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 61131–2–2012 – длительность прерывания напряжения питания до 10 мс включительно, длительность интервала от 1 с и более.

3 Меры безопасности

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током прибор относится к классу II ГОСТ IEC 61131-2-2012.

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

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

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

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

4 Последовательность ввода в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию следует:

1. Смонтировать прибор (см. [раздел 7.1](#)), подключить модуль ПРМ-1 (если необходимо) и подключить входные/выходные цепи (см. [раздел 7.2](#)).
2. Настроить параметры:
 - горелок и работы котлов в каскаде (см. [раздел 10.12](#));
 - уставок регулирования (см. [раздел 10.5](#));
 - защиты котлов (см. [раздел 10.10](#));
 - датчиков (см. [раздел 10.1](#)).
3. Проверить правильность подключения исполнительных механизмов и датчиков (см. [раздел 9.5](#)).
4. Запустить установку. Проверить сообщения об авариях (см. [раздел 11.2](#)).
5. Если необходимо, подключить модуль расширения ПРМ-1 для контроля общекотельных аварий.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Модуль ПРМ-1 в предварительной настройке не нуждается.

5 Внешнее управление

При объединении КТП-121.02 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 5.1](#).

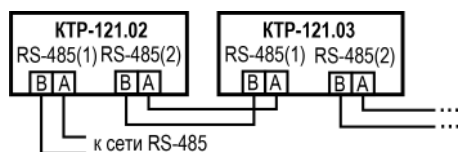


Рисунок 5.1 – Подключение к каскадному контроллеру

Настройка сетевого адреса в KTP-121.03.20 может потребоваться в случае подключения двух устройств к одному KTP-121.02 для многоконтурной системы. В этом случае следует задать для второго контроллера KTP-121.03.20 сетевой адрес равный 56 (см. [раздел 12.1](#)).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

KTP-121.02 настраивать не требуется. В нем уже заданы адреса опроса двух KTP121-03.20. Первый – 48, второй – 56.

Наличие связи между контроллерами можно проверить по строке «KTP-02: Норма» на экране текущих аварий каждого прибора KTP-121.03. При обрыве линии смена индикации производится с задержкой в 10 минут.

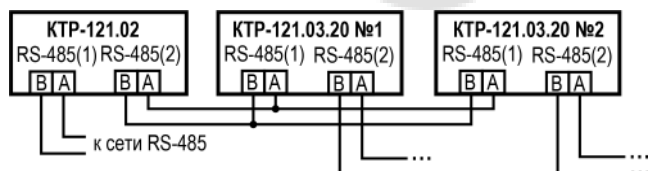


Рисунок 5.2 – Подключение двух тепловых регуляторов к каскадному контроллеру

Таблица 5.1 – Заводские настройки интерфейсов

Интерфейс	KTP-121.01.10	KTP-121.02	KTP-121.03.20
RS-485-1	SLAVE	SLAVE	SLAVE
RS-485-2	SLAVE	MASTER	SLAVE

6 Работа с ПО Owen Configurator

6.1 Начало работы

Для установки Owen Configurator (далее - Конфигуратор) следует:

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

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

Для настройки связи с прибором следует:

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

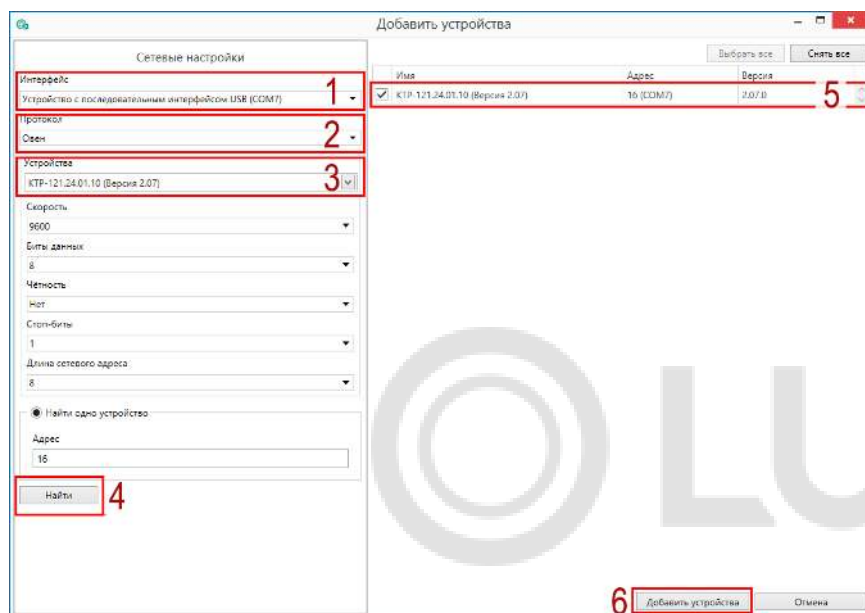


Рисунок 6.1 – Настройки связи с устройством

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

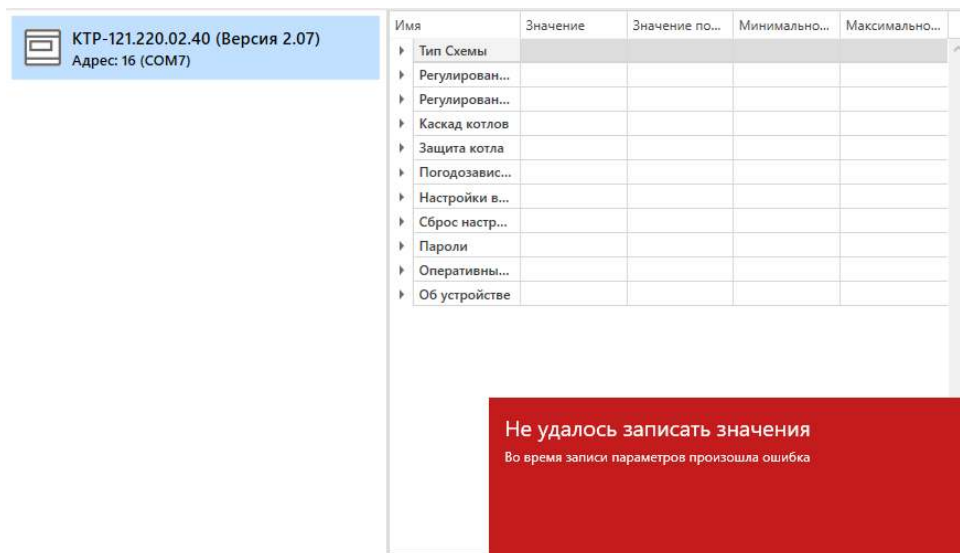


Рисунок 6.2 – Ошибка при добавлении устройства


**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

Подключение можно восстановить повтором настройки связи.

6.2 Режим «офлайн»

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

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

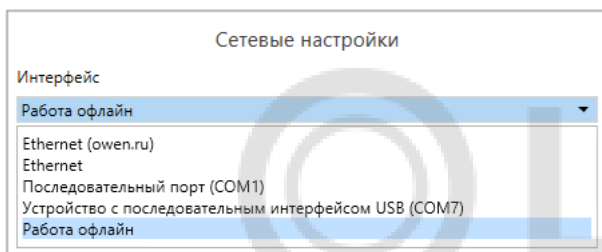


Рисунок 6.3 – Добавление устройства

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

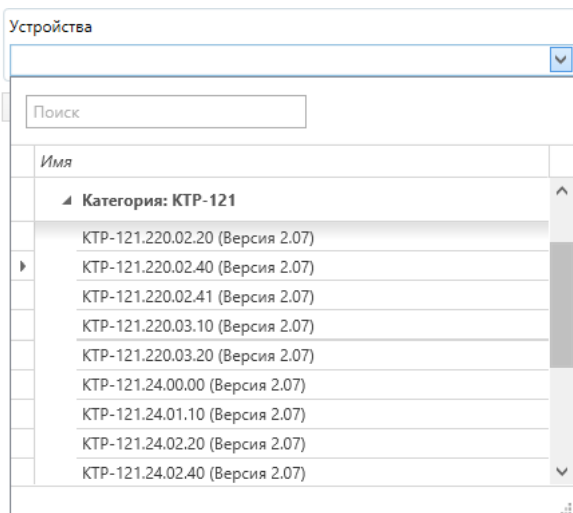



Рисунок 6.4 – Выбор модификации

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

 КТП-121.24.02.40 (Версия 2.07)
Адрес: 16 (COM7)

Имя	Значение	Зна...	Ми...	Ма...
Тип Схемы				
Тип горелки	1 ступень			
Наличие коррекции уставки по датчику темпе...	Нет			
Контроль давления прямой воды	Нет			
Наличие в системе контроля общекотельных а...	Нет			
Регулирование (Ступенчатая горелка)				
Регулирование (Модулируемая горелка)				
Каскад котлов				
Защита котла				
Погодозависимость				
Настройки входов				
Сброс настроек				
Пароли				
Оперативные параметры				
Об устройстве				

Рисунок 6.5 – Отображение приборов в главном окне

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

6.3 Обновление встроенного ПО



ПРИМЕЧАНИЕ

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




ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

Для обновления встроенного ПО следует:

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

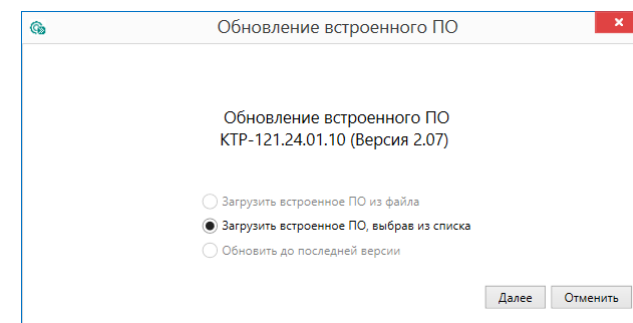


Рисунок 6.6 – Выбор источника встроенного ПО

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

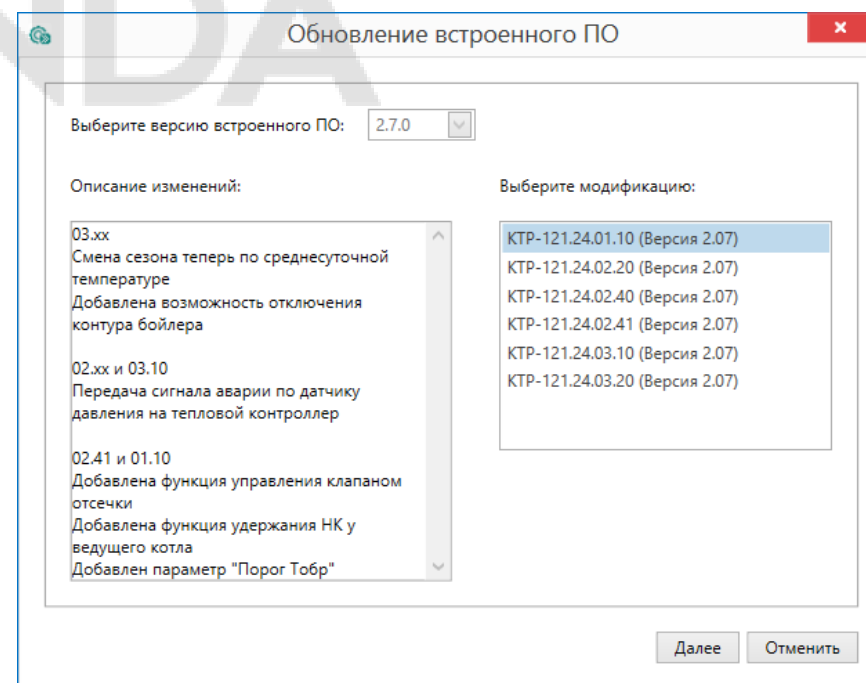


Рисунок 6.7 – Выбор алгоритма

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

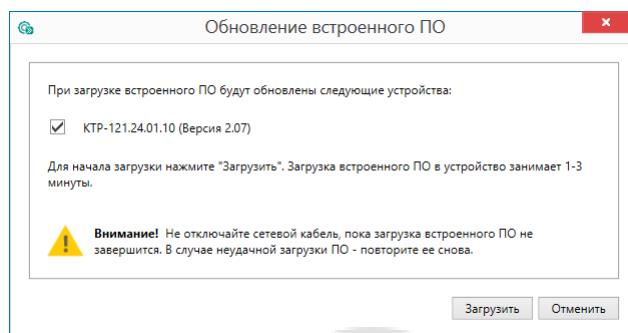


Рисунок 6.8 – Начало загрузки встроенного ПО

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

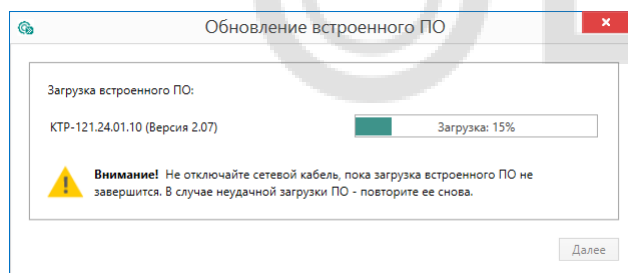


Рисунок 6.9 – Индикатор прогресса процесса смены встроенного ПО

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

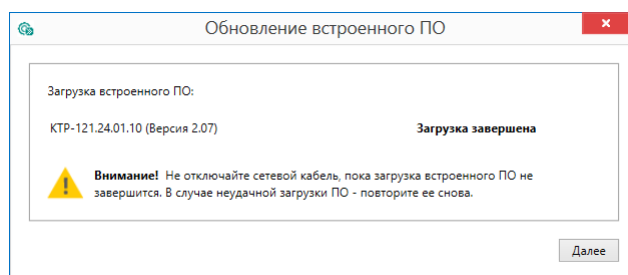


Рисунок 6.10 – Сообщение об окончании процесса смены встроенного ПО

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

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

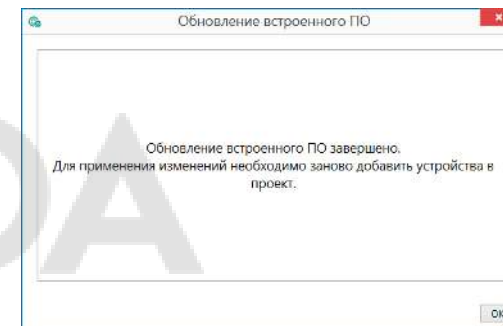



Рисунок 6.11 – Уведомление о необходимости добавить прибор заново в проект

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

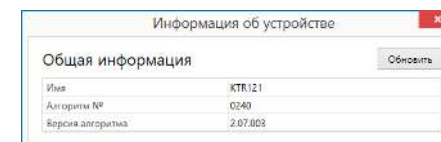


Рисунок 6.12 – Окно информации о версии встроенного ПО

6.4 Настройка часов

Из Конфигуратора можно настроить часы прибора.

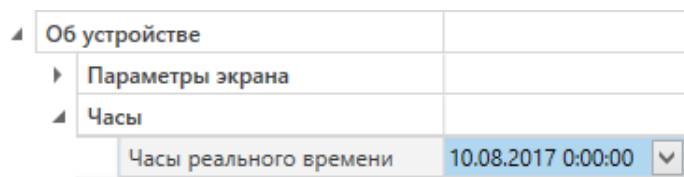


Рисунок 6.13 – Часы реального времени

Часы можно настроить в ветке **Об устройстве/Часы** в списке параметров устройства или из меню Конфигуратора. После нажатия кнопки **Настроить часы** появится меню, приведенное на рисунке ниже.

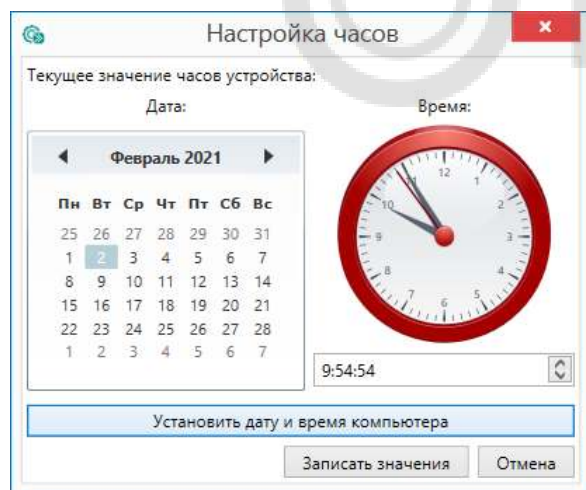


Рисунок 6.14 – Меню настройки часов


Для настройки часов следует:

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

6.5 Отслеживание параметров

В Конфигураторе можно просматривать изменение параметров в режиме реального времени.

Для отслеживания параметров следует:

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

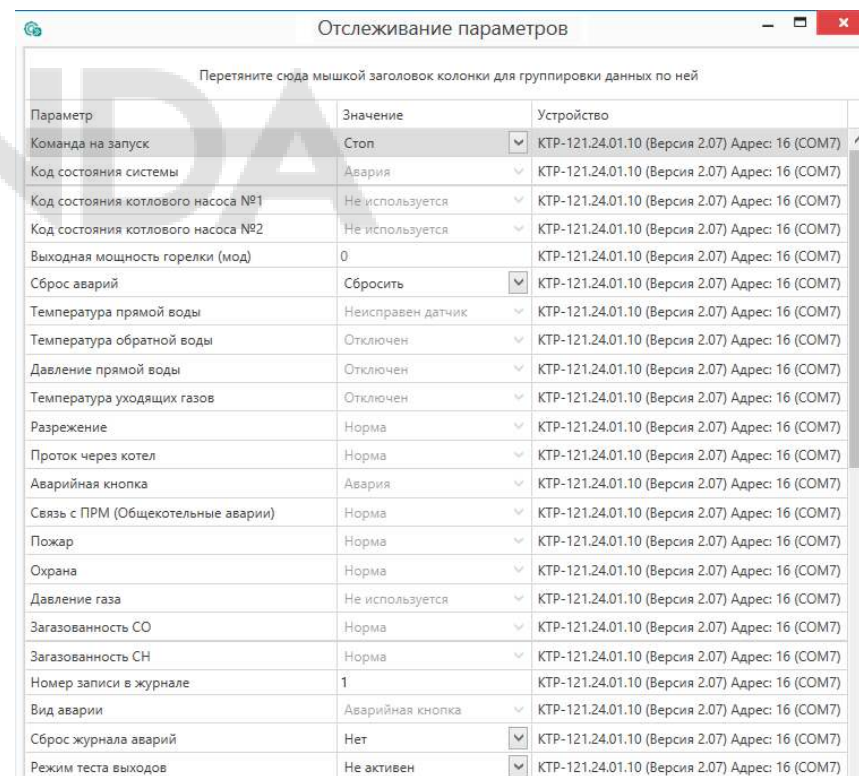



Рисунок 6.15 – Окно отслеживания параметров

6.6 Загрузка конфигурации в прибор

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

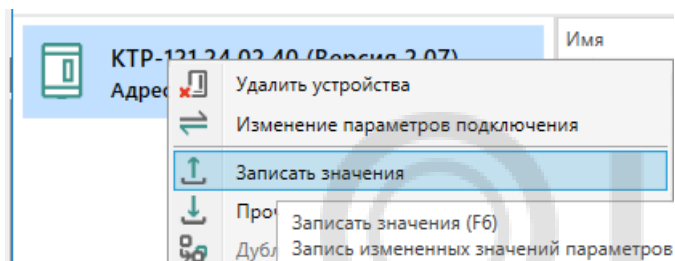


Рисунок 6.16 – Контекстное меню

7 Монтаж и подключение

7.1 Установка



ОПАСНОСТЬ

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

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



ОПАСНОСТЬ

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

Во время размещения прибора следует учитывать меры безопасности из [раздела 3](#).

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



ВНИМАНИЕ

Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

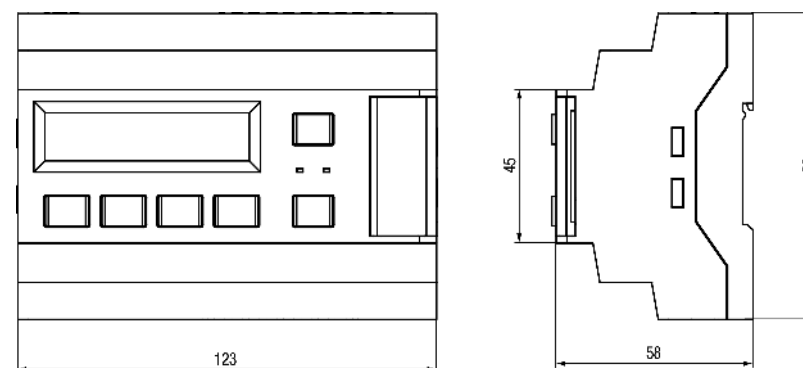


Рисунок 7.1 – Габаритный чертеж прибора

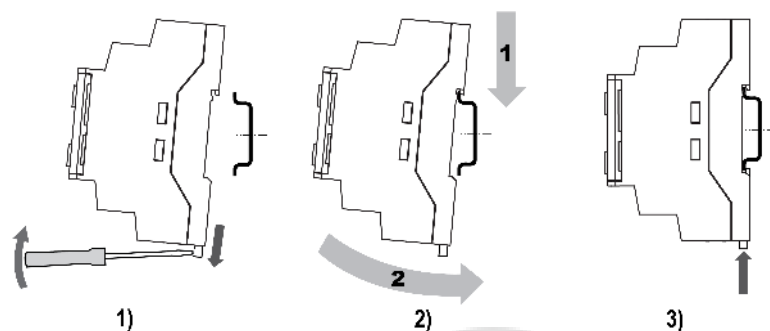


Рисунок 7.2 – Монтаж и демонтаж прибора

Для монтажа прибора на DIN-рейке следует:

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

Демонтаж прибора:

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

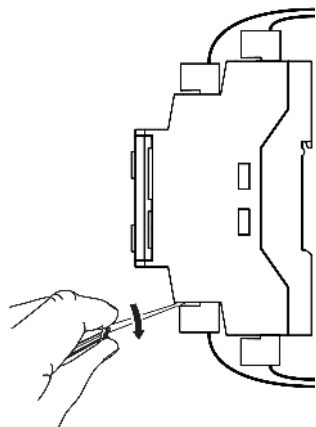


Рисунок 7.3 – Отсоединение съемных частей клемм

7.2 Схемы 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.

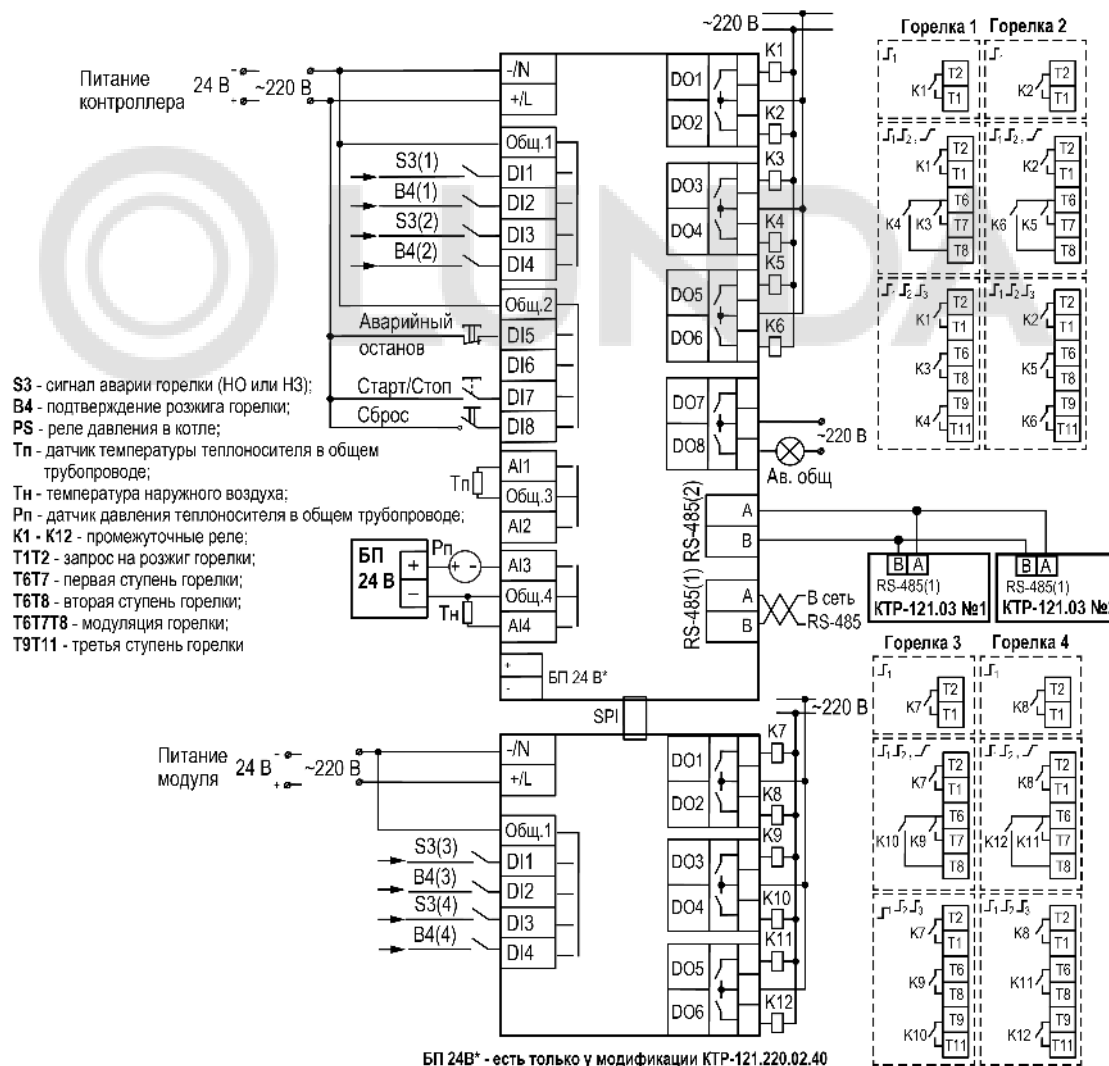


Рисунок 7.4 – Схема подключения KTR-121.02.40 и PRM-1 для управления котельной с четырьмя котлами и ГВС

! **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 следует развязывать с дискретными входами через промежуточное реле.

Примеры подключения горелок представлены в Приложении [Примеры подключений](#).

! **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**
Контакты внешней кнопки **Старт/Стоп** должны быть фиксируемые.

i **ПРИМЕЧАНИЕ**
В случае необходимости вместо сигнала «Авария горелки» можно использовать сигнал разрешающей цепи из НЗ контактов.
В качестве источника сигнала аварийного останова котельной может служить как внешняя кнопка аварии, так и сигналы общекотельных аварий («Пожар», «Загазованность» и пр.).

Для дополнительного контроля аварий следует подключить ПРМ-1 № 2.

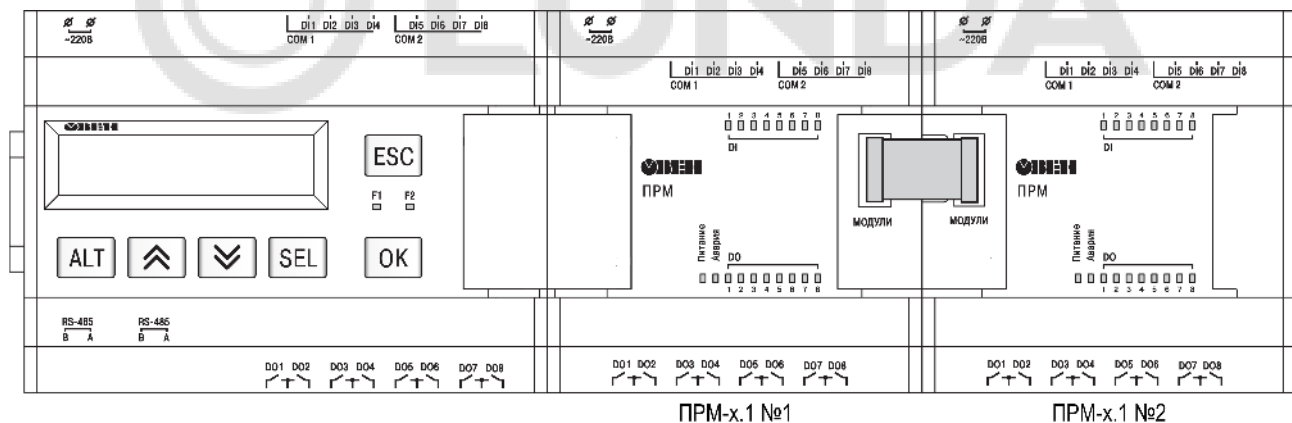


Рисунок 7.5 – Схема расположения модулей ПРМ-1

! **ВНИМАНИЕ**
Подключение модуля № 2 без модуля № 1 невозможно.

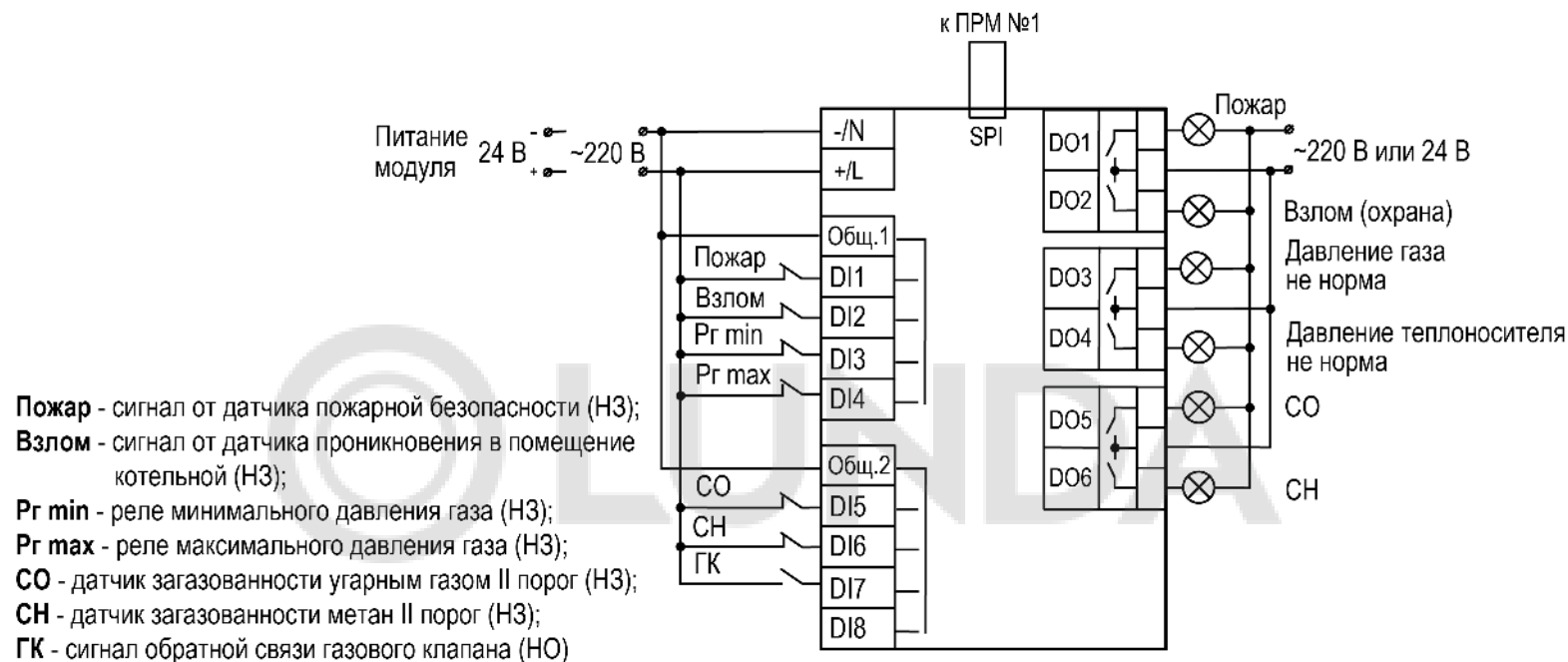


Рисунок 7.6 – Схема подключения к ПРМ-1 сигналов общекотельных аварий

⚠ 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 следует развязывать с дискретными входами через промежуточное реле.

8 Индикация и управление

8.1 Основные элементы управления

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

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

Для редактирования значений следует:

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

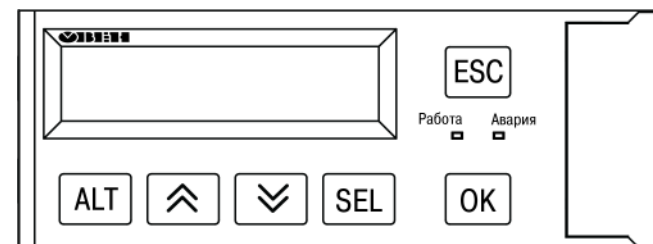


Рисунок 8.1 – Лицевая панель прибора

Таблица 8.1 – Назначение кнопок

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

Таблица 8.2 – Назначение светодиодов



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

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 ALT + OK Для возвращения к меню нажать сочетание клавиш ALT + SEL

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 (B4)
ХолПуск	Активен режим плавного прогрева холодного котла
РавСт1	Работа горелки на первой ступени
РавСт2	Работа горелки на второй ступени
РавСт3	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

Если в разделе **Тип схемы** параметр **Погодозав** = **Нет**, то в разделе меню **Настройки** будет отсутствовать пункт **Погодозависимость**.

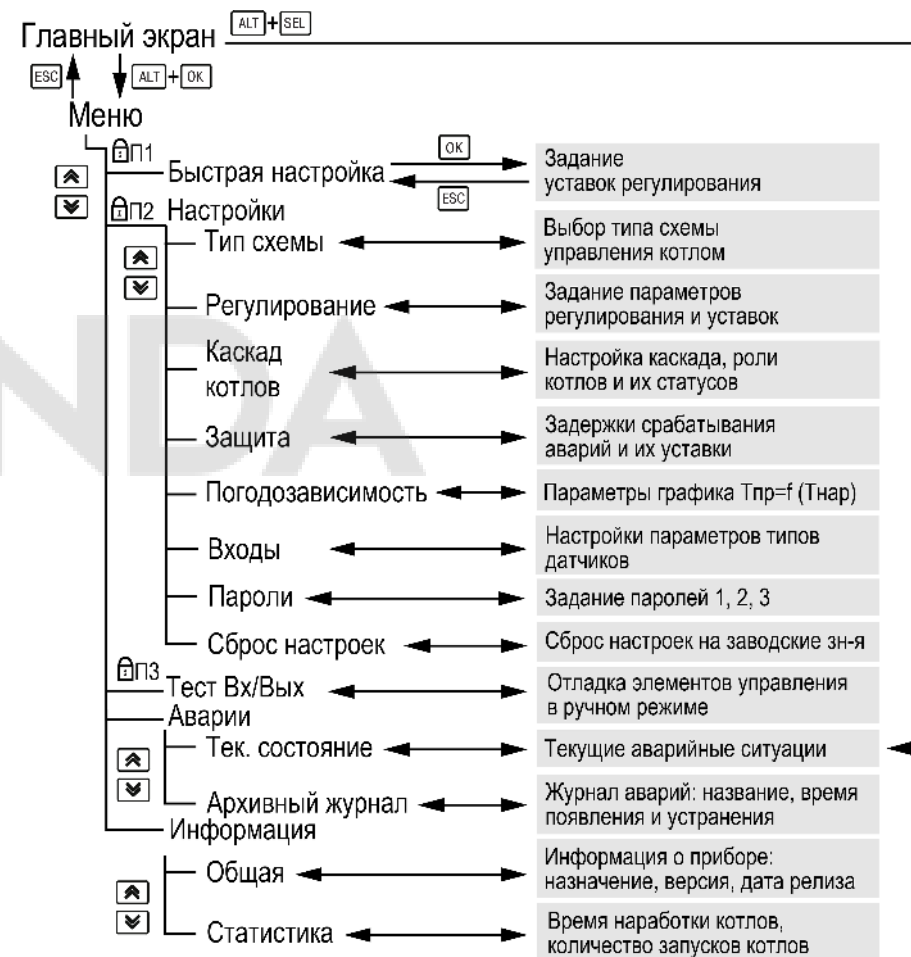



Рисунок 8.2 – Схема переходов по меню

8.4 Общая информация

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

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

8.5 Сброс настроек

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

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

8.6 Секретность

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

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**
По умолчанию пароли не заданы.

Пароли блокируют доступ:

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

Для сброса паролей следует:

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

Так же установлены пароли:

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

Таблица 8.5 – Меню/Информация/Общая

Экран	Описание
Информация	
КТР-121.02.40	Наименование модификации прибора
Версия: 3.00	Версия программного обеспечения
от 17.02.2023	Дата релиза программного обеспечения

Таблица 8.6 – Меню/Настройки/Сброс настроек

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

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

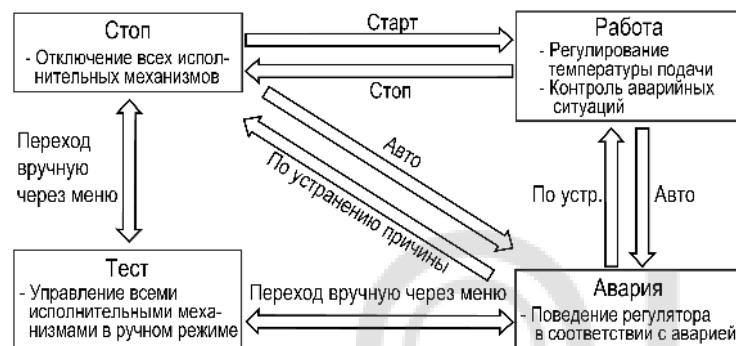


Рисунок 9.1 – Схема переходов между режимами

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: Пуск** → **Стоп**) с главного экрана, либо подать команду на запуск по сети. Обратный переход осуществляется аналогично.

9.3 Режим «Авария»

Режим «Авария» предназначен для обеспечения безопасности котельной. В случае возникновения нештатной ситуации контроллер фиксирует причины аварии, выдает аварийный сигнал на соответствующий выход. В данном режиме поведение прибора определяется типом возникшей аварии и настройками см. столбец «Реакция прибора» в [таблице 11.3](#).

9.4 Режим «Работа»

В режиме **Работа** прибор:

- регулирует температуру сети, управляя мощностью котлов;
- автоматически меняет роль ведущего котла по времени наработки;
- контролирует аварии системы теплоснабжения;
- контролирует общекотельные аварии (нужен модуль расширения ПРМ-1).

9.5 Режим «Тест»

**ВНИМАНИЕ**

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

Данный режим предназначен для:

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

Для перехода в режим тест следует:

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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



Таблица 9.1 – Параметры режима Тест

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

Продолжение таблицы 9.1

Экран	Описание	Диапазон
D I1: Разр. PK1 – 0*	Сигнал на разрешение работы горелки	0 – Авария, 1 – Норма
D I2: РаботаK1 – 0	Сигнал горелки о подтверждении ее работы	0 – Авария, 1 – Норма
D I3: АварияK2 – 0*	Сигнал горелки о возникновении аварии	0 – Норма, 1 – Авария
D I3: Разр. PK2 – 0*	Сигнал на разрешение работы горелки	0 – Авария, 1 – Норма
D I4: РаботаK2 – 0	Сигнал горелки о подтверждении ее работы	0 – Авария, 1 – Норма
D I5: Ав Кнопк – 0	Кнопка аварийного останова котельной «Аварийный стоп»	0 – Авария, 1 – Норма
D I7: Кн.Старт – 0	Кнопка «Старт/Стоп» котельной	0 – Стоп, 1 – Старт
D I8: Кн.Сброс – 0	Кнопка «Сброс аварий»	0 – Нет, 1 – Сбросить
Аналоговые входы		
A I1: Тпр 76,7 С	Текущая температура теплоносителя сети	0...500
A I3: Рпр 5,36	Текущее давление теплоносителя сети	0...100
A I4: Тнар – 10,6 С	Текущая температура наружного воздуха	-100...100
Далее: ALT+Вниз Назад → ESC	Для перехода к следующему меню нажать сочетание клавиш ALT + . Для выхода из меню нажать кнопку ESC	
Дискретные выходы ПРМ [1]		
D01: РозжигK3 – 0	Сигнал запроса на розжиг третьей горелки	0 – Не активен, 1 – Активен
D02: РозжигK4 – 0	Сигнал запроса на розжиг четвертой горелки	0 – Не активен, 1 – Активен
D03: K3 1ст – 0	Сигнал на включение первой ступени горелки № 3	0 – Не активен, 1 – Активен
D04: K3 2ст – 0	Сигнал на включение второй ступени горелки № 3	0 – Не активен, 1 – Активен
D05: K4 1ст – 0	Сигнал на включение первой ступени горелки № 4	0 – Не активен, 1 – Активен
D06: K4 2ст – 0	Сигнал на включение второй ступени горелки № 4	0 – Не активен, 1 – Активен
Дискретные входы ПРМ [1]		
D I1: АварияK3 – 0*	Сигнал горелки о возникновении аварии	0 – Норма, 1 – Авария
D I1: Разр. PK3 – 0*	Сигнал на разрешение работы горелки	0 – Авария, 1 – Норма
D I2: РаботаK3 – 0*	Сигнал горелки о подтверждении ее работы	0 – Авария, 1 – Норма

Продолжение таблицы 9.1

Экран	Описание	Диапазон
D I3 : АварияК4 - 0	Сигнал горелки о возникновении аварии	0 – Норма, 1 – Авария
D I3 : Разр.РК4 - 0*	Сигнал на разрешение работы горелки	0 – Авария, 1 – Норма
D I4 : РаботаК4 - 0	Сигнал горелки о подтверждении ее работы	0 – Авария, 1 – Норма
Дискретные выходы ПРМ [2]		
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 [2]		
D I1 : Пожар - 0	Датчик пожара	0 – Авария, 1 – Норма
D I2 : Охрана - 0	Датчик проникновения	0 – Авария, 1 – Норма
D I3 : minРгаза - 0	Давление газа мало	0 – Авария, 1 – Норма
D I4 : maxРгаза - 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 ALT +  Для выхода из меню нажать кнопку 	


**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Параметр может отсутствовать, в зависимости от выбранного типа сигнала DI 1 (Меню → Настройки → Входы).

10 Управление котлами

10.1 Измерение температуры и давления

Таблица 10.1 – Меню/Настройки/Входы

Экран	Описание	Диапазон
Настройка входов		
Тип: PT1000	Тип датчика температуры прямой воды	PT1000, 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
Рпр		
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
Тип: PT1000	Тип датчика температуры наружного воздуха	PT1000, 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
DI 1/3: Разр.РК	Режим работы дискретных входов № 1 и № 3	Разр.РК, АварияК
Сброс	Режим сброса аварии котла	Ручной, Автомат
DI 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, PT100, 100M и NTC (см. [таблицу 2.1](#)).

Тип датчика задается для каждого входа отдельно.

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

$$T'_{изм} = T_{изм} + C_{сдвиг}$$

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)**.

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

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

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

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

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

- **Сброс: Автомат.** Авария фиксируется и сбрасывается автоматически по изменению состояния входа DI1 в соответствии с логикой заданной в параметре **DI1: Разр.Рк (НЗ)** или **АварияК (НО)**.
- **Сброс: Ручной.** Авария фиксируется автоматически по изменению состояния входа DI1 в соответствии с логикой заданной в параметре **DI1: Разр.Рк (НЗ)** или **АварияК (НО)**, сбрасывается вручную по кнопке **Сброс (D8)**. Ручной сброс аварии сопровождается замыканием контактов T1-T2 - выхода на включение горелки (DO7) на время заданное в параметре **Вр.Розжига (Меню → Настройки → Защита)**. Если по окончании таймера сигнал аварии горелки остается быть активным, контакты T1-T2 снова размыкаются и авария горелки остается зафиксированной. Если по окончании таймера сигнал аварии горелки пропал - авария на приборе сбрасывается, прибор переходит в режим **Стоп**.



ПРИМЕЧАНИЕ

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

Для всех дискретных входов настройка времени фильтра **Вр.Фiltr** 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
Контр Рпр	Контроль давления в общем коллекторе или трубопроводе	Есть, Нет
ОбщекотАв: Нет	Контроль общекотельных аварий	Есть, Нет
Выход -> ESC	Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

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

10.3 Запуск котельной

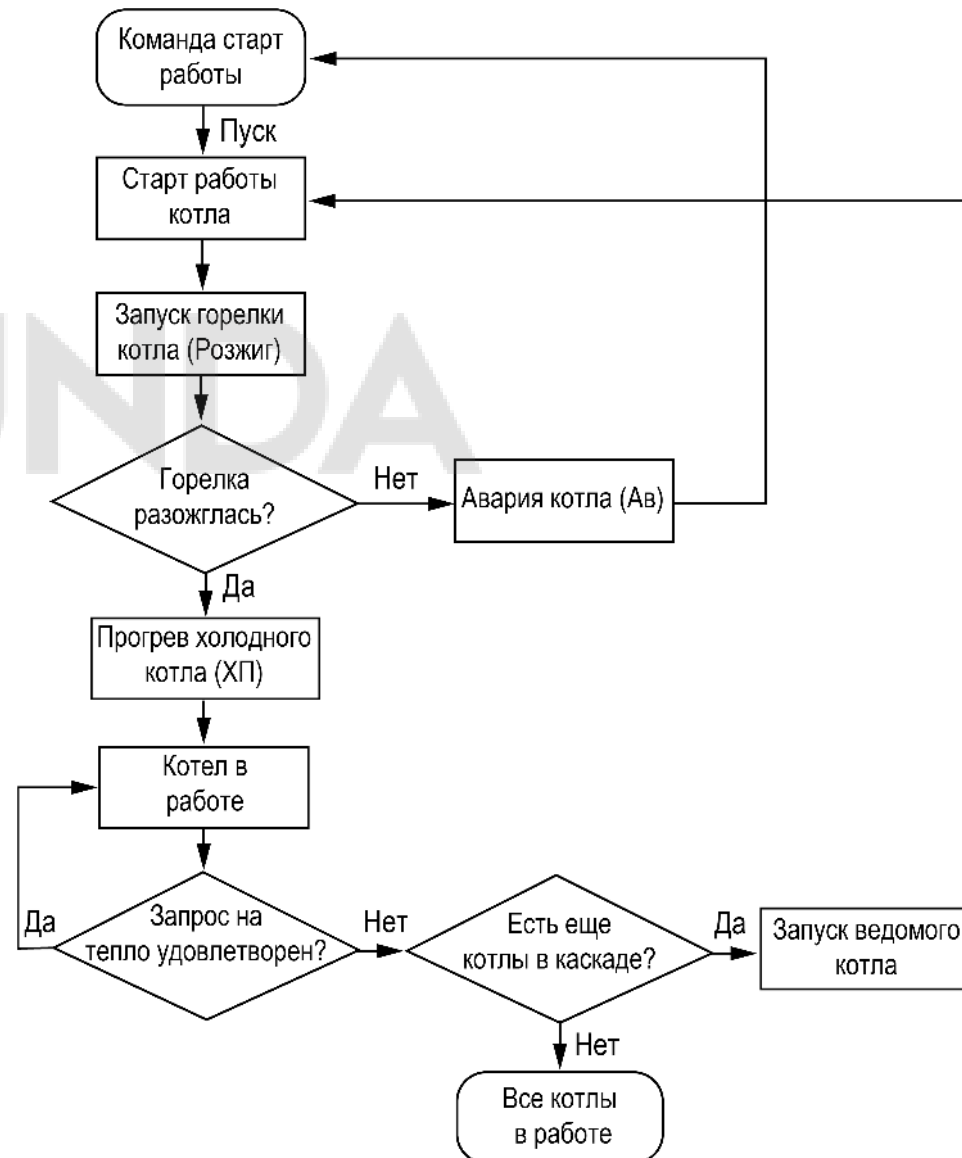


Рисунок 10.1 – Алгоритм запуска

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

зависимости от типа горелки и текущего значения температуры подачи, индикация данного состояния на главном экране будет соответствовать статусу: **Ст1**, **Ст2**, **Ст3** или **XXX** (подробнее см. [раздел 10.13](#)). Где XXX - текущее значение мощности ПИД-регулятора



ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

10.4 Холодный пуск

Таблица 10.3 – Меню/Настройки/Защита

Экран	Описание	Диапазон
Вр.розжига: 0сек	Время ожидания появления подтверждения работы горелки, с	0 – Откл, 0...180
Вр.Прогрева: 10мин	Время ограничения горелки на минимальной мощности, мин	1...600
Вр.Остывания: 4ч	Время по истечению которого котел считается остывшим, ч	0 – Откл, 1...72
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку	

Плавный розжиг «холодного» котла осуществляется с помощью удержания горелки на минимальной мощности в течение заданного времени прогрева. Холодным считается котел, который не работал более заданного времени остывания (**Меню → Настройки → Защита → Вр.Остывания**). На главном экране индикация данного режима отображается как **ХП**. Прогретым считается котел, который на минимальной мощности проработал более заданного времени прогрева (**Меню → Настройки → Защита → Вр.Остывания**).



ПРИМЕЧАНИЕ

По умолчанию контроль холодного котла отключен, контроллер не ограничивает мощность горелки при запуске. Его можно включить в настройках прибора, задав время остывания котла отличным от нуля (**Меню → Настройки → Защита → Вр.Остывания**).

10.5 Регулирование температуры

Таблица 10.4 – Экран быстрых настроек для ступенчатых горелок

Экран	Описание	Диапазон
Быстр. Настройка		
Тпр min: 80,0	Нижняя граница диапазона регулирования температуры на подаче, °C	0...500
Тпр max: 90,0	Верхняя граница диапазона регулирования температуры на подаче, °C	0...500
Скорость реакц:		
[ж ж ж ж]	Шкала задания скорости реакции регулятора	
Резко Плавно		
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку	

В процессе работы прибор автоматически определяет, какое количество котлов и какую выходную мощность следует 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.

Таблица 10.5 – Экран быстрых настроек для модулируемых горелок

Экран	Описание	Диапазон
Быстр. Настройка		
Тпр: 85,0	Уставка регулирования температуры на подаче, °C	0...500
Мощн. Вкл. Гор20	Мощность горелки, соответствующая малому горению	0...50
Скорость реакц:		
[ж ж ж ж]	Бар задания скорости реакции регулятора	
Резко Плавно		
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку	

Индикация **Пользовательские** на шкале управления, свидетельствует о заданных значениях параметров регулирования численным способом.

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

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Тип горелок выбирается в разделе **Меню → Настройки → Тип схемы → Горелка**.

10.6 Ступенчатая горелка

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 ступеней всех доступных для работы в каскаде котлов, исходя из динамики температуры подачи в общем коллекторе, и выдает команды на подключение дополнительных ступеней или отключения избыточных. Если в режиме **Работа** температура подачи в общем трубопроводе становится ниже средней границы регулирования $(T_{пр. max} + T_{пр. min})/2$, то интеграл на подключение дополнительной ступени начинает накапливаться. Как только значение интеграла становится равным значению заданному в параметре **Интег +** (**Меню → Настройки → Регулирование**), подключается дополнительная ступень. Если температура подачи котла становится выше верхней границы, накопленный интеграл на подключение (**Интег +**) сбрасывается, начинается накопление интеграла на отключение ступени (**Интег-**).

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

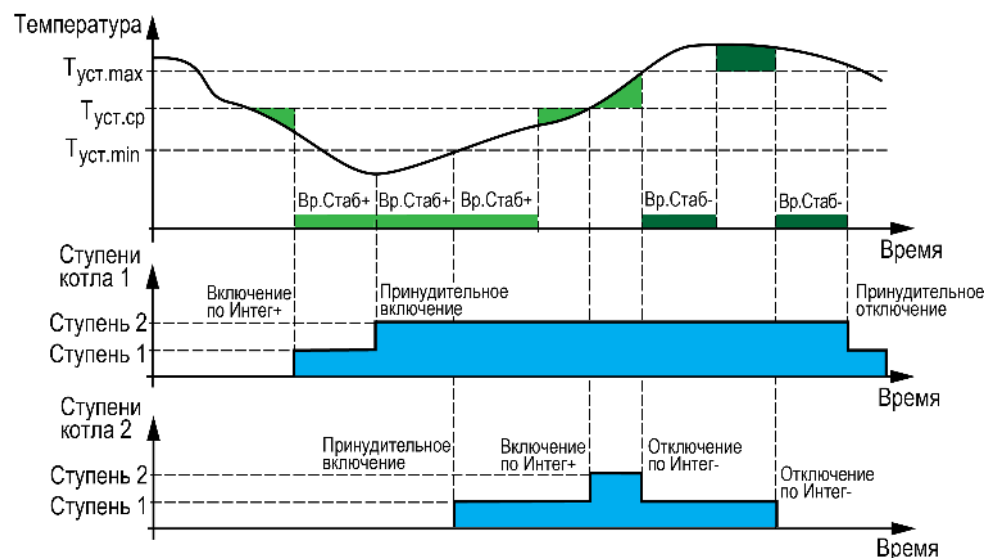


Рисунок 10.2 – Регулирование температуры

Для третьей ступени:

- Интеграл на отключение (**Интег-**) начинает отсчитываться при превышении нижней границы регулирования.

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

Для второй ступени:

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

Для первой ступени:

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Порядок подключения и отключения ступеней котлов определяется в параметре **Посл.смены** (**Меню** → **Настройки** → **Каскад котлов**).

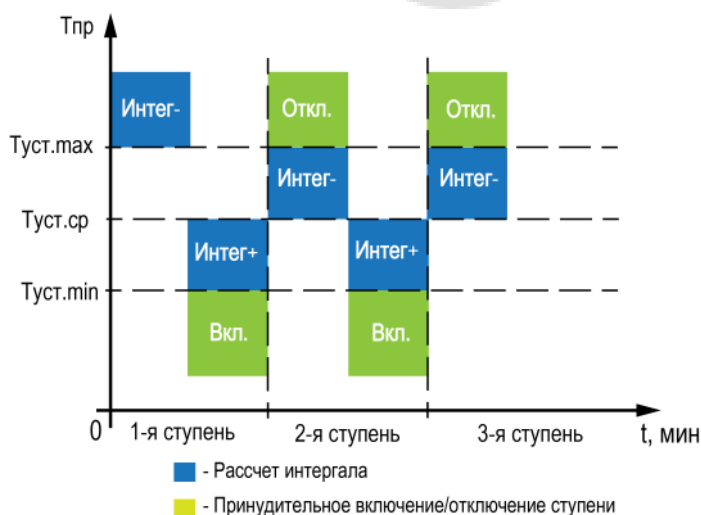


Рисунок 10.3 – Диапазоны расчета интеграла на подключение и отключение для каждой ступени

10.6.1 Принудительное включение ведущего котла

Чтобы избежать больших просадок температуры подачи и более точного и качественного регулирования, в контроллере предусмотрена защитная функция, которая позволяет принудительно запустить котел в работу при снижении его температуры подачи ниже температуры включения, независимо

от рассчитанной мощности. Температура включения котла рассчитывается от текущей верхней границы уставки регулирования:

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

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Для каскадных контроллеров настройка применима только для ведущего котла.



ПРИМЕЧАНИЕ

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

10.6.2 Время стабилизации

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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

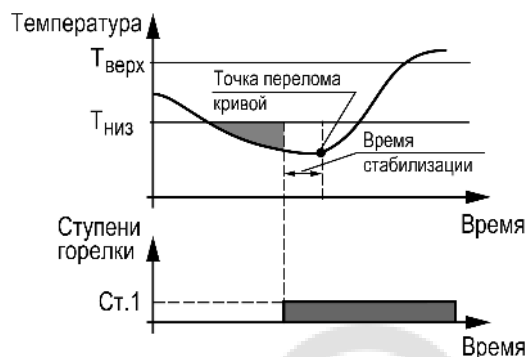


Рисунок 10.4 – Принцип определения Вр.Стаб

Таблица 10.6 – 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 ведущего котла	-40...0
Интег+: 420,0	Значение температурно-временного интеграла, по достижении которого ступень включается	0...9999
Интег-: 420,0	Значение температурно-временного интеграла, по достижении которого ступень отключаются	0...9999
Вр.Стаб+: 11с	Задержка начала расчета интеграла на подключение ступени, с	0...200
Вр.Стаб-: 11с	Задержка начала расчета интеграла на отключение ступени, с	0...200
Выход → ESC	Для выхода из меню нажать кнопку ESC	

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

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

Пример

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

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

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

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

10.7 Последовательность подключения ступеней

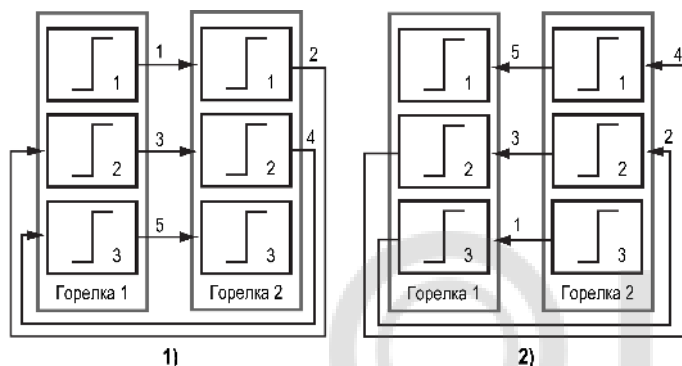


Рисунок 10.5 – Регулирование температуры по «1122»: 1) включение, 2) выключение

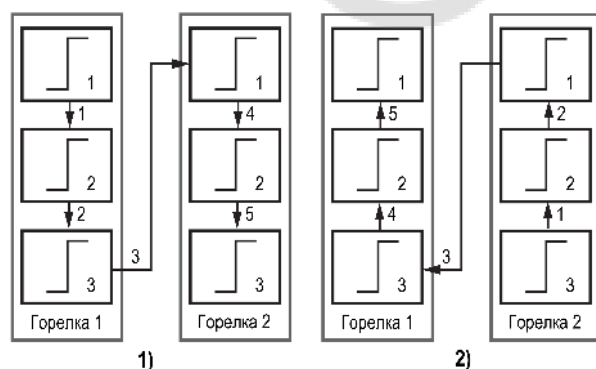


Рисунок 10.6 – Регулирование температуры по «1212»: 1) включение, 2) выключение

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

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

10.8 Модулируемая горелка

Для достижения заданной температуры подачи теплоносителя в общем коллекторе, по параметрам ПИД-регулятора (**Меню** → **Настройки** → **Регулирование**) каскадный регулятор рассчитывает необходимую мощность (в процентах) и распределяет ее равномерно на все включенные в работу котлы. Количество включенных в работу котлов определяется процентом рассчитанной мощности и порогом на подключение и отключение котлов **Порог.Перекл** (**Меню** → **Настройки** → **Регулирование**).

Порог. Перекл - значение процента, которое формирует порог на подключение или отключение котла:

- Мощность подключения второго котла будет равна максимальной мощности первого котла (100 %) + **Порог.Перекл**. При достижении рассчитанной мощности этого значения произойдет подключение второго котла.
- Мощность отключения второго котла будет равна максимальной мощности первого котла (100 %) - **Порог.Перекл**. При достижении рассчитанной мощности этого значения произойдет отключение второго котла.
- Мощность подключения третьего котла будет равна максимальной мощности двух первых включенных котлов (200 %) + **Порог.Перекл**. При достижении рассчитанной мощности этого значения произойдет подключение третьего котла.
- Мощность отключения третьего котла будет равна максимальной мощности двух первых включенных котлов (200 %) - **Порог.Перекл**. При достижении рассчитанной мощности этого значения произойдет отключение третьего котла.
- Мощность подключения четвертого котла будет равна максимальной мощности трех первых включенных котлов (300 %) + **Порог.Перекл**. При достижении рассчитанной мощности этого значения произойдет подключение четвертого котла.
- Мощность отключения четвертого котла будет равна максимальной мощности трех первых включенных котлов (300 %) - **Порог.Перекл**. При достижении рассчитанной мощности этого значения произойдет отключение четвертого котла.

Пример

При значении **Порог. Перекл**: 7 %, подключение второго котла будет происходить при рассчитанной мощности 107 %, отключение при 93 %.

Качество регулирования температуры сети определяются параметрами коэффициентов ПИД-регулятора, задаваемых в настройках прибора (**Настройки** → **Регулирование** → **Кп, Ти, Тд**). Значение полного времени хода сервопривода горелки (**Меню** → **Настройки** → **Регулирование** → **Вр**).

Хода Сервопр Полное) должно соответствовать фактическому времени перемещения сервопривода задвижки от минимально закрытого до максимально открытого положения сервопривода. От данных настроек зависит точность расчета управляющих импульсов, что в значительной степени влияет на точность работы регулятора.

Устанавливаемое время хода относится к диапазону модулирования.



ПРИМЕЧАНИЕ

При подключении или отключении котла, рассчитанная мощность распределяется равномерно на все котлы со статусом **Работа**. Мощность не распределяется на котлы, которые находятся в розжиге, прогреве, аварии или в стопе.

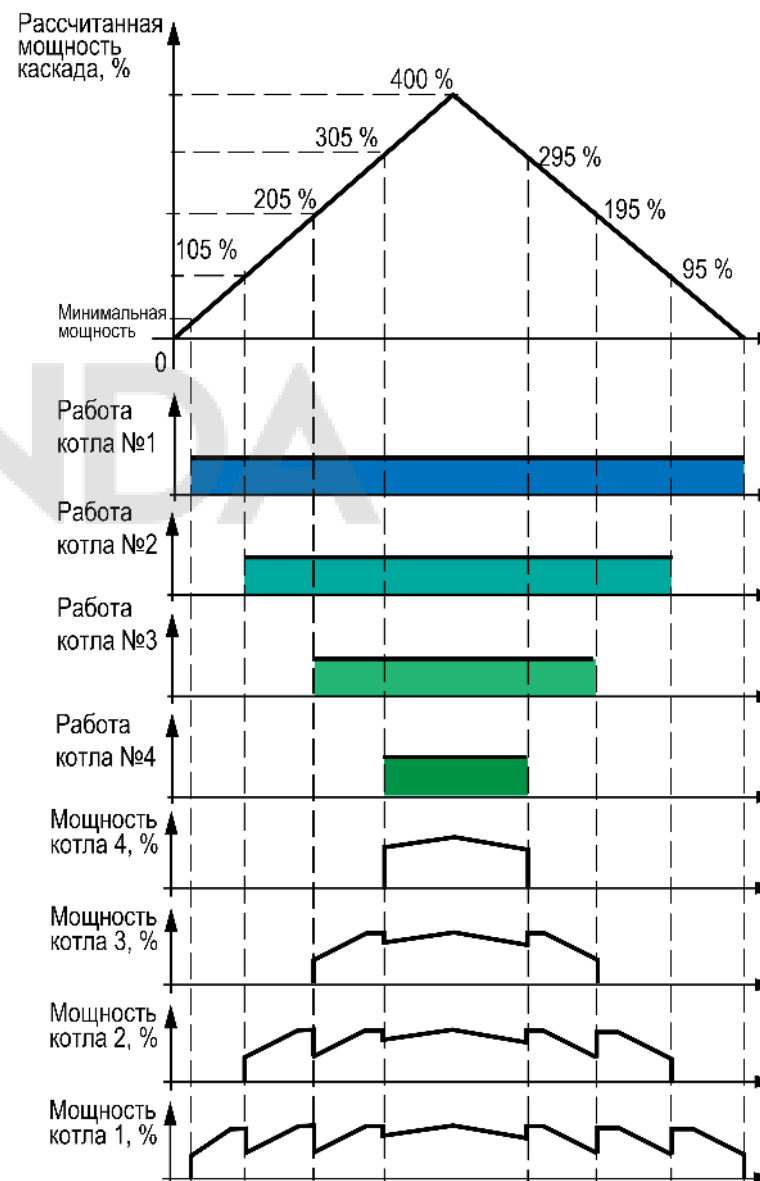


Рисунок 10.7 – Работа каскада котлов с модулируемыми горелками

Таблица 10.7 – Меню/Настройки/Регулирование

Экран	Описание	Диапазон
Регулирование		
Тпр : 85, 0	Уставка температуры прямой воды, °С	0...500
Зона Нечув : 5, 0	Зона нечувствительности прямой воды, °С	0...9
Дельта .Вкл : -5	Дельта от верхней границы для принудительного запуска котла	-40...0
Порог .Перекл : 5%	Порог подключения или отключения следующего котла	0...50
Пид Кп : 5, 0	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	0...9999
Пид Ти : 60, 0	Время интегрирования ПИД-регулятора, с	0...9999
Пид Тд : 0, 0	Время дифференцирования ПИД-регулятора, с	0...9999
Мощн .Вкл .Гор : 20	Мощность горелки соответствующая малому горению, %	0...50
Вр .Хода Сервопр :		
Полное : 60с	Полное модулируемое время хода сервопривода, с	5...600
Мин-е : 5, 0с	Минимальное время хода сервопривода горелки, с	0,3...100
ЗадержПодкл : 1с	Задержка на подключение ведомого котла в каскаде, с	0...999
ЗадержОткл : 1с	Задержка на отключение ведомого котла в каскаде, с	0...999
Выход → Esc	Для выхода из меню нажать кнопку 	

Пример

Время полного хода сервопривода (90°) – 15 секунд, минимальное открытое положение сервопривода – 20°. Максимальное открытое положение сервопривода – 80°.

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

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

10.9 Погодозависимое регулирование

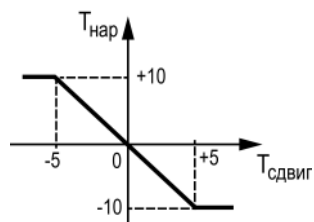


Рисунок 10.8 – График зависимости температуры сдвига от наружной температуры

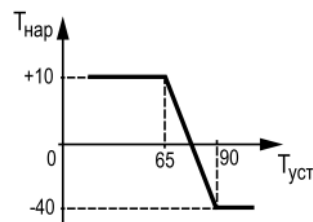


Рисунок 10.9 – График зависимости температуры уставки от наружной температуры

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 10.8 – 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) 0,00,0	Температура наружного воздуха, точка № 2	-100...+100
	Коррекция температуры прямой сетевой воды, точка 2, °C	-100...+100
3) 10,0 -10,0	Температура наружного воздуха, точка 3, °C	-100...+100
	Коррекция температуры прямой сетевой воды, точка № 3, °C	-100...+100

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

контуром). Гистерезис отопительного графика определяется параметром **Зона нечув.** (**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 $T_{низ} = 60$ и $T_{верх} = 70$. На [рисунок 10.9](#) задан график из двух точек со значениями:


$T_{нар}, °C$	$T_{сдвг}, °C$
-10	+5
+10	-5

Рассчитанные диапазоны регулирования будут следующими:

$T_{нар}, °C$	$T_{низ}, °C$	$T_{верх}, °C$
-10	65	75
0	60	70
+10	55	65

10.10 Защита

Таблица 10.9 – Меню/Настройки/Защита

Экран	Описание	Диапазон
Вр. розжига : 0 сек	Время ожидания появления подтверждения работы горелки, с	0 – Откл, 0...600
Управ. Выкл : Нет	Контроль управляемого выключения горелки	Есть, Нет
Ав. Откл : Резкое	Стратегия отключения горелки при аварии	Резкое, Плавное
Вр. Прогрева : 10 мин	Время ограничения горелки на минимальной мощности, мин	1...600
Вр. Остывания : 4ч	Время по истечению которого котел считается остывшим, ч	0 – Откл, 1...72
Удерж. Ступ : Выкл	Ограничение минимальной выходной мощности котла(-ов)	Выкл, Ведущ, Все
Тпр сиг : 90, 0	Опасно высокая температура теплоносителя в подающем трубопроводе, °C	0...500
Гист. сиг : 1, 0	Гистерезис срабатывания сигнализации	1...30
Сигнал-ция	Сигнализация при превышении уставки опасно высокой температуры	Выкл, Вкл
Тпр ав : 95, 0	Аварийная температура теплоносителя в подающем трубопроводе, °C	0...500
Гист. ав : 1, 0	Гистерезис срабатывания аварии	1...30
Вр. 3-х Аварий по перегреву : 5 мин	Время мониторинга трех аварий по перегреву, мин	0 – Откл, 1...600
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
Выход -> ESC	Для выхода из меню нажать кнопку 	

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

Параметр **Управ. Выкл** служит для обеспечения бесперебойной работы с менеджерами горения, обладающими функцией управляемого выключения.

Вр. розжига - параметр времени, в течении которого прибор ожидает появления сигнала подтверждения розжига (B4) от горелки, после выдачи сигнала запроса на розжиг (DO7). Если после запроса на розжиг в течении **Вр. Розжига** сигнал подтверждения розжига (B4) не поступает – фиксируется авария горелки. Если во время работы горелки пропадает сигнал

подтверждения розжига, контроллер фиксирует аварию горелки. Контроль B4 отключен, если **Вр.розжига = 0**.

- **Управ.Выкл: Есть**

При запланированном перезапуске горелки менеджером горения с функцией управляемого выключения контроллер ожидает повторное появление сигнала подтверждения розжига горелки в течении времени заданного в параметра **Вр.Розжига**. Если по истечению времени сигнал не появился - контроллер фиксирует аварию горелки.

- **Управ.Выкл: Нет**

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

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).

Вр. Прогрева - параметр времени, отвечающий за длительность удержания холодного котла на минимальной мощности. Котел считается холодным, если он не работал дольше времени, заданного в параметре **Вр.Остывания**. По умолчанию контроль холодного котла отключен, контроллер не ограничивает мощность горелки при запуске. Его можно включить в настройках прибора, задав **Вр.Остывания** отличным от нуля.

При фиксировании любой критической аварии (см. [раздел 11.3](#)), контроллер осуществляет аварийное отключение модулируемой горелки по одной из двух стратегий, выбранной в параметре **Ав. Откл (Меню** → **Настройки** → **Защита**):

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

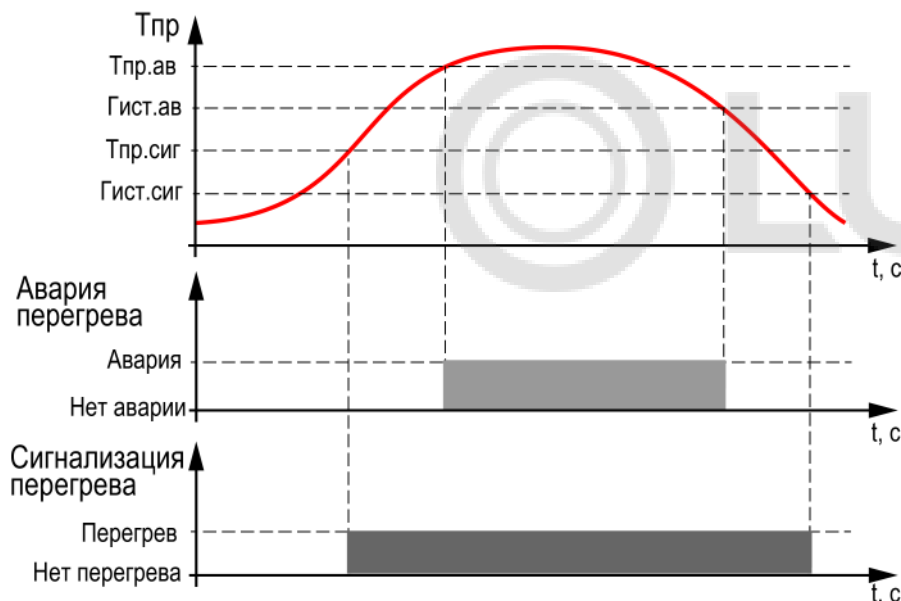


Рисунок 10.10 – Принцип определения и сброса аварии и сигнализации перегрева

Tпр сиг и **Tпр ав** - аварийная и сигнализационная уставка температуры подачи. Принцип фиксации изображен на [рисунке 10.10](#).



ПРИМЕЧАНИЕ

При достижении уставки **Tпр сигн** в подающем трубопроводе контроллер сбрасывает мощность котла на минимальную:

- для одноступенчатой горелки — отключает котел;
- для двухступенчатой горелки — переключает на первую ступень;
- для модулируемой горелки — переключает на мощность включения горелки (**Мощн.Вкл.Гор**).



ПРИМЕЧАНИЕ

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

Давление сигн - служит для предупреждения оператора о выходе давления теплоносителя за допустимые границы.

Давление авар - служит для аварийного останова котельной и оповещения оператора о неисправности работы системы. Авария считается критической с возможностью ручного сброса.

10.11 Аварийная стратегия

Таблица 10.10 – Зависимость количества работающих котлов от температуры на улице

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

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

В [таблице 10.10](#) представлена зависимость количества работающих котлов на минимальной нагрузке от уличной температуры.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

10.12 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, Pз, Ав, RS** (см. [раздел 10.13](#)).



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**).

10.13 Индикация состояния котлов

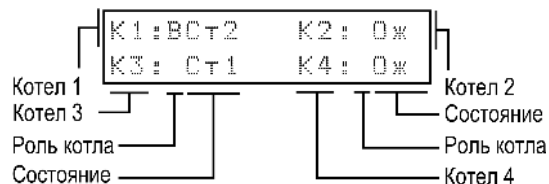


Рисунок 10.11 – Отображение ролей котлов на индикаторе

Таблица 10.12 – Индикация на ЖКИ

Название состояния	Индикация на ЖКИ	Описание
Отключен	От	Котел не используется при выполнении алгоритма
Ожидание	Ож	Котел используется при выполнении алгоритма, ожидает управляющий сигнал
Ступень 1	Ст1	Ступень 1 в работе
Ступень 2	Ст2	Ступени 1 и 2 в работе
Ступень 3	Ст3	Ступени с 1 по 3 в работе
Нет связи	РС	Нет связи с модулем расширения (только для Котла 3 и 4)
Резерв	Рз	Котел находится в резерве
Авария	Ав	Авария в работе системы
Мощность	XXX	Мощность модулируемой горелки в диапазоне 0...100 %
Розжиг горелки	РГ	Ожидание подтверждения розжига горелки после команды запуска горелки
Холодный пуск	ХП	Прогрев холодного котла на минимальной мощности

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

Роль ведущего котла отображается буквой **В** на ЖКИ. Текущее состояние котла имеет несколько вариантов см таблицу 10.12.

10.14 Статистика наработки

Таблица 10.13 – Меню/Информация/Статистика

Экран	Описание	Диапазон
Кол-во включений		
Котел 1: 0 раз	Количество включений горелки котла	0...99999
Котел 2: 0 раз	Количество включений горелки котла	0...99999
Котел 3: 0 раз	Количество включений горелки котла	0...99999
Котел 4: 0 раз	Количество включений горелки котла	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
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.



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), 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. Подробнее см. [таблица 11.3](#).

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 теплоносителя (К)	+	+	+
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)	+	+	+
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)	+	+	+



ПРИМЕЧАНИЕ

К — Авария критическая.

С — Авария не критическая (сигнализация).

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

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

11.2 Журнал аварий

Аварийные события фиксируются в журнал.

В журнал заносятся следующие параметры:

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

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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

Для пролистывания журнала на экране следует задать номер записи.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Таблица 11.2 – Меню/Аварии/Архивный журнал

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

11.3 Список аварий

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

Таблица 11.3 – Список аварий

№	Вид Аварии	Условие появления	Реакция прибора*	Сброс аварии	Индикация		
					Текущие аварии	Архивный журнал	
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		
3	Авария датчика наружной температуры при рабочем датчике температуры прямой воды		Режим работы не меняется. Погодозависимое регулирование отключается		Тпр : Норма 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 . и Тпр Ав .Дат .
5	Авария датчика давления прямой воды				Рпр : АвДат .		Рпр АвДат .
Аварии защитные							
6	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	
7	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 ав – Гист ав . Лампа аварии при этом не выключится пока не будет произведен ручной сброс аварии перегрева	Тпр Перегр .	Тпр Перегр	
8	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 3	
9	Высокая температура уходящих газов	Измеряемое значение температуры подачи превысило заданное значение параметра Туход.газов	Режим работы не меняется	Автоматический сброс при снижении значения температуры подачи	Туход .газов	Туг : Сигнал	
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: Pпр max	Переход в режим Аварии	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	Pпр : АвВыше	Pпр : АвВыше
12	Давление воды мало (сигнализация)	Измеряемое значение давления подачи вышло за заданное значение Давление сиг: Pпр min	Режим работы не меняется	Автоматический сброс после устранения неисправности	Pпр : СгНиже	—
13	Давление воды велико (сигнализация)	Измеряемое значение давления подачи вышло за заданное значение Давление сиг: Pпр max			Pпр : СгВыше	
14	Нет связи с тепловым регулятором	Произошел обрыв линии связи с тепловым регулятором или изменились сетевые настройки. Таймаут 10 минут	Режим работы не меняется	Автоматически после устранения неисправности Вручную, командой сброса** без устранения неисправности	КТР-03_2 : Норма КТР-03_2 : Нет RS	КТР-03 Нет RS
15	Авария на тепловом регуляторе	По интерфейсу RS-485 получен сигнал аварии на тепловом регуляторе		Автоматический сброс после устранения неисправности	КТР-03_1 : Авария КТР-03_2 : Норма	КТР-03_1 Авар
Аварии котлов						
16	Авария котла	Получен сигнал аварии горелки (обрыв разрешающей цепи) или не пришел сигнал подтверждения работы горелки	Режим работы не меняется. Неисправный котел исключается из работы каскада	Автоматический сброс после устранения неисправности или вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**. Выбирается в настройках	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
Аварии общекотельные						
18	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**	Модуль : НетСвязи	ПРМ НетСвязи
19	Аварийная кнопка	Пропал сигнал разрешения работы котельной***	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	АвКнопка : Авария	Ав. Кнопка
20	СО	Пропал сигнал загазованности СО***	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	СО : Авария	СО Авария
21	СН	Пропал сигнал загазованности СН***	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	СН : Авария	СН Авария
22	Пожар	Пропал сигнал пожарного извещателя***	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	Пожар : Авария	Пожар
23	Взлом	Пропал сигнал датчика проникновения***	Режим работы не меняется	Автоматический сброс после устранения неисправности	Взлом : Авария	Взлом
24	Давление газа на вводе мало	Пропал сигнал реле минимального давления газа***	Переход в режим Авария	Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности**	Ргаза : АвНиже	Ргаза АвНиже

Продолжение таблицы 11.3

№	Вид Аварии	Условие появления	Реакция прибора*	Сброс аварии	Индикация	
					Текущие аварии	Архивный журнал
25	Давление газа на вводе высоко	Пропал сигнал реле максимального давления газа***	Переход в режим Авария		Ргаза: АвВыше	Ргаза АвВыше
26	Неисправность линии связи с датчиками реле давления	Одновременное пропадание сигнала обоих реле давления газа	Переход в режим Авария		Ргаза: АвДат.	Ргаза АвДат.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

** Подать на прибор команду сброса аварии можно:

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

*** Означает обрыв НЗ контакта.

12 Сетевой интерфейс

12.1 Сетевой интерфейс



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

Для работы контроллера в сети RS-485 (интерфейс 1) следует задать его сетевые настройки в системном меню контроллера с помощью кнопок и индикатора на лицевой панели (см. [рисунок 12.1](#)).

Прибор в режиме Slave поддерживает следующие функции:

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

Прибор работает по протоколу Modbus в одном из двух режимов: Modbus-RTU или Modbus-ASCII, автоматически распознает режим обмена RTU/ASCII. Адреса регистров, тип переменных параметров, доступных по протоколу Modbus, приведены в [разделе 12.2](#).

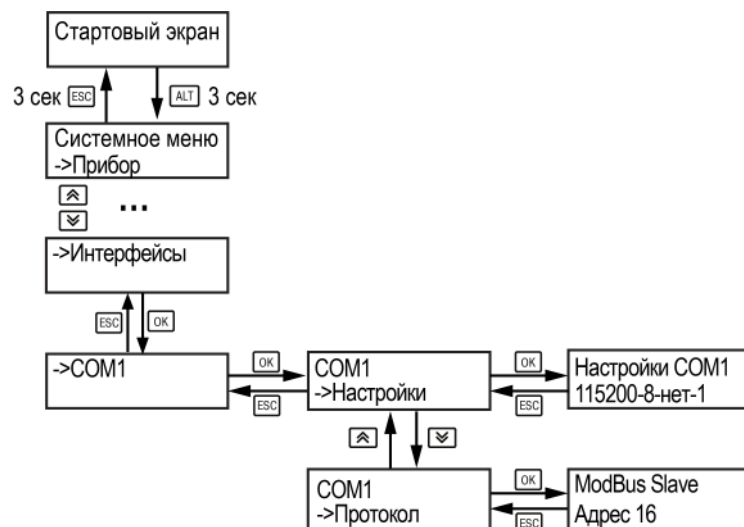


Рисунок 12.1 – Настройка параметров сетевого интерфейса

12.2 Карта регистров

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

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

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

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

Пример

Требуется считать состояние второго дискретного выхода, используя функцию 0x01. Номер регистра 514, номер бита 1.

Адрес ячейки рассчитывается следующим образом: $514 \cdot 16 + 1 = 8225$.

Поддерживаемые типы данных:

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

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

Таблица 12.1 – Алгоритм 02.40

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
	0	0	word	R	Битовая маска выходов	**
ob_BurnOn_1	0000	0.0	bool	R	DO1 Запрос на розжиг горелки №1	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_BurnOn_2	0001	0.1	bool	R	DO2 Запрос на розжиг горелки №2	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_BurnC_1s_1	0002	0.2	bool	R	DO3 Первая (Вторая) ступень горелки №1 ИЛИ Сигнал "Закрыть" сервопривод горелки №1	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_BurnO_2s_1	0003	0.3	bool	R	DO4 Вторая (Третья) ступень горелки №1 ИЛИ Сигнал "Открыть" сервопривод горелки №1	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_BurnC_1s_2	0004	0.4	bool	R	DO5 Первая (Вторая) ступень горелки №2 ИЛИ Сигнал "Закрыть" сервопривод горелки №2	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_BurnO_2s_2	0005	0.5	bool	R	DO6 Вторая (Третья) ступень горелки №2 ИЛИ Сигнал "Открыть" сервопривод горелки №2	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvGen	0007	0.7	bool	R	DO8 Лампа Авария общая	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_LedWork	0008	0.8	bool	R	Светодиод "Работа"	0 – Выключен, 1 - Включен
ob_LedAv	0009	0.9	bool	R	Светодиод "Авария"	0 – Выключен, 1 - Включен
	100	256	word	R	Битовая маска входов	**

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
ib_Burn_En_1	1000	256.0	bool	R	DI1 Авария горелки (Разрешение работы) №1	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Burn_W_1	1001	256.1	bool	R	DI2 Подтверждение работы горелки №1	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Burn_En_2	1002	256.2	bool	R	DI3 Авария горелки (Разрешение работы) №2	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Burn_W_2	1003	256.3	bool	R	DI4 Подтверждение работы горелки №2	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_AvButton	1004	256.4	bool	R	DI5 Кнопка Аварийный останов	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Start	1006	256.6	bool	R	DI7 Кнопка Старт(Стоп)	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_ResetAv	1007	256.7	bool	R	DI8 Кнопка Сброс аварий	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
	210	528	word	R	Битовая маска входов ПРМ (ОК Аварии)	**
ib_AvFire	2100	528.0	bool	R	DI1 Датчик пожара	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_BreakIn	2101	528.1	bool	R	DI2 Сигнал от охранной сигнализации	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Pf_LAL	2102	528.2	bool	R	DI3 Давление газа мало (реле давления)	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Pf_HAL	2103	528.3	bool	R	DI4 Давление газа велико (реле давления)	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_AvCO	2104	528.4	bool	R	DI5 Датчик загазованности помещения CO	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_AvCH	2105	528.5	bool	R	DI6 Датчик загазованности помещения CH	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Gas_LS	2106	528.6	bool	R	DI7 Положение газового клапана	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
	210	528	word	R	Битовая маска выходов ПРМ (ОК Аварии)	**
ob_AvFire	2108	528.8	bool	R	DO1 Включить лампу «Пожар»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvBreakIn	2109	528.9	bool	R	DO2 Включить лампу «Взлом»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvPf	210A	528.10	bool	R	DO3 Включить лампу «Авария давления газа»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvPwd	210B	528.11	bool	R	DO4 Включить лампу «Авария давления теплоносителя»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvCO	210C	528.12	bool	R	DO5 Включить лампу «Загазованность CO»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_AvCH	210D	528.13	bool	R	DO6 Включить лампу «Загазованность CH»	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
	212	530	word	R	Битовая маска входов ПРМ (Котлы)	**
ib_Burn_Av_3	2120	530.0	bool	R	DI1 Авария горелки (Разрешение работы) №3	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Burn_W_3	2121	530.1	bool	R	DI2 Подтверждение работы горелки №3	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Burn_Av_4	2122	530.2	bool	R	DI3 Авария горелки (Разрешение работы) №4	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ib_Burn_W_4	2123	530.3	bool	R	DI4 Подтверждение работы горелки №4	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
	212	530	word	R	Битовая маска выходов ПРМ (Котлы)	**
ob_BurnOn_3	2128	530.8	bool	R	DO1 Запрос на розжиг горелки №3	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_BurnOn_4	2129	530.9	bool	R	DO2 Запрос на розжиг горелки №4	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_BurnC_1s_3	212A	530.10	bool	R	DO3 Первая (Вторая) ступень горелки №3 ИЛИ Сигнал "Закрыть" сервопривод горелки №3	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_BurnO_2s_3	212B	530.11	bool	R	DO4 Вторая (Третья) ступень горелки №3 ИЛИ Сигнал "Открыть" сервопривод горелки №3	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_BurnC_1s_4	212C	530.12	bool	R	DO5 Первая (Вторая) ступень горелки №4 ИЛИ Сигнал "Закрыть" сервопривод горелки №4	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
ob_BurnO_2s_4	212D	530.13	bool	R	DO6 Вторая (Третья) ступень горелки №4 ИЛИ Сигнал "Открыть" сервопривод горелки №4	0 – Разомкнут, 1 - Замкнут
mode_Bo_1	200	512	word	RW	Статус котла №1	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
mode_Bo_2	201	513	word	RW	Статус котла №2	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
mode_Bo_3	202	514	word	RW	Статус котла №3	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
mode_Bo_4	203	515	word	RW	Статус котла №4	0 - Отключен, 1 - Основной, 2 - Резервный
ia_Twd	204	516	real	R	AI1 Температура теплоносителя в общем подающем трубопроводе	**
ia_Pwd	208	520	real	R	AI3 Давление теплоносителя в общем трубопроводе	**
ia_Tao	20A	522	real	R	AI4 Температура наружного воздуха	**
oa_Burn_Pwr_1	20C	524	word	R	Производительность котла № 1	0...3 или 0...100
oa_Burn_Pwr_2	20D	525	word	R	Производительность котла № 2	0...3 или 0...100
oa_Burn_Pwr_3	20E	526	word	R	Производительность котла № 3	0...3 или 0...100
oa_Burn_Pwr_4	20F	527	word	R	Производительность котла № 4	0...3 или 0...100

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
oa_BurnPwr	211	529	word	R	Выходная мощность каскада котлов	0...100
cmd_1	214	532	word	W	Командное слово 1	**
net_Start	2140	532.0	bool	W	Перейти в режим Старт	0 – Нет, 1 – Да
net_ResetAv	2142	532.2	bool	W	Сброс аварий	0 – Нет, 1 – Да
cmd_Pwd_On	2147	532.7	bool	W	Включить контроль давления теплоносителя	0 – Нет, 1 – Да
cmd_AvCheck_On	2148	532.8	bool	W	Включить контроль общекотельных аварий	0 – Нет, 1 – Да
cmd_2	215	533	word	W	Командное слово 2	**
net_Stop	2150	533.0	bool	W	Перейти в режим "Стоп"	0 – Нет, 1 – Да
cmd_Pwd_Off	2157	533.7	bool	W	Отключить контроль давления теплоносителя	0 – Нет, 1 – Да
cmd_AvCheck_Off	2158	533.8	bool	W	Отключить контроль общекотельных аварий	0 – Нет, 1 – Да
code_Sys	216	534	word	R	Код состояния системы 1	0 – Стоп, 1 – Тест, 2 – Работа, 3 – Авария
code_Sys_2	217	535	word	R	Код состояния системы 2	**
cmd_Start	2170	535.0	bool	R	Переключения режимов Старт/Стоп	0 – Стоп, 1 – Старт
ub_Is_Tao	2173	535.3	bool	R	Наличие погодозависимости	0 – Нет, 1 – Есть
ub_Is_Pwd	2174	535.4	bool	R	Наличие контроля давления теплоносителя	0 – Нет, 1 – Есть
ub_Is_AvCheck	2175	535.5	bool	R	Наличие в системе контроля общекотельных аварий	0 – Нет, 1 – Есть
lv_Is_AvMode	2177	535.7	bool	R	Флаг переключения на аварийную стратегию	0 – Норма, 1 – Аварийная стратегия
ub_Is_StandAlive_One	217A	535.10	bool	W	Удержание минимальной мощности ведущего котла	0 – Нет, 1 – Есть
mode_Burn	219	537	word	R	Тип горелки	0 – Мод, 1 – 1 ступ, 2 – 2 ступ, 3 – 3 ступ,

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
code_Burn_1	21A	538	word	R	Текущее состояние котла № 1	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Холодный пуск, 7 – Сон*, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи
code_Burn_2	21B	539	word	R	Текущее состояние котла № 2	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Холодный пуск, 7 – Сон*, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи
code_Burn_3	21C	540	word	R	Текущее состояние котла № 3	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Холодный пуск, 7 – Сон*, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
code_Burn_4	21D	541	word	R	Текущее состояние котла № 4	0 – Откл, 1 – Ожидание, 2 – Тест*, 3 – Резерв, 4 – Запуск насоса*, 5 – Розжиг, 6 – Холодный пуск, 7 – Сон*, 8 – Ступень 1, 9 – Ступень 2, 10 – Ступень 3, 11 – Работа (мод), 12 – Авария, 13 – Нет связи
code_Error	220	544	word	R	Код состояния аварий 1	**
Av_Burn_1	2200	544.0	bool	R	Авария котла №1	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Burn_2	2201	544.1	bool	R	Авария котла №2	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Burn_3	2202	544.2	bool	R	Авария котла №3	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Burn_4	2203	544.3	bool	R	Авария котла №4	0 – Норма, 1 - Авария
Av_NoWB	2204	544.4	bool	R	Нет доступных для работы котлов	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Twd_HAL	2205	544.5	bool	R	Перегрев (предупреждение)	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Twd_HAL_2	2206	544.6	bool	R	Перегрев	0 – Норма, 1 - Авария
vi_Av3Res	2208	544.8	bool	R	Трехкратный перегрев	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Butt	220B	544.11	bool	R	Аварийная кнопка	0 – Норма, 1 - Авария
code_Error	221	545	word	R	Код состояния аварий 2	**
Av_Twd_sens	2212	545.2	bool	R	Датчик температуры в подающем трубопроводе неисправен	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Pwd_sens	2214	545.4	bool	R	Датчик давления неисправен	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Pwd_HAL	2215	545.5	bool	R	Давление теплоносителя велико (аналоговый датчик давления)	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Pwd_LAL	2216	545.6	bool	R	Давление теплоносителя мало (аналоговый датчик давления)	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Tao_sens	2217	545.7	bool	R	Неисправен датчик наружного воздуха	0 – Норма, 1 - Авария

Продолжение таблицы 12.1

Код параметра	Регистр (HEX)	Регистр (DEC)	Тип	Доступ	Имя переменной	Значения
Av_Mod	2218	545.8	bool	R	Нет связи с модулем расширения ОК аварий	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Fire	2219	545.9	bool	R	Сработал датчик пожара	0 – Норма, 1 - Авария
Av_BreakIn	221A	545.10	bool	R	Сработал датчик взлома	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Pf_HAL	221B	545.11	bool	R	Давление газа велико	0 – Норма, 1 - Авария
Av_Pf_LAL	221C	545.12	bool	R	Давление газа мало	0 – Норма, 1 - Авария
Av_CO	221D	545.13	bool	R	Сработал датчик загазованности CO	0 – Норма, 1 - Авария
Av_CH	221E	545.14	bool	R	Сработал датчик загазованности CH	0 – Норма, 1 - Авария
Av_LostConn	221F	545.15	bool	R	Нет связи с модулем расширения котлов	0 – Норма, 1 - Авария
ua_Twd	222	546	word	RW	Уставка температуры теплоносителя	0...500
ua_Twd_DZ	223	547	real	RW	Зона нечувствительности температуры теплоносителя	0...9
ua_Twd_LWL	225	549	word	RW	Нижняя рабочая граница температуры теплоносителя	0...500
ua_Twd_HWL	226	550	word	RW	Верхняя рабочая граница температуры теплоносителя	0...500
lv_Twd_cor	227	551	word	R	Текущая уставка температуры в подающем трубопроводе	0...500
lv_Twd_LWL	228	552	word	R	Текущее значение нижней рабочей границы подачи	0...500
lv_Twd_HWL	229	553	word	R	Текущее значение верхней рабочей границы подачи	0...500
ua_Twd_HAL	22A	554	word	RW	Опасно высокая температура теплоносителя	60...500
ua_Twd_HAL_2	22B	555	word	RW	Аварийно высокая температура теплоносителя	60...500
ut_Integ_Up	22C	556	word	RW	Интеграл на подключение ступени	0...9999
ut_Integ_Dw	22D	557	word	RW	Интеграл на отключение ступени	0...9999
ut_Stab_Up	22E	558	word	RW	Время стабилизации после подключения ступени	0...1800
ut_Stab_Dw	22F	559	word	RW	Время стабилизации после отключения ступени	0...1800
ua_PID_Kp	230	560	real	RW	ПИД Кп	0...9999
ua_PID_Ti	232	562	word	RW	ПИД Ти	0...9999
ua_PID_Td	233	563	word	RW	ПИД Тд	0...9999
ua_Pwd_LAL_2	238	568	real	RW	Минимальное рабочее (аварийное) давление	0...100
ua_Pwd_HAL_2	23A	570	real	RW	Максимальное рабочее (аварийное) давление	0...100
set_Burn_deltaOn	23C0	572	word	RW	Дельта включения ведущего котла	-40...0
ua_Pwr_On	23D	573	word	RW	Минимальная мощность горения	0...50
ua_Burn_Main	23E	574	word	RW	Номер ведущего котла	1...4
vi_Burn_Cng	23F	575	word	R	Оставшееся время до смены ведущего котла, в минутах	0...14400

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Значения параметров в определенных конфигурациях или режимах системы.

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



13 Техническое обслуживание

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

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

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

Обнаруженные во время осмотра недостатки следует немедленно устранить.

14 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

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

На потребительскую тару нанесены:

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

15 Упаковка

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

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

16 Комплектность

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

17 Транспортирование и хранение

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

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

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

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

Прибор следует хранить на стеллажах.

18 Гарантийные обязательства

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

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

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

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

Приложение А. Настройка времени и даты

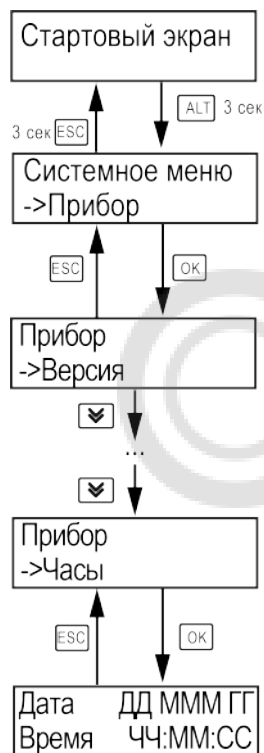


Рисунок А.1 – Схема доступа к меню настройки времени и даты

**ВНИМАНИЕ**

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

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

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

Приложение Б. Настройка регулятора

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

Регулятор настраивается вручную итерационным методом с оценкой процесса по наличию:

- колебаний;
- перехода графика регулируемой величины через уставку.

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

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

где

Y_i – выходная мощность ПИД-регулятора;

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

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

$\tau_{\text{д}}$ – дифференциальная постоянная;

E_i – разность между уставкой и текущим измеренным значением;

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

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

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

регулятора и повышается вероятность колебаний регулируемой величины.

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

Для настройки регулятора следует:

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

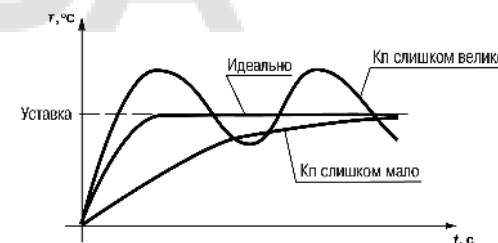


Рисунок Б.1 – Влияние $K_{\text{П}}$ на выход на уставку

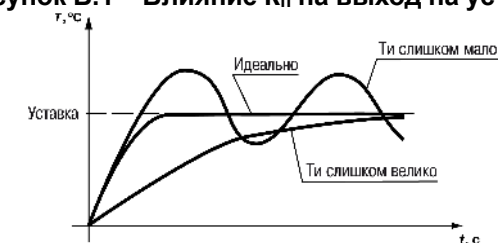


Рисунок Б.2 – Влияние $\tau_{\text{И}}$ на выход на уставку

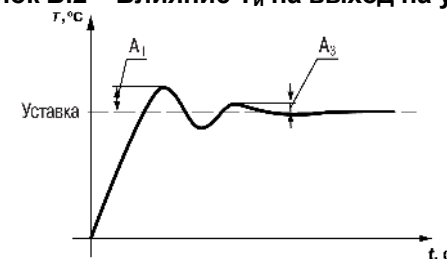


Рисунок Б.3 – Оценка ошибки регулирования

Приложение В. Примеры подключения

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

Подключение разрешающей цепи котла производится на дискретный вход «авария горелки S3». Для каскадных регуляторов КТП-121.02.20 и КТП-121.02.40 имеется возможность подключения разрешающей цепи индивидуально по каждому котлу.

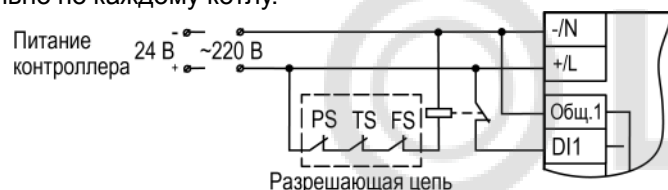


Рисунок В.1 – Пример подключения разрешающей цепи с произвольным набором аварий котла с дискретными датчиками с НЗ контактами

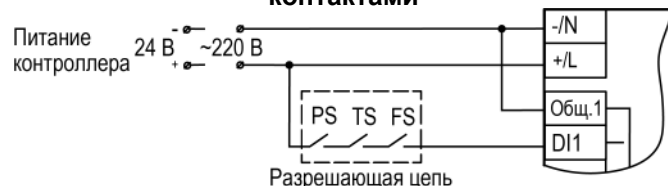


Рисунок В.2 – Пример подключения разрешающей цепи с произвольным набором аварий котла с дискретными датчиками с НО контактами

Таблица В.1 – Номера дискретных входов для подключения разрешающей цепи

Сигналы	КТП-121.02.20	КТП-121.02.40
КТП-121	DI1 (котел 1) и DI3 (котел 2)	DI1 (котел 1) и DI3 (котел 2)
ПРМ-1	-	DI1 (котел 3) и DI3 (котел 4)

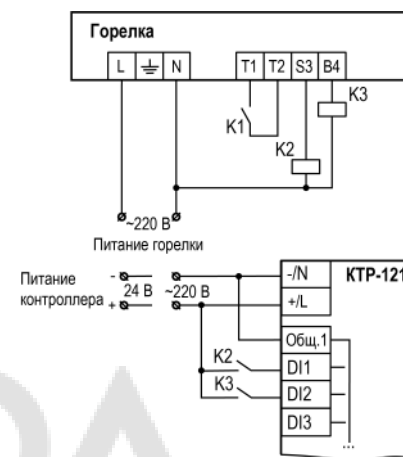


Рисунок В.3 – Пример подключения сигналов горелки к прибору

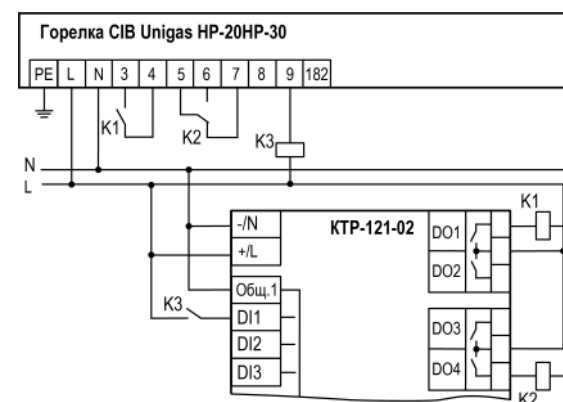


Рисунок В.4 – Пример подключения двухступенчатой горелки Weishaupt WG30 к КТП-121.02

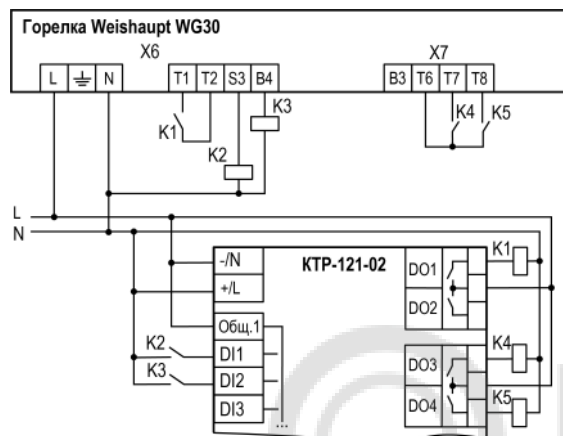


Рисунок В.5 – Пример подключения модулируемой горелки Weishaupt WG30 к KTR-121.02

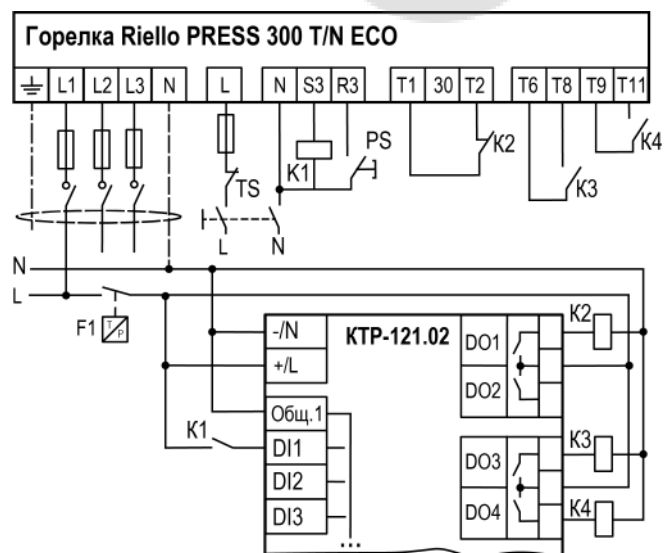


Рисунок В.6 – Пример подключения трехступенчатых горелок к KTR-121.02



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

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

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

отдел продаж: sales@owen.ru

www.owen.ru

рег.:1-RU-51860-1.36