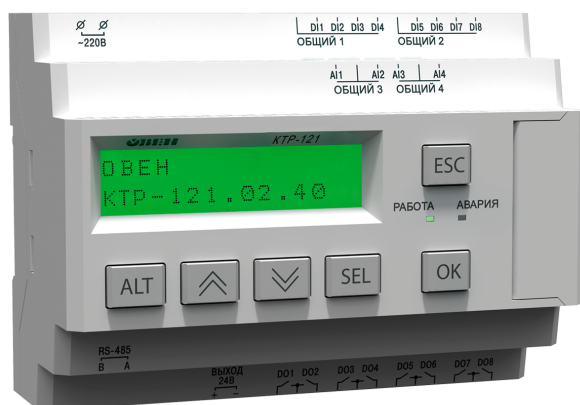


КТР-121.02.40



Блок автоматического управления котловыми агрегатами Алгоритм 02.40



ЕАС

Руководство по эксплуатации

03.2021
версия 1.20

Содержание

| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| Предупреждающие сообщения | 3 | 10.4 Список аварий..... | 41 |
| Используемые термины и аббревиатуры | 3 | 11 Сетевой интерфейс..... | 44 |
| Введение..... | 3 | 11.1 Сетевой интерфейс | 44 |
| 1 Назначение..... | 4 | 11.2 Карта регистров..... | 44 |
| 2 Технические характеристики и условия эксплуатации | 6 | 12 Техническое обслуживание..... | 49 |
| 2.1 Технические характеристики | 6 | 13 Маркировка | 49 |
| 2.2 Условия эксплуатации | 7 | 14 Упаковка | 49 |
| 3 Меры безопасности | 7 | 15 Комплектность | 49 |
| 4 Последовательность ввода в эксплуатацию..... | 7 | 16 Транспортирование и хранение..... | 49 |
| 5 Внешнее управление | 7 | 17 Гарантийные обязательства..... | 49 |
| 6 Монтаж и подключение | 8 | ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настройка времени и даты | 50 |
| 6.1 Установка | 8 | ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Настройка регулятора..... | 51 |
| 6.2 Схемы подключения..... | 10 | ПРИЛОЖЕНИЕ В. Примеры подключения..... | 52 |
| 7 Индикация и управление..... | 13 | | |
| 7.1 Основные элементы управления..... | 13 | | |
| 7.2 Главный экран | 14 | | |
| 7.3 Структура меню..... | 16 | | |
| 7.4 Общая информация | 17 | | |
| 7.5 Сброс настроек | 17 | | |
| 7.6 Пароли | 17 | | |
| 8 Режимы работы | 18 | | |
| 8.1 Общие сведения | 18 | | |
| 8.2 Режим «Стоп» | 18 | | |
| 8.3 Режим «Авария»..... | 18 | | |
| 8.4 Режим «Работа» | 19 | | |
| 8.5 Режим «Тест» | 20 | | |
| 9 Управление котлами | 22 | | |
| 9.1 Измерение температуры и давления | 22 | | |
| 9.2 Выбор схемы управления..... | 23 | | |
| 9.3 Запуск котельной..... | 24 | | |
| 9.4 Холодный пуск..... | 25 | | |
| 9.5 Регулирование температуры | 26 | | |
| 9.6 Ступенчатая горелка | 27 | | |
| 9.7 Последовательность подключения ступеней | 29 | | |
| 9.8 Модулируемая горелка..... | 30 | | |
| 9.9 Погодозависимое регулирование | 32 | | |
| 9.10 Аварийная стратегия | 33 | | |
| 9.11 Параметры каскада | 34 | | |
| 9.12 Индикация состояния котлов | 35 | | |
| 9.13 Статистика наработки..... | 36 | | |
| 10 Аварии..... | 37 | | |
| 10.1 Контроль аварий | 37 | | |
| 10.2 Защита | 38 | | |
| 10.3 Журнал аварий..... | 40 | | |

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.

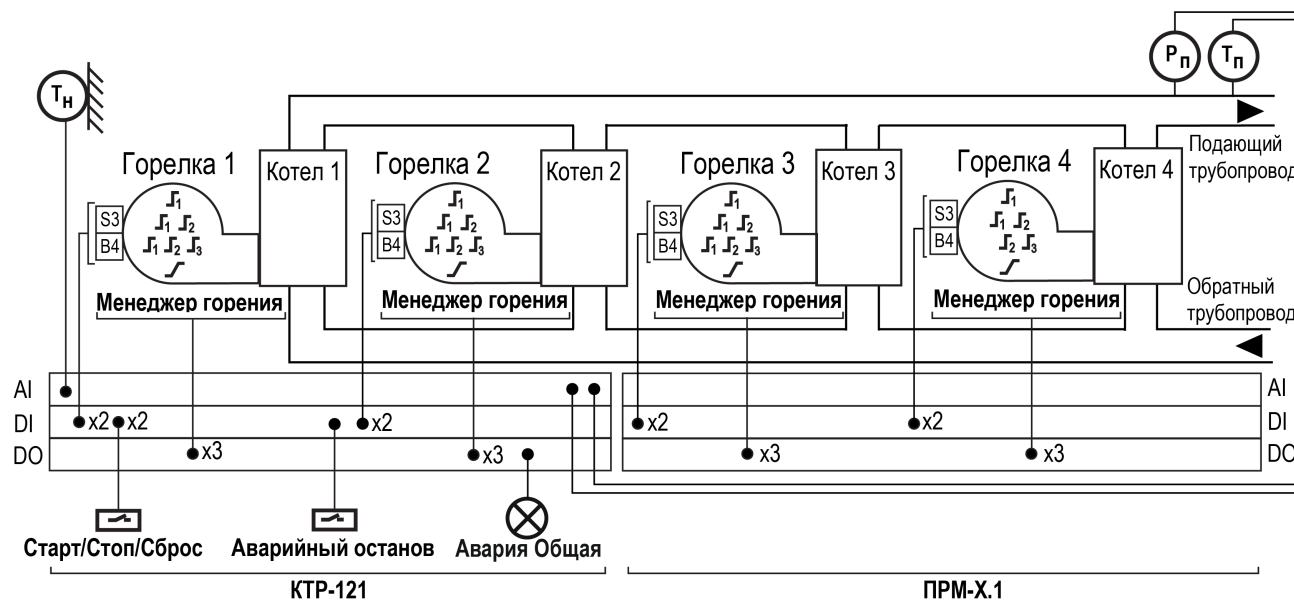


Рисунок 1.1 – Объект управления

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 | |

Продолжение таблицы 2.1

| Наименование | Значение | |
|---|---|------------------------------|
| | КТР-121.220 | КТР-121.24 |
| Тип датчиков | Pt1000/Pt100: $\alpha = 0,00385 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ (-200...+ 850 °C); 100M: $\alpha = 0,00426 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ (-180...+200 °C); 4...20 мА; NTC10K: $R_{25} = 10 \text{ 000}$ ($B_{25/100} = 3950$ (-20... +125 °C)) | |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности при измерении | Pt100/Pt1000: ± 1,0 %; 100M: ± 1,0 %; 4...20 мА: ± 1,0 %; NTC10K: ± 1,0 % | |
| 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 | 8 лет | |

2.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80 % при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- допустимая степень загрязнения 1 (несущественные загрязнения или наличие только сухих непроводящих загрязнений);
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

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

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

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

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

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

Прибор устойчив к прерываниям, провалам и выбросам напряжения питания:

- для переменного тока в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.11–2013 (степень жесткости PS2);
- для постоянного тока в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 61131–2–2012 – длительность прерывания напряжения питания до 10 мс включительно, длительность интервала от 1 с и более.

3 Меры безопасности

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

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

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

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

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

4 Последовательность ввода в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию следует:

1. Смонтировать прибор (см. [раздел 6.1](#)), подключить модуль ПРМ-1 (если необходимо) и подключить входные/выходные цепи (см. [раздел 6.2](#)).
2. Настроить параметры:
 - горелок и работы котлов в каскаде (см. [раздел 9.11](#));
 - уставок регулирования (см. [раздел 9.5](#));
 - защиты котлов (см. [раздел 10.2](#));
 - датчиков (см. [раздел 9.1](#)).
3. Проверить правильность подключения исполнительных механизмов и датчиков (см. [раздел 8.5](#)).
4. Запустить установку. Проверить сообщения об авариях (см. [раздел 10.3](#)).
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](#).

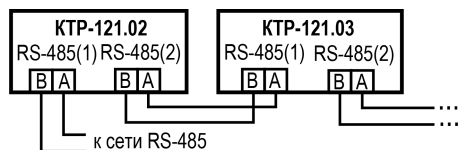


Рисунок 5.1 – Подключение к каскадному контроллеру

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 11.1](#)).

**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.

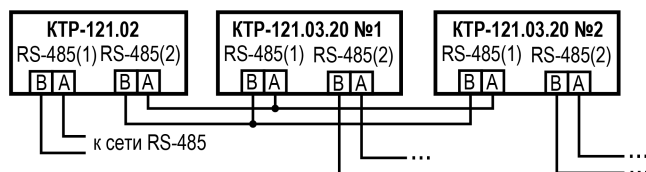


Рисунок 5.2 – Подключение двух тепловых регуляторов к каскадному контроллеру

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 Монтаж и подключение**6.1 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.

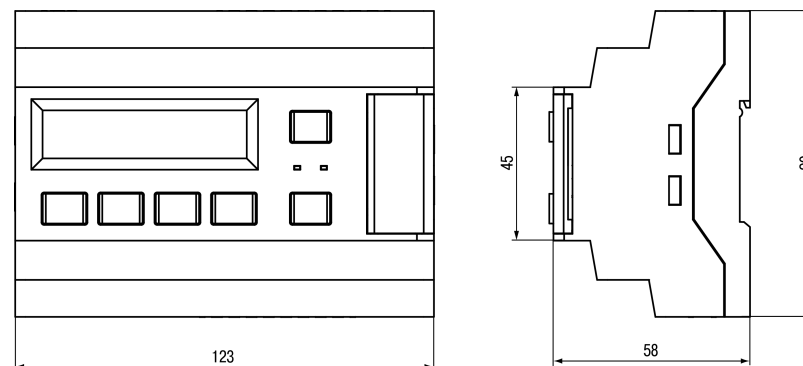


Рисунок 6.1 – Габаритный чертеж прибора

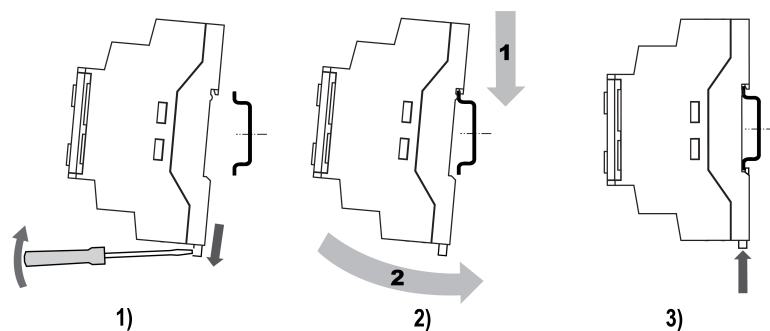


Рисунок 6.2 – Монтаж и демонтаж прибора

Для монтажа прибора на DIN-рейке следует:

1. Подготовить на DIN-рейке место для установки прибора в соответствии с размерами прибора (см. [рисунок 6.1](#)).
2. Вставив отвертку в проушину, оттянуть защелку (см. [рисунок 6.2, 1](#)).
3. Прижать прибор к DIN-рейке (см. [рисунок 6.2, 2](#)). Отверткой вернуть защелку в исходное положение (см. [рисунок 6.2, 3](#)).
4. Смонтировать внешние устройства с помощью ответных клеммников из комплекта поставки.

Демонтаж прибора:

1. Отсоединить съемные части клемм от прибора (см. [рисунок 6.3](#)).
2. В проушину защелки вставить острие отвертки.
3. Защелку отжать, после чего отвести прибор от DIN-рейки.

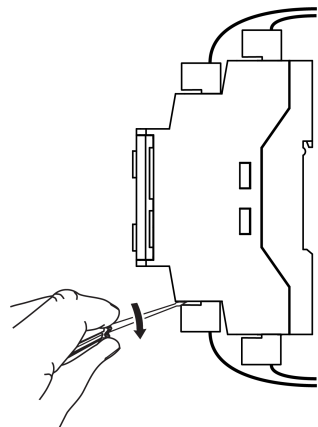


Рисунок 6.3 – Отсоединение съемных частей клемм

6.2 Схемы подключения

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

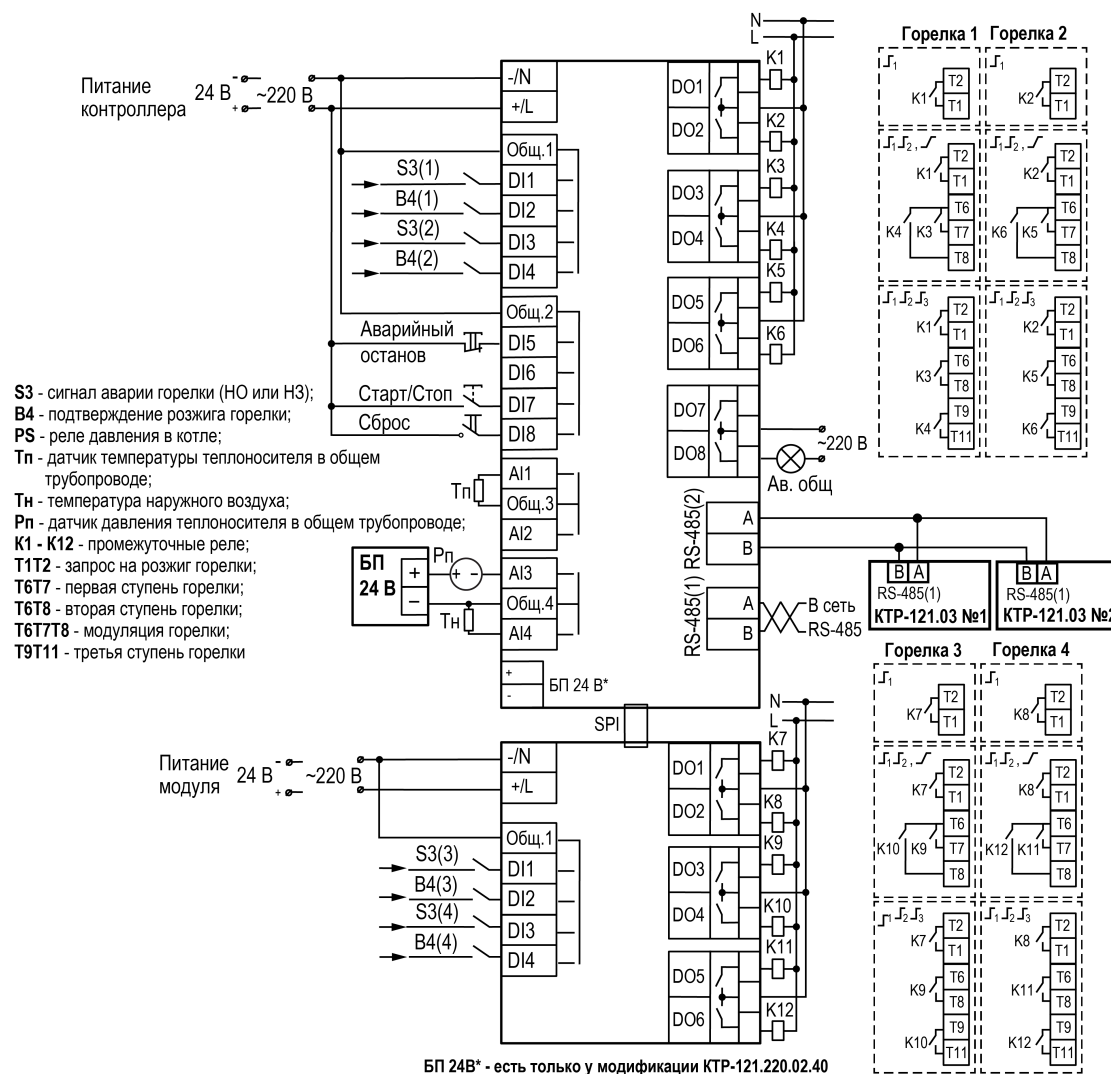


Рисунок 6.4 – Схема подключения КТР-121.02.40 и ПРМ-1 для управления котельной с четырьмя котлами и ГВС



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.

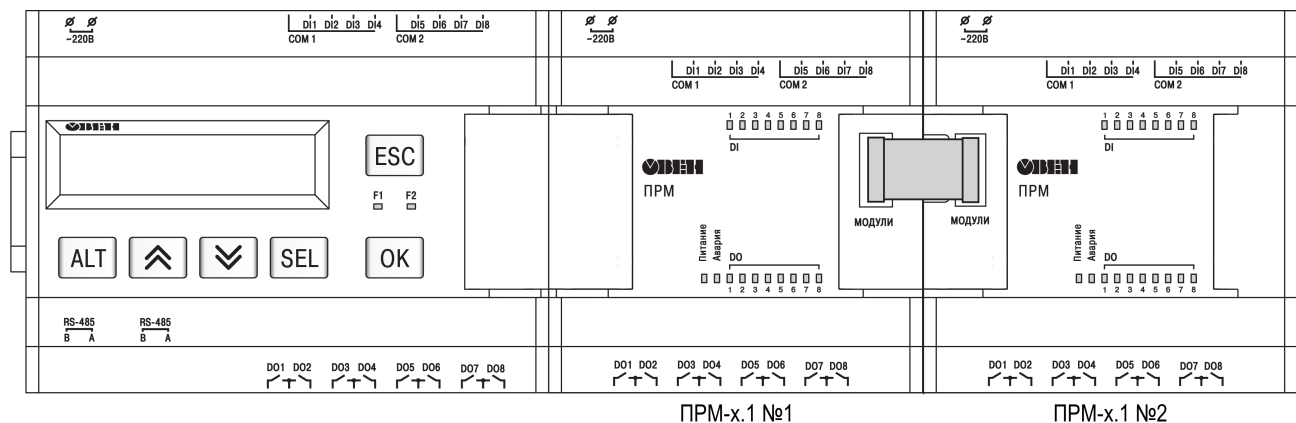


Рисунок 6.5 – Схема расположения модулей ПРМ-1

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

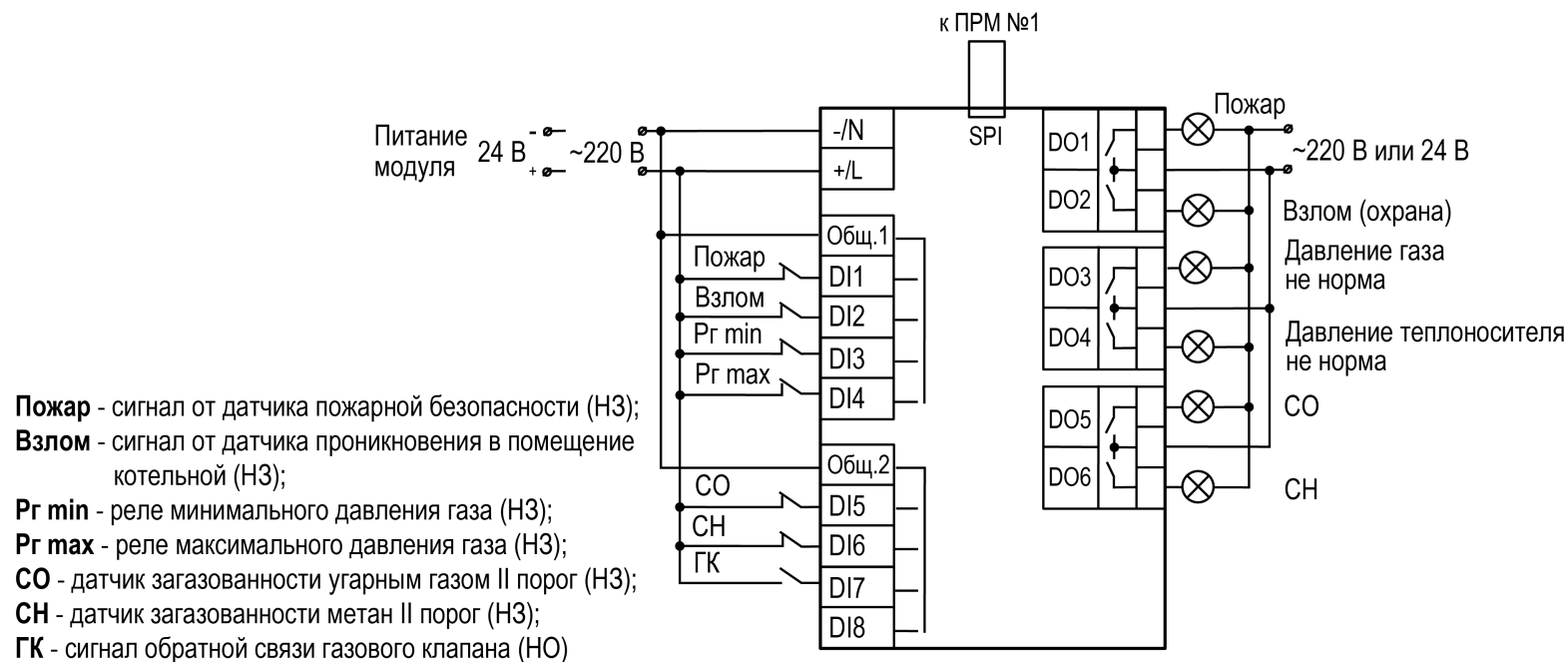


Рисунок 6.6 – Схема подключения к ПРМ-1 сигналов общекотельных аварий

⚠ 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.

7 Индикация и управление

7.1 Основные элементы управления

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

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

Для редактирования значений следует:

1. Нажатием кнопки **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**.

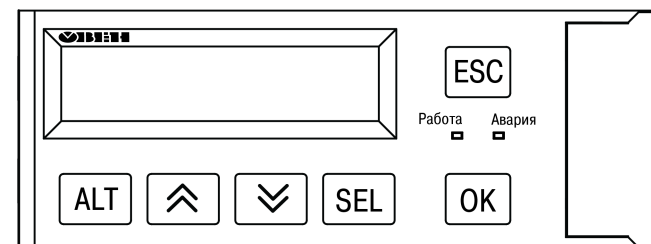


Рисунок 7.1 – Лицевая панель прибора

Таблица 7.1 – 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 7.2 – Назначение светодиодов

| Режим | Светодиод «Работа» | Светодиод «Авария» |
|--------------|--------------------|--------------------|
| Режим Стоп | — | — |
| Режим Работа | Светится | — |
| Тест Вх/Вых | — | Мигает |
| Авария | — | Светится |

7.2 Главный экран

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

На главном экране прибора отображается вся необходимая для работы информация. Для просмотра всей информации на дисплее следует менять положение строк индикации нажатием кнопок  и . Внешний вид главного экрана представлен в [таблице 7.3](#) и [7.4](#).

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Таблица 7.3 – Главный экран (ступенчатая горелка)









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

Таблица 7.4 – Главный экран (модулируемая горелка)

| Экран | Описание |
|-----------------------------------|--|
| Работа Тпр 65.5 | Режим работы и текущая измеренная температура подачи, °C |
| Уст.: 70.5 | Температурный уставка регулирования, °C |
| Мощн: 50% | Текущая мощность ПИД-регулятора, % |
| Управление : Пуск | Переключения режимов 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:В80 К2: 0ж | Роль котлов 1, 2 и их состояние |
| К3: 0ж К4: 0ж | Роль котлов 3, 4 и их состояние |
| Подпитка : Выкл | Текущее состояние системы подпитки |
| Аварии ->ALT+OK Меню ->ALT+SEL | Для перехода к меню Аварий нажать сочетание клавиш  +  Для возвращения к меню нажать сочетание клавиш  +  |

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

Таблица 7.5 – Режим работы/Варианты индикации

| Вид | Описание |
|---------|---|
| ЗапНас | Запуск котловых насосов (если есть в схеме) |
| Розжиг | Запуск горелки в работу, подан запрос на розжиг, но пока нет подтверждения работы от горелки (B4) |
| ХолПуск | Активен режим плавного прогрева холодного котла |
| РабСт1 | Работа горелки на первой ступени |
| РабСт2 | Работа горелки на второй ступени |
| РабСт3 | Работа горелки на третьей ступени |
| Работа | Модулируемая горелка в работе |
| Стоп | Отключены все исполнительные механизмы |
| РежСон | Рабочий останов котла при избытке тепла |
| Тест | Система переведена в режим тестирования (ручное управление) |
| Авария | Сигнализация о неисправности. Поведение прибора см. таблицу 10.4 |

7.3 Структура меню

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

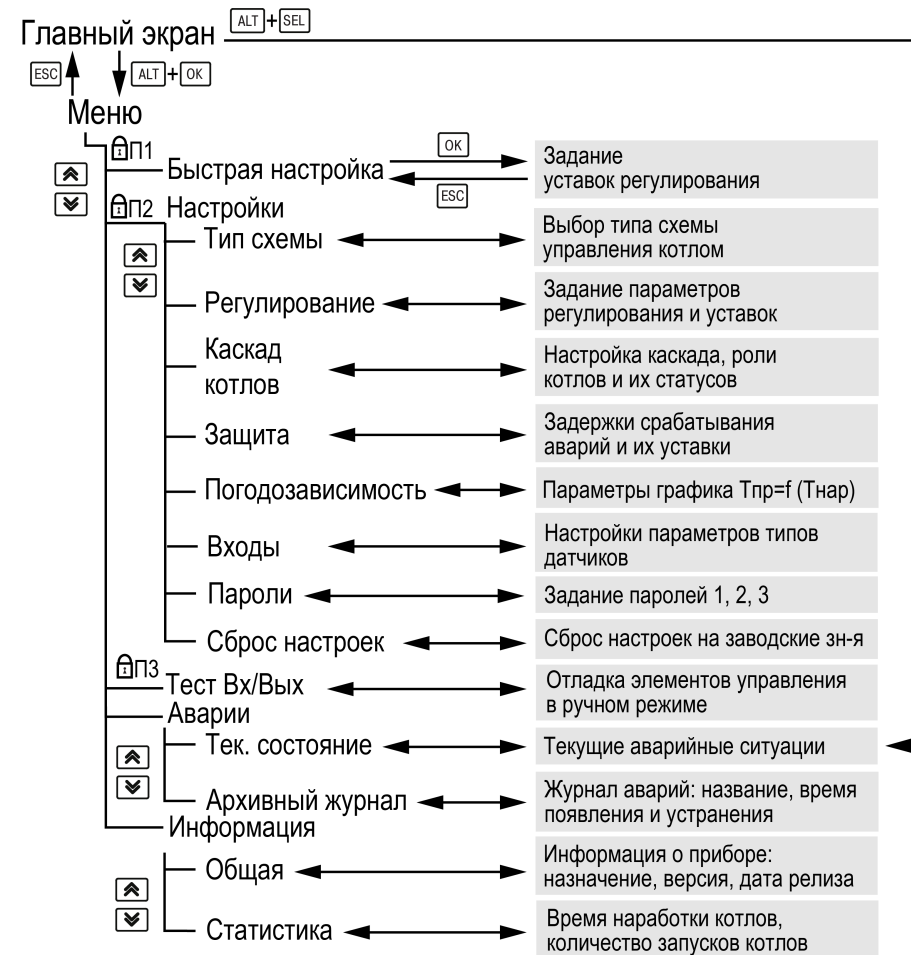


Рисунок 7.2 – Схема переходов по меню

7.4 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.

7.5 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.

7.6 Пароли

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

По умолчанию пароли не заданы.

Пароли блокируют доступ:

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

Для сброса паролей следует:

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

Таблица 7.6 – Меню/Информация/Общая

| Экран | Описание |
|---------------|--------------------------------------|
| Информация | |
| КТР-121.02.40 | Наименование модификации прибора |
| Версия: 2.07 | Версия программного обеспечения |
| от 18.06.20 | Дата релиза программного обеспечения |

Таблица 7.7 – Меню/Настройки/Сброс настроек

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

Таблица 7.8 – Пароли

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

8 Режимы работы

8.1 Общие сведения

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

Прибор имеет следующие режимы:

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

Режим работы контроллера индицируется в первой строке главного экрана.

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

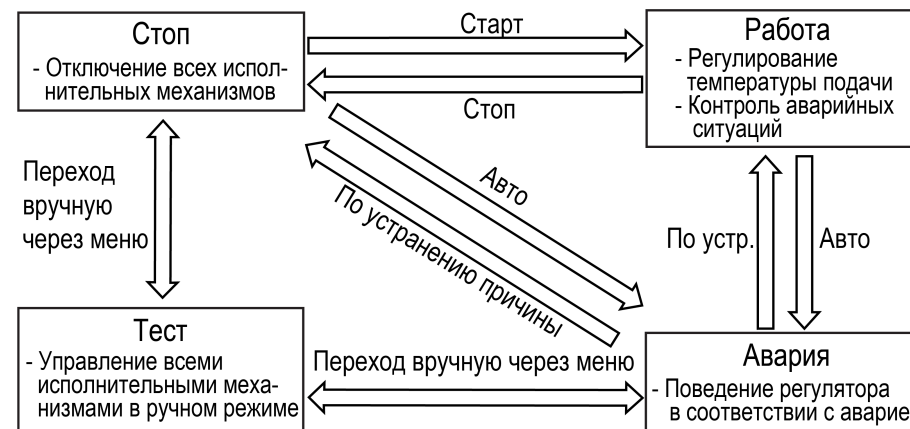


Рисунок 8.1 – Схема переходов между режимами

8.2 Режим «Стоп»

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



ВНИМАНИЕ

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

Для перехода из режима **Стоп** в режим **Работа** следует переключить режимы (**Управление: Стоп** → **Старт**) с главного экрана, либо подать команду на запуск по сети. Обратный переход осуществляется аналогично.

8.3 Режим «Авария»

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

8.4 Режим «Работа»

В режиме **Работа** прибор:

- 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).

8.5 Режим «Тест»

**ВНИМАНИЕ**

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

Данный режим предназначен для:

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

Для перехода в режим тест следует:

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

Таблица 8.1 – Параметры режима Тест

| Экран | Описание | Диапазон |
|--------------------------|--|--------------------------------|
| Тест Вх/Вых | | |
| Режим: Не акт. | Переход в тестовый режим | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| Дискретные выходы | | |
| D01: РозжигК1 – 0 | Сигнал запроса на розжиг первой горелки | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| D02: РозжигК2 – 0 | Сигнал запроса на розжиг второй горелки | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| D03: К1 1ст – 0 | Сигнал на включение первой ступени горелки № 1 | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| D04: К1 2ст – 0 | Сигнал на включение второй ступени горелки № 1 | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| D05: К2 1ст – 0 | Сигнал на включение первой ступени горелки № 2 | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| D06: К2 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 |

Продолжение таблицы 8.1

| Экран | Описание | Диапазон |
|----------------------------------|--|--------------------------------|
| Дискретные входы | | |
| D I1: АварияК1 – 0* | Сигнал горелки о возникновении аварии | 0 – Норма, 1 – Авария |
| D I1: Разр.РК1 – 0* | Сигнал на разрешение работы горелки | 0 – Авария, 1 – Норма |
| D I2: РаботаК1 – 0 | Сигнал горелки о подтверждении ее работы | 0 – Авария, 1 – Норма |
| D I3: АварияК2 – 0* | Сигнал горелки о возникновении аварии | 0 – Норма, 1 – Авария |
| D I3: Разр.РК2 – 0* | Сигнал на разрешение работы горелки | 0 – Авария, 1 – Норма |
| D I4: РаботаК2 – 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 | |
| Дискретные выходы ПРМ [1] | | |
| D01: РозжигК3 – 0 | Сигнал запроса на розжиг третьей горелки | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| D02: РозжигК4 – 0 | Сигнал запроса на розжиг четвертой горелки | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| D03: К3 1ст – 0 | Сигнал на включение первой ступени горелки № 3 | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| D04: К3 2ст – 0 | Сигнал на включение второй ступени горелки № 3 | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| D05: К4 1ст – 0 | Сигнал на включение первой ступени горелки № 4 | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| D06: К4 2ст – 0 | Сигнал на включение второй ступени горелки № 4 | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| Дискретные входы ПРМ [1] | | |
| D I1: АварияК3 – 0* | Сигнал горелки о возникновении аварии | 0 – Норма, 1 – Авария |

Продолжение таблицы 8.1

| Экран | Описание | Диапазон |
|----------------------------------|--|--------------------------------|
| DI1: Разр.РК3 - 0* | Сигнал на разрешение работы горелки | 0 – Авария, 1 – Норма |
| DI2: РаботаК3 - 0* | Сигнал горелки о подтверждении ее работы | 0 – Авария, 1 – Норма |
| DI3: АварияК4 - 0 | Сигнал горелки о возникновении аварии | 0 – Норма, 1 – Авария |
| DI3: Разр.РК4 - 0* | Сигнал на разрешение работы горелки | 0 – Авария, 1 – Норма |
| DI4: РаботаК4 - 0 | Сигнал горелки о подтверждении ее работы | 0 – Авария, 1 – Норма |
| Дискретные выходы ПРМ [2] | | |
| DO1: Ав.Пожар - 0 | Сигнал на включение лампы «Пожар» | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| DO2: Ав.Охран - 0 | Сигнал на включение лампы «Взлом» | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| DO3: Ав.Ргаза - 0 | Сигнал на включение лампы «Давление газа не в норме» | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| DO4: Ав.Рпр - 0 | Сигнал на включение лампы «Давление сети не в норме» | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| DO5: Ав.СО - 0 | Сигнал на включение лампы «Загазованность СО» | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| DO6: Ав.СН - 0 | Сигнал на включение лампы «Загазованность СН» | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| DO7: Ав.НасС - 0 | Сигнал на включение лампы «Авария сетевых насосов» | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| DO8: Ав.НасП - 0 | Сигнал на включение лампы «Авария насосов подпитки» | 0 – Не активен, 1 – Активен |
| Дискретные входы ПРМ [2] | | |
| DI1: Пожар - 0 | Датчик пожара | 0 – Авария, 1 – Норма |
| DI2: Охрана - 0 | Датчик проникновения | 0 – Авария, 1 – Норма |
| DI3: minРгаза - 0 | Давление газа мало | 0 – Авария, 1 – Норма |
| DI4: maxРгаза - 0 | Давление газа велико | 0 – Авария, 1 – Норма |
| DI5: Ав.СО - 0 | Датчик загазованности СО | 0 – Авария, 1 – Норма |
| DI6: Ав.СН - 0 | Датчик загазованности СН | 0 – Авария, 1 – Норма |

Продолжение таблицы 8.1

| Экран | Описание | Диапазон |
|-------------------------------|--|---------------------------|
| DI7: 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 ESC | |

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

9 Управление котлами

9.1 Измерение температуры и давления

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

Тип датчика задается для каждого входа отдельно.

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

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

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

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

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

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

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


Таблица 9.1 – Меню/Настройки/Входы

| Экран | Описание | Диапазон |
|-----------------------|--|--------------------------------------|
| Настройка входов | | |
| Тпр : PT1000 | Тип датчика температуры прямой воды | PT1000, PT100, 100M, NTC10K |
| Сдвиг : 0,000 | Корректировка измеренного значения | -100...100 |
| Рпр | | |
| 20мА : 10 | Верхняя граница измерения давления | 0...100 |
| 4мА : 0,000 | Нижняя граница измерения давления | 0...100 |
| Сдвиг : 0,000 | Корректировка измеренного значения | -100...100 |
| Тнар : PT1000 | Тип датчика температуры наружного воздуха | PT1000, PT100, 100M, NTC10K |
| Сдвиг : 0,000 | Корректировка измеренного значения | -100...100 |
| DI1 : 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, | 1,5...5 |
| Выход → ESC | Для выхода из меню нажать кнопку ESC | |

9.2 Выбор схемы управления

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

Таблица 9.2 – 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  | |

9.3 Запуск котельной

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 9.12](#)). 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**.

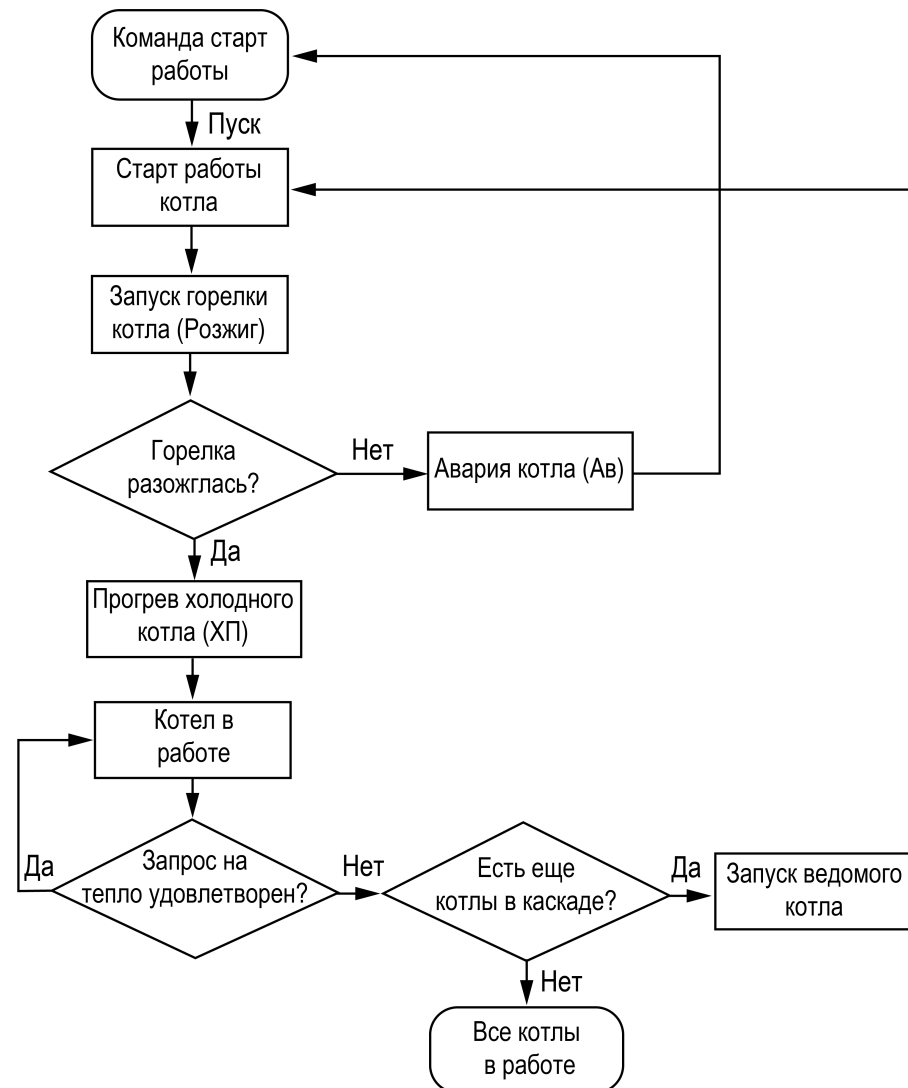


Рисунок 9.1 – Алгоритм запуска

9.4 Холодный пуск



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Режим «Холодный пуск» не доступен для одноступенчатых горелок.


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**).

Таблица 9.3 – Меню/Настройки/Защита

| Экран | Описание | Диапазон |
|----------------------|--|----------------------|
| Вр. розжига: 0 сек | Время ожидания появления подтверждения работы горелки, с | 0 – Откл, 0...180 |
| 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 |
| Выход → ESC | Для выхода из меню нажать кнопку  | |

9.5 Регулирование температуры

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.

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

Скорость реакции на изменение температуры также настраивается численным 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**.

Таблица 9.4 – 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: | | |
| [*****] | Шкала задания скорости реакции регулятора | |
| Резко Плавно | | |
| Выход → ESC | Для выхода из меню нажать кнопку  | |

Таблица 9.5 – 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: | | |
| [*****] | Бар задания скорости реакции регулятора | |
| Резко Плавно | | |
| Выход → ESC | Для выхода из меню нажать кнопку  | |

9.6 Ступенчатая горелка

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

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Контроллер позволяет производить регулирование трехступенчатой горелкой.

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

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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

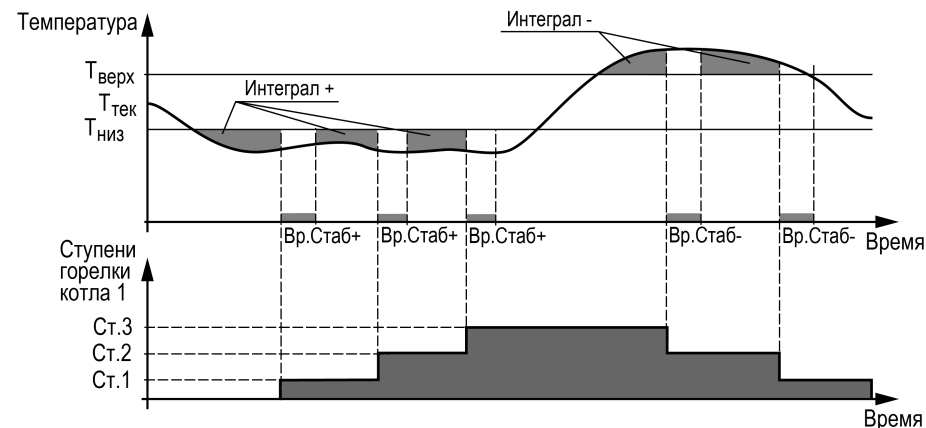


Рисунок 9.2 – Регулирование температуры

Таблица 9.6 – Меню/Настройки/Регулирование

| Экран | Описание | Диапазон |
|----------------------|--|----------|
| Регулирование | | |
| $T_{пр\ max} : 80,0$ | Верхняя рабочая граница прямой воды, °C | 0...500 |
| $T_{пр\ min} : 70,0$ | Нижняя рабочая граница прямой воды, °C | 0...500 |
| Интег+ : 420,0 | Значение температурно-временного интеграла, по достижении которого ступень включается | 0...9999 |
| Интег- : 420,0 | Значение температурно-временного интеграла, по достижении которого ступень отключаются | 0...9999 |
| Вр.Стаб+ : 11с | Задержка начала расчета интеграла на подключение ступени, с | 0...200 |
| Вр.Стаб- : 11с | Задержка начала расчета интеграла на отключение ступени, с | 0...200 |
| Выход -> ESC | Для выхода из меню нажать кнопку | |

Рекомендуется задавать время **Вр.Стаб**, равное времени изменения перелома кривой нагрева от момента включения ступени горелки (см. [рисунок 9.3](#)).

Значение интеграла задается с учетом:

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

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

Пример

Допускается отклонение от нижней границы диапазона регулирования на величину не более $6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Максимальное время до включения следующей ступени при данной просадке – не более 60 с.

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

Допускается превышение над верхней границей диапазона регулирования не более, чем на $3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Максимальное время до отключения предыдущей ступени при данном перегреве – не более 20 с.

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

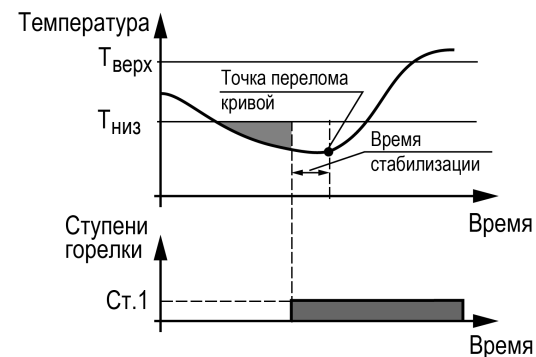


Рисунок 9.3 – Принцип определения Вр.Стаб

9.7 Последовательность подключения ступеней

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

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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

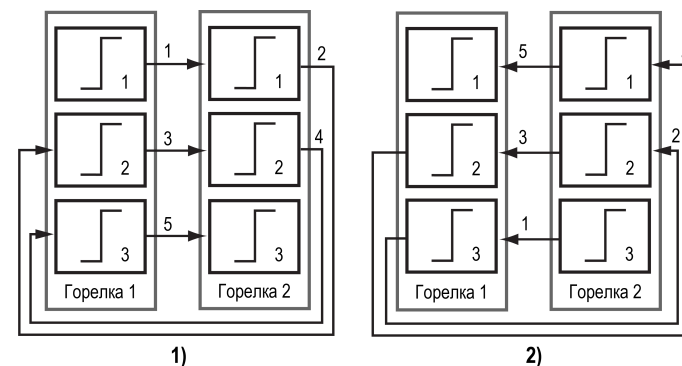


Рисунок 9.4 – Регулирование температуры по «1122»: 1) включение, 2) выключение

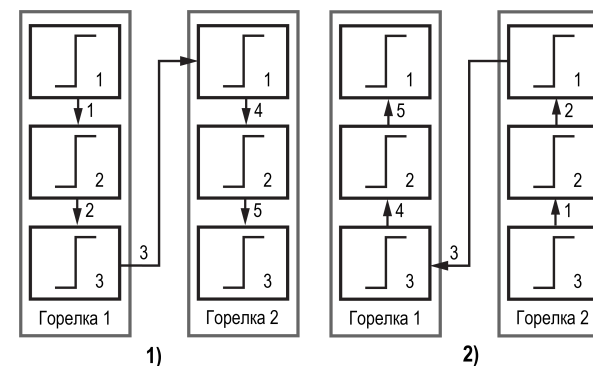


Рисунок 9.5 – Регулирование температуры по «1212»: 1) включение, 2) выключение

9.8 Модулируемая горелка

Регулятор распределяет мощности выходного сигнала согласно последовательности, изображенной на [рисунке 9.6](#).

На рисунке цифрами обозначены:

- **1** — старт работы котла. Розжиг котла 1 (20 % — минимальная величина мощности работы горелки при ее розжиге, 20–100 % — модулируемый диапазон);
- **2** — прибор получает подтверждение розжига горелки и начинает увеличивать мощность 1 котла;
- **3** — мощность котла 1 дошла до максимума, прибор запускает горелку котла 2. Контроллер получает подтверждение розжига горелки и начинает увеличивать мощность котла. Уменьшается мощность работы котла 1 до оптимальной величины (по умолчанию задано 80 %, параметр **Меню** → **Настройки** → **Каскад котлов** → **Ном.Мощн**);
- **4** — суммарная мощность обоих котлов равняется 160 % (80 % у котла 1 и 80 % у котла 2). Контроллер начинает увеличивать до максимума мощность обоих котлов одновременно;
- **5** — температура подачи достигает нужного значения (задается в параметре $T_{пр}$), и прибор начинает выполнять обратную последовательность по отключению каскада;
- **6** — в данной точке котел 2 выходит на минимальную мощность;
- **7** — прекращается работа котла 2, снимается сигнал запроса на розжиг;
- **8** — в данной точке котел 1 выходит на минимальную мощность;
- **9** — прекращается работа котла 1, снимается сигнал запроса на розжиг.

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 закрытого положения до открытого. От данных настроек зависит точность расчета управляющих импульсов, что в значительной степени влияет на точность работы регулятора.

Устанавливаемое время работы относится только к диапазону модулирования.

Пример

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

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

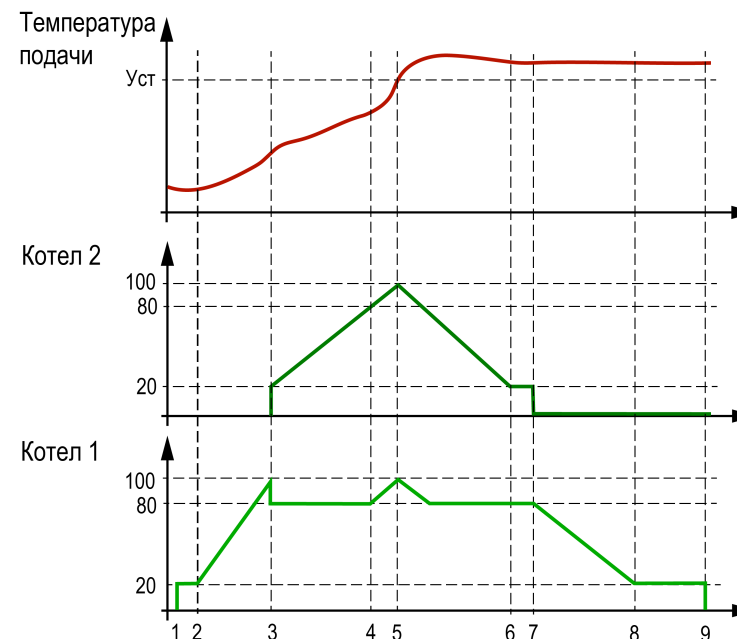


Рисунок 9.6 – Работа модулируемой горелки

Таблица 9.7 – 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 |
| 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 время хода сервопривода, с | 10...180 |
| Мин-е : 5,0с | Минимальное время хода сервопривода горелки, с | 0,3...100 |

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 концевых выключателей может привести к его поломке.

9.9 Погодозависимое регулирование

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

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

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

ℹ ПРИМЕЧАНИЕ

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

Пример

Есть двухступенчатая горелка с настроенными диапазонами регулирования $T_{\text{низ}} = 60$ и $T_{\text{верх}} = 70$. На [рисунке 9.7](#) задан график из двух точек со значениями:

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

Рассчитанные диапазоны регулирования будут следующими:

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

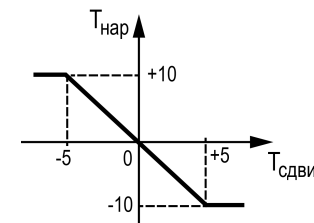


Рисунок 9.7 – График зависимости температуры сдвига от наружной температуры

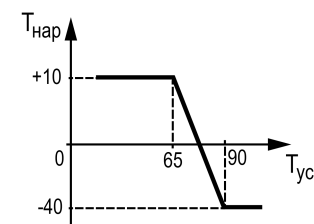


Рисунок 9.8 – График зависимости температуры уставки от наружной температуры

Таблица 9.8 – Меню/Настройки/Погодозависимость

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

9.10 Аварийная стратегия

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

В [таблице 9.9](#) представлена зависимость количества работающих котлов на минимальной нагрузке от уличной температуры.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Таблица 9.9 – Зависимость количества работающих котлов от температуры на улице

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

9.11 Параметры каскада

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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

Условия смены роли ведущего котла:

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Исключенным из работы считается котел в состоянии: **От, Рз, Ав, RS** (см. [раздел 9.12](#)).



ПРИМЕЧАНИЕ

Время наработки ведущего котла сохраняется после сброса питания прибора.



ПРИМЕЧАНИЕ

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

Таблица 9.10 – Меню/Настройки/Параметры каскада

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

9.12 Индикация состояния котлов

Для удобства отслеживания состояния котлов в текущий момент времени на главном экране выведена информация по каждому котлу (см. [рисунок 9.9](#)).

Роль ведущего котла отображается буквой **В** на ЖКИ. Текущее состояние котла имеет несколько вариантов см [таблицу 9.11](#).

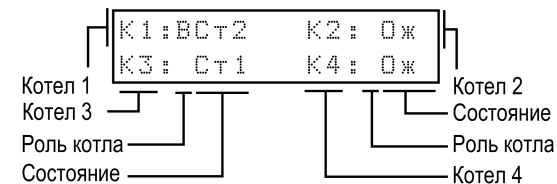


Рисунок 9.9 – Отображение ролей котлов на индикаторе

Таблица 9.11 – 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 | RS | 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 |

9.13 Статистика наработки

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Таблица 9.12 – 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 | |

10 Аварии

10.1 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.

Таблица 10.1 – Аварии, контролируемые в различных режимах

| Вид аварии | Режим | | |
|--|--------|------|--------|
| | Работа | Стоп | Авария |
| Авария датчика температуры теплоносителя в подающем трубопроводе | + | + | + |
| Авария датчика давления теплоносителя в подающем трубопроводе | + | + | + |
| Авария датчика температуры наружного воздуха | + | + | + |
| Перегрев теплоносителя на подаче | + | + | + |
| Высокая температура теплоносителя на подаче | + | + | + |
| Трехкратный перегрев теплоносителя на подаче | + | + | + |
| Давление теплоносителя | + | - | - |
| Авария котла | + | + | + |
| Авария всех котлов | + | + | + |
| Аварийная кнопка | + | + | + |
| Нет связи модулем расширения | + | + | + |
| Загазованность CO | + | + | + |
| Загазованность CH | + | + | + |
| Пожар | + | + | + |
| Взлом | + | + | + |
| Давление газа на вводе | + | - | - |

10.2 Защита

Для безопасной работы котла следует задать пределы и времена задержки срабатываний сигнализации и аварий (**Меню** → **Настройки** → **Защита**). Полный перечень контролируемых аварий (см. [раздел 10.4](#)).

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

- **Управ.Выкл: Есть**

При перезапуске горелки контроллер ожидает появление сигнала подтверждения розжига в течении времени заданного в параметре **Вр. розжига**. Если по истечению времени сигнал не появился - контроллер фиксирует аварию горелки.


- **Управ.Выкл: Нет**

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

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

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.

Таблица 10.2 – Меню/Настройки/Защита

| Экран | Описание | Диапазон |
|------------------------------------|--|-------------------|
| Вр. розжига: 0 сек | Время ожидания появления подтверждения работы горелки, с | 0 – Откл, 0...180 |
| Управ. Выкл: Нет | Стратегия контроля сигнала подтверждения розжига горелки | Есть, Нет |
| 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, °С | 0...500 |
| Гист. сиг: 1, 0 | Гистерезис срабатывания сигнализации | 1...30 |
| Тпр ав: 95, 0 | Аварийная температура теплоносителя в подающем трубопроводе, °С | 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 | Минимальное допустимое давление теплоносителя в подающем трубопроводе | 0...100 |
| Рпр max: 8, 0 | Максимальное допустимое давление теплоносителя в подающем трубопроводе | 0...100 |
| Давление авар | | |
| Рпр min: 0, 5 | Нижняя граница аварийного давления теплоносителя в подающем трубопроводе | 0...100 |
| Рпр max: 10, 0 | Верхняя граница аварийного давления теплоносителя в подающем трубопроводе | 0...100 |
| Выход → ESC | Для выхода из меню нажать кнопку  | |

Тпр сиг и **Тпр ав** - аварийная и сигнализационная уставка температуры подачи. Принцип работы изображен на [рисунке 10.1](#).

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.

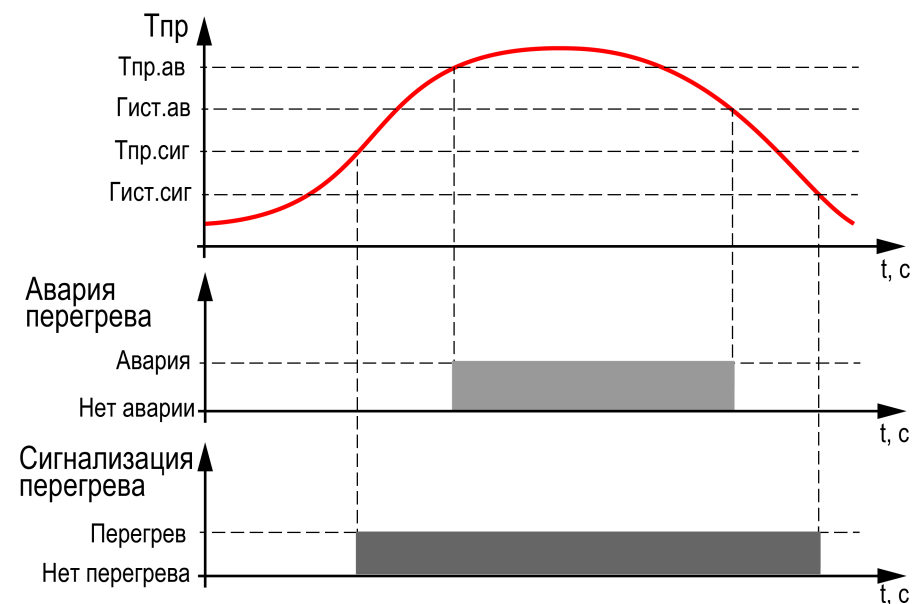


Рисунок 10.1 – Принцип определения и сброса аварии и сигнализации перегрева

10.3 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

Время сброса аварии в журнале фиксируется при выходе из режима Авария. В зависимости от события дата квитирования может фиксироваться в журнале либо вручную, либо автоматически. Условия сброса аварий см. [таблицу 10.4](#).

Для пролистывания журнала на экране следует задать номер записи.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Таблица 10.3 – 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 |

10.4 Список аварий

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

Таблица 10.4 – Список аварий

| № | Вид Аварии | Условие появления | Реакция прибора* | Сброс аварии | Индикация | | |
|------------------------|---|--|---|--|-------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| | | | | | Текущие аварии | Архивный журнал | |
| 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 | 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 | Давление воды мало | Измеряемое значение давления подачи вышло за заданное значение параметра Рпр min | Переход в режим Авария | Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности** | Рпр : АвНиже | Рпр : АвНиже | |
| 10 | Давление воды велико | Измеряемое значение давления подачи вышло за заданное значение параметра Рпр max | Переход в режим Аварии | Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности** | Рпр : АвВыше | Рпр : АвВыше | |

Продолжение таблицы 10.4

| № | Вид Аварии | Условие появления | Реакция прибора* | Сброс аварии | Индикация | |
|-----------------------------|--|--|--|---|--|-----------------|
| | | | | | Текущие аварии | Архивный журнал |
| Аварии котлов | | | | | | |
| 11 | 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. Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности** | Котел1: Авария | Котел1 Авар. |
| 12 | 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 | | | | | | |
| 13 | Нет связи модулем расширения 2 аварийной сигнализации (при включенном режиме расширенной сигнализации) | Кабель связи не подключен | Переход в режим Авария | Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности** | Модуль: НетСвязи | Модуль НетСвязи |
| 14 | Аварийная кнопка | Пропал сигнал разрешения работы котельной*** | Переход в режим Авария | Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности** | АвКнопка: Авария | Ав. Кнопка |
| 15 | СО | Пропал сигнал загазованности СО*** | Переход в режим Авария | Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности** | СО: Авария | СО Авария |
| 16 | СН | Пропал сигнал загазованности СН*** | Переход в режим Авария | Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности** | СН: Авария | СН Авария |
| 17 | Пожар | Пропал сигнал пожарного извещателя*** | Переход в режим Авария | Вручную, командой сброса аварии после устранения неисправности** | Пожар: Авария | Пожар |
| 18 | Взлом | Пропал сигнал датчика проникновения*** | Режим работы не меняется | Автоматический сброс после устранения неисправности | Взлом: Авария | Взлом |
| 19 | 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 |
| 20 | Давление газа на вводе высоко | Пропал сигнал реле максимального давления газа*** | Переход в режим Авария | | Ргаза: АвВыше | Ргаза АвВыше |
| 21 | Неисправность линии связи с датчиками реле давления | Одновременное пропадание сигнала обоих реле давления газа | Переход в режим Авария | | Ргаза: АвДат. | Ргаза АвДат. |
| 22 | Нет связи модулем расширения 1 | Кабель связи не подключен | Режим работы не меняется. Котлы 3 и 4 исключаются из каскада, DO8 замкнут. | Автоматический сброс после устранения неисправности | - | ПРМ1 НетСвязи |

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

** Подать на прибор команду сброса аварии можно:

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

*** Означает обрыв НЗ контакта.

11 Сетевой интерфейс

11.1 Сетевой интерфейс

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

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

Прибор в режиме Slave поддерживает следующие функции:

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

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

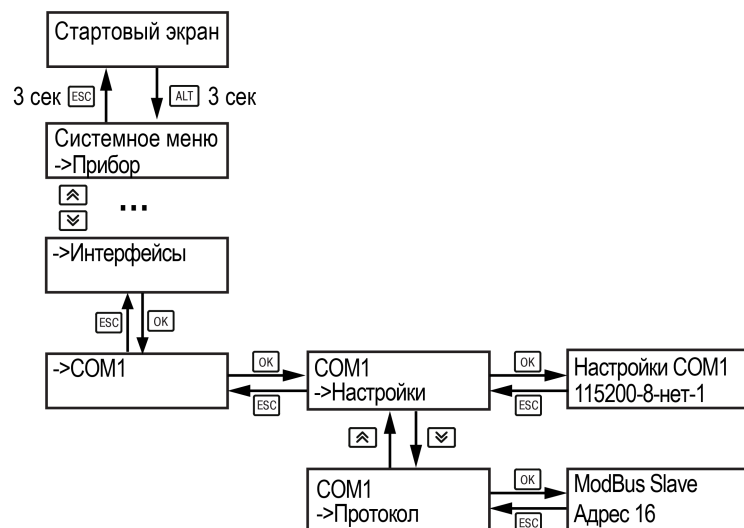


Рисунок 11.1 – Настройка параметров сетевого интерфейса

11.2 Карта регистров

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 11.1 – Алгоритм 02.40

| Код параметра | Регистр | Тип | Доступ | Имя переменной | Значения |
|---------------|---------|------|--------|---------------------------------------|---------------------------------|
| | 512 | word | R | Битовая маска входов | |
| ib_Burn_Av_1 | 512.0 | bool | R | Авария горелки №1 (НО) | 0 – Норма, 1 – Авария |
| ib_Burn_W_1 | 512.1 | bool | R | Подтверждение работы горелки № 1 (НО) | 0 – Стоп, 1 – Работа |
| ib_Burn_En_1 | 512.2 | bool | R | Разрешение работы горелки № 1 (НО) | 0 – Запрещено, 1 – Разрешено |
| ib_Burn_Av_2 | 512.3 | bool | R | Авария горелки № 2 (НО) | 0 – Норма, 1 – Авария |
| ib_Burn_W_2 | 512.4 | bool | R | Подтверждение работы горелки № 2 (НО) | 0 – Стоп, 1 – Работа |
| ib_Burn_En_2 | 512.5 | bool | R | Разрешение работы горелки № 2 (НО) | 0 – Запрещено, 1 – Разрешено |

Продолжение таблицы 11.1

| Код параметра | Регистр | Тип | Доступ | Имя переменной | Значения |
|---------------|---------|------|--------|---|---------------------------------|
| ib_Burn_Av_3 | 512.6 | bool | R | Авария горелки № 3 (менеджер горения) (НО) | 0 – Норма, 1 – Авария |
| ib_Burn_W_3 | 512.7 | bool | R | Подтверждение работы горелки № 3 (НО) | 0 – Стоп, 1 – Работа |
| ib_Burn_En_3 | 512.8 | bool | R | Разрешение работы горелки 3 (НО) | 0 – Запрещено, 1 – Разрешено |
| ib_Burn_Av_4 | 512.9 | bool | R | Авария горелки № 4 (НО) | 0 – Норма, 1 – Авария |
| ib_Burn_W_4 | 512.10 | bool | R | Подтверждение работы горелки № 4 (НО) | 0 – Стоп, 1 – Работа |
| ib_Burn_En_4 | 512.11 | bool | R | Разрешение работы горелки № 4 (НО) | 0 – Запрещено, 1 – Разрешено |
| ib_AvButton | 512.15 | bool | R | Кнопка "Аварийный стоп" (НЗ) | 0 – Авария, 1 – Норма |
| | 513 | word | R | Битовая маска входов (Часть 2) | |
| ib_Start | 513.2 | bool | R | Кнопка "Старт/Стоп" (НО) | 0 – Стоп, 1 – Старт |
| ib_ResetAv | 513.3 | bool | R | Кнопка "Сброс аварий" (НО) | 0 – Норма, 1 – Сбросить |
| ib_AvFire | 513.4 | bool | R | Датчик пожара (НЗ) | 0 – Авария, 1 – Норма |
| ib_BreakIn | 513.5 | bool | R | Сигнал от охранной сигнализации (НЗ) | 0 – Авария, 1 – Норма |
| ib_Pf_LAL | 513.6 | bool | R | Давление газа мало (реле давления) (НЗ) | 0 – Авария, 1 – Норма |
| ib_Pf_HAL | 513.7 | bool | R | Давление газа велико (реле давления) (НЗ) | 0 – Авария, 1 – Норма |
| ib_AvCO | 513.8 | bool | R | Датчик загазованности помещения СО (НЗ) | 0 – Авария, 1 – Норма |
| ib_AvCH | 513.9 | bool | R | Датчик загазованности помещения СН (НЗ) | 0 – Авария, 1 – Норма |
| ib_Gas_LS | 513.10 | bool | R | Газовый клапан открыт (НО) | 0 – Закрыт, 1 – Открыт |
| | 514 | word | R | Битовая маска выходов | |
| ob_BurnOn_1 | 514.0 | bool | R | Запрос на розжиг горелки № 1 | 0 – Нет, 1 – Есть |
| ob_BurnC_1s_1 | 514.1 | bool | R | Включить первую/вторую ступень горелки № 1 ИЛИ команда «закрыть» на сервопривод | 0 – Нет, 1 – Есть |

Продолжение таблицы 11.1

| Код параметра | Регистр | Тип | Доступ | Имя переменной | Значения |
|---------------|---------|------|--------|---|----------------------|
| ob_BurnO_2s_1 | 514.2 | bool | R | Включить вторую/третью ступень горелки № 1 ИЛИ команда «открыть» на сервопривод | 0 – Нет, 1 – Есть |
| ob_BurnOn_2 | 514.3 | bool | R | Запрос на розжиг горелки № 2 | 0 – Нет, 1 – Есть |
| ob_BurnC_1s_2 | 514.4 | bool | R | Включить первую/вторую ступень горелки № 2 ИЛИ команда «закрыть» на сервопривод | 0 – Нет, 1 – Есть |
| ob_BurnO_2s_2 | 514.5 | bool | R | Включить вторую/третью ступень горелки № 2 ИЛИ команда «открыть» на сервопривод | 0 – Нет, 1 – Есть |
| ob_BurnOn_3 | 514.6 | bool | R | Запрос на розжиг горелки № 3 | 0 – Нет, 1 – Есть |
| ob_BurnC_1s_3 | 514.7 | bool | R | Включить первую/вторую ступень горелки № 3 ИЛИ команда «закрыть» на сервопривод | 0 – Нет, 1 – Есть |
| ob_BurnO_2s_3 | 514.8 | bool | R | Включить вторую/третью ступень горелки № 3 ИЛИ команда «открыть» на сервопривод | 0 – Нет, 1 – Есть |
| ob_BurnOn_4 | 514.9 | bool | R | Запрос на розжиг горелки № 4 | 0 – Нет, 1 – Есть |
| ob_BurnC_1s_4 | 514.10 | bool | R | Включить первую/вторую ступень горелки № 4 ИЛИ команда «закрыть» на сервопривод | 0 – Нет, 1 – Есть |
| ob_BurnO_2s_4 | 514.11 | bool | R | Включить вторую/третью ступень горелки № 4 ИЛИ команда «открыть» на сервопривод | 0 – Нет, 1 – Есть |
| | 515 | word | R | Битовая маска выходов (Часть 2) | |
| ob_AvGen | 515.3 | bool | R | Включить лампу «Авария общая» | 0 – Нет, 1 – Да |
| ob_AvFire | 515.4 | bool | R | Включить лампу «Пожар» | 0 – Нет, 1 – Да |
| ob_AvBreakIn | 515.5 | bool | R | Включить лампу «Взлом» | 0 – Нет, 1 – Да |
| ob_AvPf | 515.6 | bool | R | Включить лампу «Давление газа не в норме» | 0 – Нет, 1 – Да |

Продолжение таблицы 11.1

| Код параметра | Регистр | Тип | Доступ | Имя переменной | Значения |
|---------------|---------|------|--------|---|---|
| ob_AvPwd | 515.7 | bool | R | Включить лампу «Давление прямой сетевой воды не в норме» | 0 – Нет, 1 - Да |
| ob_AvCO | 515.8 | bool | R | Включить лампу «Загазованность CO» | 0 – Нет, 1 - Да |
| ob_AvCH | 515.9 | bool | R | Включить лампу «Загазованность CH» | 0 – Нет, 1 - Да |
| ia_Twd | 516 | real | R | Температура прямой сетевой воды | ** |
| ia_Pwd | 520 | real | R | Давление прямой сетевой воды | ** |
| ia_Tao | 522 | real | R | Температура наружного воздуха | ** |
| oa_Burn_Pwr_1 | 524 | word | R | Производительность котла № 1 (кол-во ступеней или мощность горелки) | 0...3 или 0...100 |
| oa_Burn_Pwr_2 | 525 | word | R | Производительность котла № 2 (кол-во ступеней или мощность горелки) | 0...3 или 0...100 |
| oa_Burn_Pwr_3 | 526 | word | R | Производительность котла № 3 (кол-во ступеней или мощность горелки) | 0...3 или 0...100 |
| oa_Burn_Pwr_4 | 527 | word | R | Производительность котла № 4 (кол-во ступеней или мощность горелки) | 0...3 или 0...100 |
| oa_BurnPwr | 528 | real | R | Выходная мощность горелки (для мод), % | 0...100 |
| cmd_1 | 532 | word | W | Командное слово 1 | |
| net_Start | 532.0 | bool | W | Перейти в режим "Старт" | 0 – Нет, 1 – Да |
| net_ResetAv | 532.2 | bool | W | Сбросить все аварии | 0 – Нет, 1 – Да |
| cmd_2 | 533 | word | W | Командное слово 2 | |
| net_Stop | 533.0 | bool | W | Перейти в режим "Стоп" | 0 – Нет, 1 – Да |
| code_Sys | 534 | word | R | Код состояния системы | 0 – Стоп, 1 – Тест, 2 – Работа, 3 – Авария |
| code_Sys_2 | 535 | word | R | Код состояния системы 2 | |
| cmd_Start | 535.0 | bool | R | Переключения режимов Старт/ Стоп | 0 – Стоп, 1 – Старт |

Продолжение таблицы 11.1

| Код параметра | Регистр | Тип | Доступ | Имя переменной | Значения |
|---------------|---------|------|--------|--|---|
| ub_Is_Tao | 535.3 | bool | R | Наличие коррекции уставки по датчику температуры наружного воздуха | 0 – Нет, 1 - Есть |
| ub_Is_Pwd | 535.4 | bool | R | Наличие контроля давления прямой воды | 0 – Нет, 1 - Есть |
| ub_Is_AvCheck | 535.5 | bool | R | Наличие в системе контроля общекотельных аварий | 0 – Нет, 1 - Есть |
| lv_Is_AvMode | 535.7 | bool | R | Флаг переключения на аварийную стратегию | 0 – Норма, 1 – Аварийная стратегия |
| mode_Burn | 537 | word | R | Тип горелки | 0 – Мод, 1 – 1 ступ, 2 – 2 ступ, 3 – 3 ступ, |
| code_Burn_1 | 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 | 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 |

Продолжение таблицы 11.1

| Код параметра | Регистр | Тип | Доступ | Имя переменной | Значения |
|---------------|---------|------|--------|--|--|
| code_Burn_3 | 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 |
| code_Burn_4 | 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 | 544 | word | R | Код состояния аварий | ** |
| Av_Burn_1 | 544.0 | bool | R | Авария горелки № 1 | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Burn_2 | 544.1 | bool | R | Авария горелки № 2 | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Burn_3 | 544.2 | bool | R | Авария горелки № 3 | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Burn_4 | 544.3 | bool | R | Авария горелки № 4 | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_NoWB | 544.4 | bool | R | Нет рабочих горелок | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Twd_HAL | 544.5 | bool | R | Температура прямой воды больше верхней аварийной границы (вкл. сигнализации) | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Twd_HAL_2 | 544.6 | bool | R | Температура прямой воды больше верхней аварийной границы (авария) | 0 – Норма, 1 - Авария |

Продолжение таблицы 11.1

| Код параметра | Регистр | Тип | Доступ | Имя переменной | Значения |
|---------------|---------|------|--------|---|--------------------------|
| vi_Av3Res | 544.8 | bool | R | Количество перезапусков по перегреву | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Butt | 544.11 | bool | R | Авария по резервному дискретному сигналу | 0 – Норма, 1 - Авария |
| code_Error | 545 | word | R | Код состояния аварий | |
| Av_Twd_sens | 545.2 | bool | R | Значение сигнала от датчика температуры прямой воды находится вне допустимого для выбранного типа диапазона | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Pwd_sens | 545.4 | bool | R | Значение сигнала от датчика давления прямой воды находится вне допустимого для выбранного типа диапазона | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Pwd_HAL | 545.5 | bool | R | Давление прямой воды велико | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Pwd_LAL | 545.6 | bool | R | Давление прямой воды мало | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Tao_sens | 545.7 | bool | R | Значение сигнала от датчика температуры наружного воздуха находится вне допустимого для выбранного типа диапазона | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Mod | 545.8 | bool | R | Нет связи с модулем расширения | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Fire | 545.9 | bool | R | Сработал датчик пожара | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_BreakIn | 545.10 | bool | R | Сработал датчик взлома | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Pf_HAL | 545.11 | bool | R | Давление газа велико | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_Pf_LAL | 545.12 | bool | R | Давление газа мало | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_CO | 545.13 | bool | R | Сработал датчик загазованности CO | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_CH | 545.14 | bool | R | Сработал датчик загазованности CH | 0 – Норма, 1 - Авария |
| Av_LostConn | 545.15 | bool | R | Нет связи с котлами | 0 – Норма, 1 - Авария |
| ua_Twd | 546 | real | RW | Уставка температуры прямой воды | 0...500 |
| ua_Twd_DZ | 548 | real | RW | Зона нечувствительности прямой воды | 0...9 |
| ua_Twd_LWL | 550 | real | RW | Нижняя рабочая граница прямой воды | 0...500 |

Продолжение таблицы 11.1

| Код параметра | Регистр | Тип | Доступ | Имя переменной | Значения |
|----------------|---------|------|--------|--|----------|
| ua_Twd_HWL | 552 | real | RW | Верхняя рабочая граница прямой воды | 0...500 |
| lv_Twd_cor | 554 | real | R | Текущая уставка температуры прямой воды | 0...500 |
| lv_Twd_LWL | 556 | real | R | Текущее значение нижней рабочей границы прямой воды | 0...500 |
| lv_Twd_HWL | 558 | real | R | Текущее значение верхней рабочей границы прямой воды | 0...500 |
| ua_Twd_HAL | 560 | real | RW | Верхняя аварийная граница температуры прямой воды (сигнализация) | 60...500 |
| ua_Twd_HAL_2 | 562 | real | RW | Верхняя аварийная граница температуры прямой воды (авария) | 60...500 |
| ua_Pwd_LAL_2 | 568 | real | RW | Нижняя аварийная граница давления прямой воды (авария) | 0...100 |
| ua_Pwd_HAL_2 | 570 | real | RW | Верхняя аварийная граница давления прямой воды (авария) | 0...100 |
| ua_Burn_Main | 574 | word | RW | Номер ведущего котла | 1...4 |
| vi_Burn_Cng(m) | 575 | word | R | Оставшееся время до смены ведущего котла, в минутах | |

**ПРИМЕЧАНИЕ**

* Значения параметров в определенных конфигурациях или режимах системы.

** В зависимости от выбранного типа датчика диапазон измерения может меняться, для температурных датчиков [см. таблицу 2.1](#). Для датчика давления диапазон измерения зависит от заданных границ преобразования, [см. таблицу 9.1](#).

12 Техническое обслуживание

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

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

- 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.

13 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.

14 Упаковка

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

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

15 Комплектность

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



ПРИМЕЧАНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

16 Транспортирование и хранение

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

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

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

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

Прибор следует хранить на стеллажах.

17 Гарантийные обязательства

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

Гарантийный срок эксплуатации – **12 месяцев** со дня продажи.

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

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

Приложение А. Настройка времени и даты

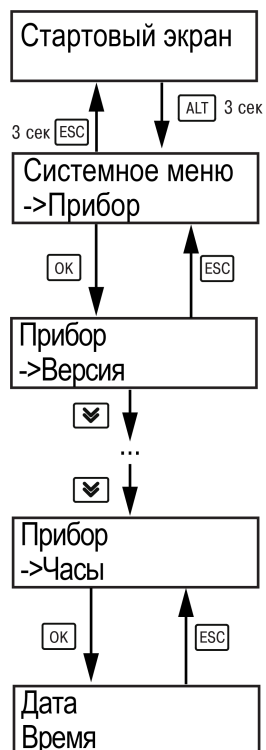


Рисунок А.1 – Схема доступа к меню настройки времени и даты

**ВНИМАНИЕ**

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

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

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

Приложение Б. Настройка регулятора

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

Регулятор настраивается вручную итерационным методом с оценкой процесса по наличию:

- колебаний;
- перехода графика регулируемой величины через уставку.

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

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

где

Y_i — выходная мощность ПИД-регулятора;

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

$\tau_{\text{И}}$ — 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 .

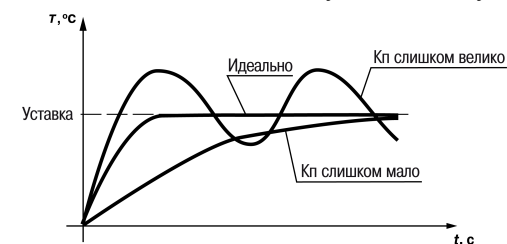


Рисунок Б.1 – Влияние $K_{\text{П}}$ на выход на уставку



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

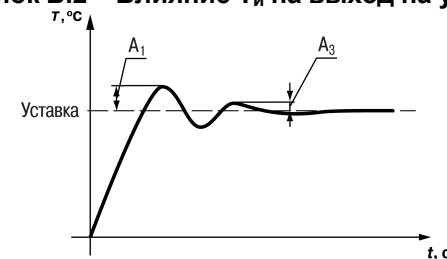


Рисунок Б.3 – Оценка ошибки регулирования

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.

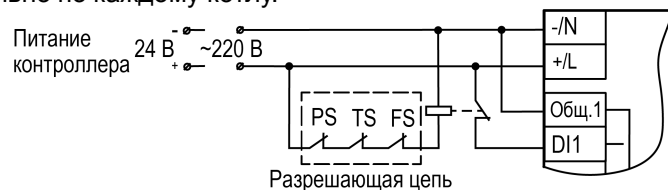


Рисунок В.1 – Пример подключения разрешающей цепи с произвольным набором аварий котла с дискретными датчиками с НЗ контактами

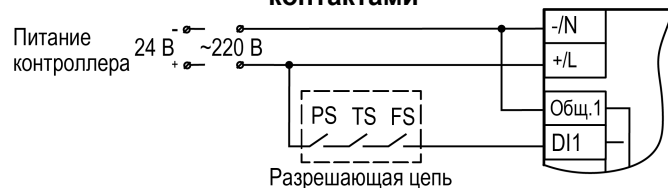


Рисунок В.2 – Пример подключения разрешающей цепи с произвольным набором аварий котла с дискретными датчиками с НО контактами

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) |

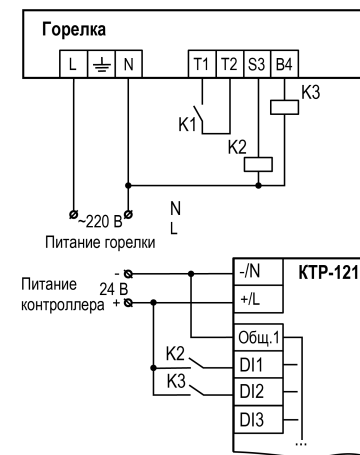


Рисунок В.3 – Пример подключения сигналов горелки к прибору с номинальным питанием 24 В

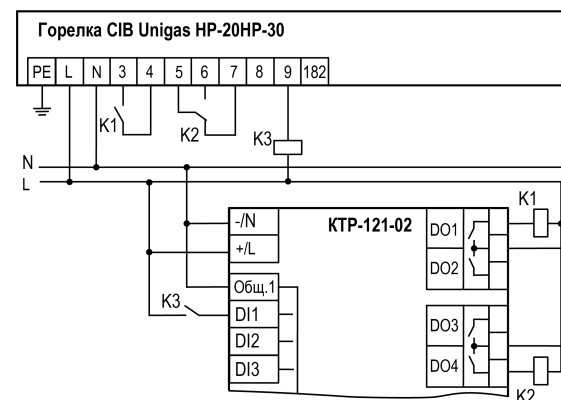


Рисунок В.4 – Пример подключения двухступенчатой горелки Weishaupt WG30 к КТП-121.02

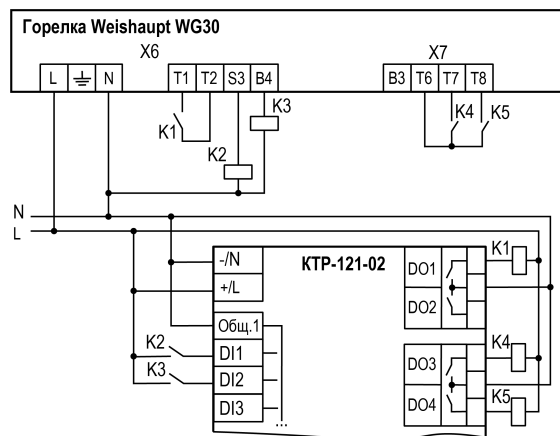


Рисунок В.5 – Пример подключения модулируемой горелки Weishaupt WG30 к KTR-121.02

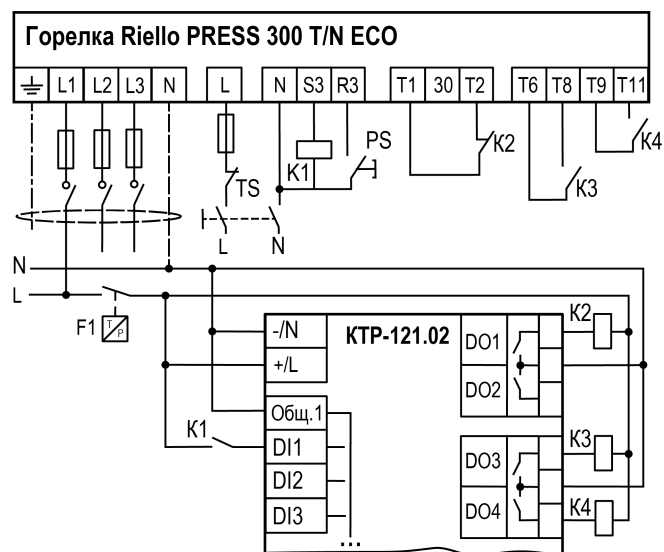


Рисунок В.6 – Пример подключения трехступенчатых горелок к KTR-121.02



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

1-RU-51860-1.20