

ЩИТ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫМ ПАРОВЫМ КОТЛОМ
ТИП ЩПК-М1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЩПК-М1.РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения щита управления паровым котлом малой мощности тип ЩПК-М1 (в дальнейшем - щит) и содержит описание устройства и принципа действия, а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильного транспортирования, хранения и эксплуатации щита.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Щит предназначен для управления одnogорелочным паровым котлом с естественной циркуляцией производительностью 0,2 - 1,6 т/ч и рабочим давлением насыщенного пара до 0,8 МПа (8 кгс/см²), работающим на газообразном топливе.

1.1.2 Номинальные значения климатических факторов - по группе УХЛ 4 ГОСТ 15150-69. При этом значения температуры и влажности окружающего воздуха устанавливаются равными:

- верхнее значение предельной рабочей температуры - 50 °С;
- нижнее значение предельной рабочей температуры - 5 °С;
- рабочее значение относительной влажности - 80 % при 25 °С;
- предельное значение относительной влажности - 90 % при 25 °С;
- атмосферное давление - от 84 кПа до 106,7 кПа.

1.1.3 Щит выдерживает при эксплуатации воздействие на него механических факторов внешней среды, соответствующее группе исполнения L1 по ГОСТ 12997-84, а именно, воздействие вибрации частотой до 25 Гц с амплитудой смещения 0,1 мм.

1.2 Характеристики (свойства)

1.2.1 Щит обеспечивает выполнение следующих функций

1.2.1.1 Автоматическое регулирование (закон регулирования – позиционный):

- давления пара в барабане котла;
- уровня воды в барабане котла;
- подачи воздуха и тяги в соответствии с подачей газа.

1.2.1.2 Автоматическую аварийную защиту, обеспечивающую останов котла при возникновении аварийных ситуаций, перечисленных в таблице 1, включение звукового сигнала и запоминание первопричины останова.

Таблица 1

Параметры, по которым осуществляется аварийная защита и сигнализация	Надпись у светодиода блока БЗК (цвет индикации – красный)
1 Давление газа перед горелкой высокое	ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА
2 Давление газа перед горелкой низкое	НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА
3 Факел горелки отсутствует	ФАКЕЛ
4 Уровень воды в барабане котла высокий	ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ ВОДЫ

5 Уровень воды в барабане котла низкий	НИЖНИЙ УРОВЕНЬ ВОДЫ
6 Давление воздуха перед горелкой низкое	НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА
7 Разрежение в топке котла низкое	РАЗРЕЖЕНИЕ В ТОПКЕ
8 Давление пара в котле высокое	ДАВЛЕНИЕ ПАРА

Примечание - При исчезновении напряжения питания щита светозвуковая сигнализация отсутствует, и запоминание первопричины не производится.

1.2.1.3 Время срабатывания аварийной защиты, при возникновении аварийных ситуаций, указанных в таблице 1 (блок БЗК):

- п.п.1 – 3 – до 0,5 с;
- п.п. 4 – 8 – от 2 до 60 с.

1.2.1.4 Световую сигнализацию о работе щита и состоянии котла в объёме, указанном в таблице 2:

Таблица 2

Параметры, по которым осуществляется рабочая сигнализация	Световая индикация		
	Надпись	Цвет	Место расположения
1 Включение напряжения питания щита	ПИТАНИЕ ЩИТА	Белый	Лицевая панель щита
2 Работа щита в режиме «вентиляция топки»	ВЕНТИЛЯЦИЯ	Зелёный	Лицевая панель щита
3 Работа щита в режиме «розжига горелки»	РОЗЖИГ	Зелёный	Лицевая панель щита
2 Работа щита в режиме «малого горения» на время прогрева котла	ПРОГРЕВ	Зелёный	Лицевая панель щита
3 Остановка котла при срабатывании защиты	КОТЁЛ ОТКЛЮЧЕН	Зелёный	Блок БЗК
4 Уровень воды в барабане котла между нижним и верхним управляющим электродом	НОРМА	Зелёный	Регулятор ДРУ-4
5 Отрыв воды от нижнего контрольного электрода	НИЖНИЙ УРОВЕНЬ	Красный	Регулятор ДРУ-4
6 Касание воды верхнего контрольного электрода	ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ	Красный	Регулятор ДРУ-4
7 Включение двигателя питательного насоса	НАСОС ВКЛЮЧЕН	Красный	Регулятор ДРУ-4
8 Включение режима последовательного розжига горелки	ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ РОЗЖИГ	Зелёный	Блок БКП-2Р

9 Включение режима розжига запальника	РОЗЖИГ1	Красный	Блок БКП-2Р
10 Включение режима розжига горелки	РОЗЖИГ2	Красный	Блок БКП-2Р
11 Наличие факела на запальнике	ПЛАМЯ1	Зелёный	Блок БКП-2Р
12 Наличие факела на горелке	ПЛАМЯ2	Зелёный	Блок БКП-2Р

1.2.1.5 Дистанционное управление:

- электромагнитным исполнительным механизмом воздушной заслонки;
- электромагнитным исполнительным механизмом шибера дымососа;
- пуском электродвигателей вентилятора и дымососа в автоматическом режиме;
- питающим насосом в ручном и автоматическом режимах;
- соленоидами клапанов подачи газа к котлу;
- автоматическим розжигом запальника и горелки.

1.2.1.6 Автоматический пуск котла по циклограмме с изменяемыми временными задержками.

1.2.1.7 Автоматическую вентиляцию топки котла воздухом перед началом розжига горелки на время от 1 до 60 мин.

1.2.1.8 Автоматическую блокировку, запрещающую розжиг горелки без вентиляции топки котла.

1.2.1.9 Автоматическую блокировку на время розжига горелки следующих параметров защиты: «давление газа высокое», «давление газа низкое», «факел горелки отсутствует». Остальные параметры задействованы в защиту.

1.2.1.10 Принудительную работу котла в режиме «малого горения» на время прогрева от 1 до 60 мин.

1.2.1.11 Проверку исправности светодиодных индикаторов и источника звукового сигнала аварийной защиты по всем параметрам защиты без остановки котла (блок БЗК).

1.2.1.12 Отключение источника звукового сигнала (блок БЗК).

1.2.1.13 Ручное отключение котла (блок БЗК).

1.2.2 Входные сигналы щита

1.2.2.1 Дискретные - замкнутое или разомкнутое состояние контактов контролирующих устройств. Сопротивление замкнутых контактов вместе с сопротивлением линии связи - не более 100 Ом, сопротивление разомкнутых контактов - не менее 1 МОм;

1.2.2.2 наличие или отсутствие пульсации светимости пламени от фоточастотных датчиков ФДЧ, ПНП, отсутствие или наличие ионизации пламени от детектирующих датчиков КЭ;

1.2.2.3 наличие или отсутствие электрической проводимости между электродом датчика уровня и корпусом уровнемерной колонки при касании или отсутствии касания электродом поверхности воды.

1.2.3 Выходные сигналы щита

1.2.3.1 В виде изменения состояния контактов реле. Контакты реле обеспечивают коммутацию переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, действующим значением напряжения не более 250 В и действующим значением тока не более 5 А.

1.2.4 Электропитание щита осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В и частотой (50 ± 1) Гц.

1.2.5 Потребляемая мощность при номинальном питающем напряжении, В.А, не более 120

1.2.6 Габаритные размеры, мм, не более 800 x 400 x 300

1.2.7 Масса щита, кг, не более 30

1.2.8 Степень защиты по ГОСТ 14254-96:

- для корпуса изделия - IP 30;
- для панелей ввода внешних электрических проводок IP 20.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Щит представляет собой прямоугольный сварной металлический корпус в виде навесного шкафа, предназначенного для монтажа на стене или другой вертикальной плоскости. Корпус состоит из двух частей, шарнирно связанных между собой:

- передней, на которой размещены оперативные органы управления и сигнализации;
- задней, на которой расположены клеммные колодки для подключения внешних цепей;

Внутри корпуса щита на боковых и передней стенках установлены промежуточные реле и реле времени.

Связь между передней и задней частью корпуса щита производится гибким жгутом проводов. Подвод внешних цепей к клеммным колодкам осуществляется через отверстия в нижней или верхней части корпуса.

1.3.2 На передней лицевой панели щита расположены:

- автоматический выключатель СЕТЬ. Предназначен для включения общего электропитания щита;
- световой индикатор белого цвета ПИТАНИЕ ЩИТА - загорается при наличии питания щита;
- кнопки ПУСК и СТОП. Предназначены для включения и останова программы пуска котла;
- световой индикатор зелёного цвета ВЕНТИЛЯЦИЯ - загорается на время принудительной вентиляции топки котла воздухом;
- световой индикатор зелёного цвета РОЗЖИГ - загорается при подаче газа на горелку котла;
- световой индикатор зелёного цвета ПРОГРЕВ - загорается на время принудительной работы котла в режиме «малого горения»;
- блок защиты котла БЗК. Предназначен для индикации и контроля состояния котла по восьми параметрам. Выдачи звукового сигнала и отключения подачи газа в случае аварии по какому-либо из контролируемых параметров;
- регулятор уровня воды ДРУ-4. Предназначен для позиционного регулирования уровня воды в барабане котла и выдачи сигналов при падении или повышении уровня воды сверх допустимых пределов;

- блок контроля пламени двухканальный БКП-2Р. Предназначен для непрерывного автоматического контроля пламени по двум каналам и осуществления последовательного розжига горелочного устройства в автоматическом режиме.

Примечание - Блок защиты котла БЗК, регулятор уровня воды ДРУ-4, блок контроля пламени БКП-2Р имеют свои эксплуатационные документы, где приведено их описание.

1.3.3 Подключение щита осуществляется по схеме (Приложение А).

1.3.3.1 Напряжение питания подключается к 2 (фаза) и 7 (нейтраль) контактам колодки ХТ1 щита. Однофазное напряжение переменного тока.

1.3.4 Описание электрических цепей рекомендуемой схемы подключения (Приложение А).

1.3.4.1 Цепь управления источником звукового сигнала. Замыкание цепи при срабатывании аварийной защиты.

1.3.4.2 Цепь управления отсечкой газа. Размыкание цепи при срабатывании аварийной защиты.

1.3.4.3 Цепь управления электромагнитным пускателем питательного насоса. Замыкание цепи при включении насоса, размыкание цепи при его отключении.

1.3.4.4 Цепь управления соленоидом клапана «малого горения». Замыкание цепи при включении соленоида клапана, размыкание цепи при его отключении.

1.3.4.5 Цепь управления соленоидом клапана «большого горения». Замыкание цепи при включении соленоида клапана, размыкание цепи при его отключении.

1.3.4.6 Цепь управления соленоидом клапана запальника. Замыкание цепи при включении соленоида клапана, размыкание цепи при его отключении.

1.3.4.7 Цепь управления трансформатором розжига. Замыкание цепи при включении трансформатора, размыкание цепи при его отключении.

1.3.4.8 Цепь управления катушкой зажигания Б - 115. Импульсы напряжения при включении катушки.

Примечание - Допускается подключение к щиту на соответствующие контакты клеммной колодки ХТ4, вместо катушки зажигания Б - 115, трансформатора розжига ОСЗЗ - 730 или аналогичного на 220В.

1.3.4.9 Цепи управления электромагнитными исполнительными механизмами (ЭИМ). Замыкание цепей при включении ЭИМ в режим «большого горения», размыкание цепей при их отключении в режим «малого горения».

1.3.4.10 Цепи управления электромагнитными пускателями двигателей дымососа и дутьевого вентилятора. Замыкание цепей при включении двигателей, размыкание цепей при их отключении.

Примечание - Назначение цепей управления исполнительными устройствами может быть изменено в зависимости от особенностей технологической схемы котла.

1.3.4.11 Цепи детектирующих датчиков контроля пламени КЭ. Сигнал изменения электрического сопротивления пламени.

Примечание - Рекомендуется подключение к щиту датчиков контроля пламени ПНП или ФДЧ либо КЭ в любом сочетании.

1.3.4.12 Цепь уровнемерной колонки. Жила КОРПУС – корпуса колонки. Жилы НАУ, НРУ, ВРУ, ВАУ – цепи нижнего аварийного, нижнего регулируемого, верх-

него регулируемого и верхнего аварийного уровней воды в котле. Сигнал изменения электрического сопротивления воды.

1.3.4.13 Цепь датчика регулируемого значения давления пара за котлом. Размыкание цепи при повышении давлением пара регулируемого значения.

1.3.4.14 Цепь датчика понижения давления газа. Размыкание цепи при понижении давления.

1.3.4.15 Цепь датчика повышения давления газа. Размыкание цепи при повышении давления.

1.3.4.16 Цепь датчика понижения давления воздуха. Размыкание цепи при понижении давления.

1.3.4.17 Цепь датчика понижения разрежения. Размыкание цепи при понижении разрежения.

1.3.4.18 Цепь датчика повышения давления пара. Размыкание цепи при повышении давления.

1.3.4.19 Цепь обратной связи с отсечки газа. Замыкание контакта при отсечке газа.

Примечание - При не использовании отдельных цепей датчиков защиты необходимо вместо них установить перемычку из монтажного провода, кроме цепи обратной связи с отсечки газа.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Перед использованием щита его необходимо подключить согласно схеме подключения (Приложение А). Особое внимание обратить на соблюдение подключения фазы и нейтрали напряжения питания 220 В к щиту.

2.1.2 Во избежание наводок на входные цепи (блок БЗК) от силовых цепей рекомендуется провода сигнальный и общий подключаемых датчиков автоматики безопасности свить с шагом не более 5 мм, или провести экранированным кабелем. Если это невозможно, установить между клеммой общего провода и сигнальной клеммой непосредственно на колодке щита конденсатор керамический типа КМ, КД или К10-17 емкостью 0,1 мкФ.

2.1.3 Произвести настроечные операции блоков БЗК, БКП-2Р, по методикам изложенным в руководствах по эксплуатации на них, в соответствии с инструкцией по эксплуатации котла.

2.1.4 Проверить исправность щита с применением имитаторов датчиков и исполнительных устройств, подключенных в соответствии со схемой (Приложение А).

2.1.5 Допускается осуществлять проверку щита непосредственно на автоматизируемом котле, при закрытом ручном запорном органе газа. В этом случае при проверке используются датчики и исполнительные устройства, установленные на котле.

2.2 Использование изделия

2.2.1 Установить согласно с инструкцией по эксплуатации котла на реле времени К1 (см. электрическую схему щита) выдержки времени для следующих этапов циклограммы пуска котла:

- t1 - вентиляция топки котла воздухом перед началом розжига горелки;
- t2 - блокировка на время розжига горелки параметров защиты: «давление газа высокое», «давление газа низкое», «факел горелки отсутствует»;
- t3 - прогрев котла в режиме «малого горения» перед включением регулирования производительности.

Примечание - Необходимое условие установки выдержек времени: $t1$ =устанавливаемое значение времени для данного этапа, $t2=t1$ +устанавливаемое значение времени для данного этапа, $t3=t1+t2$ +устанавливаемое значение времени для данного этапа.

2.2.2 Установить на блоке БКП – 2Р режим последовательного розжига. Кнопка НР/ПР должна быть нажата.

2.2.3 Для обеспечения автоматического заполнения барабана котла водой, кнопка РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ/АВТОМАТИЧЕСКОЕ на регуляторе ДРУ–4 должна быть нажата.

2.2.4 Подать питание на щит, включив автоматический выключатель СЕТЬ

2.2.4.1 При подаче питания на щит:

- срабатывает реле К7, которое своим контактом К7.1 замыкает цепь источника звукового сигнала, звуковая сигнализация при этом включается;
- замыкается цепь управления питательным насосом, при этом срабатывает магнитный пускатель КМ1 и включает двигатель питательного насоса;
- загораются:
 - а) на щите - световой индикатор ПИТАНИЕ ЩИТА;
 - б) на блоке БКП-2Р - светодиод АВАРИЯ ПИТАНИЯ;
 - в) на блоке БЗК - светодиоды параметров имеющих начальное аварийное значение и светодиод СЕТЬ ;
 - г) на регуляторе ДРУ-4 светодиоды СЕТЬ, НИЖНИЙ УРОВЕНЬ и НАСОС ВКЛЮЧЕН.

2.2.5 Нажать кнопку ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЗВУКА на передней панели блока БЗК. При этом контакт К7.1 разомкнет цепь источника звукового сигнала, звуковая сигнализация при этом должна выключиться.

2.2.6 Нажать кнопку СБРОС на блоке БКП-2Р. Светодиод АВАРИЯ ПИТАНИЯ должен погаснуть, светодиод ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ РОЗЖИГ должен загореться. Розжиг горелки будет запрещен с блока БКП-2Р по цепи 2-2 - 202 через замкнутый контакт К12.2 реле К12.

2.2.7 Выполнить операции по подготовке к работе котла, предусмотренные его инструкцией по эксплуатации, согласно требованиям Правил Котлонадзора.

2.2.8 Убедиться, что уровень воды в барабане котла соответствует заданному значению.

2.2.9 Нажать кнопку ПУСК на передней панели щита. При этом должны включиться реле включения программы пуска К12, реле времени программы пуска К1 и загореться световой индикатор ВЕНТИЛЯЦИЯ.

2.2.10 При срабатывании реле включения программы пуска К12 через замыкающийся контакт К12.1 и замкнутые контакт кнопки СТОП и контакт К4.2 реле К4, ставит себя на самоблокировку и по этой же цепи подается напряжение питания на реле времени программы пуска К1. При этом при отпускании кнопки ПУСК реле К1 и К12 будут оставаться в включенном состоянии. Контакт К12.3 реле К12 размыкается в цепи 201 - 303, что обеспечивает принудительную работу котла в режиме «малого горения» на время прогрева.

2.2.11 При подаче питания на реле времени программы пуска К1 срабатывает мгновенный замыкающийся контакт 42-43, который будет оставаться замкнутым до тех пор пока подается напряжение питания на реле К1. Напряжение питания через замкнутый контакт 42-43 и размыкающийся контакт 16-15 подается на световой индикатор ВЕНТИЛЯЦИЯ и реле К2, К13. При этом световой индикатор ВЕНТИЛЯЦИЯ загорается и срабатывают реле К2, К13. Через замыкающиеся контакты К2.2, К2.3 реле К2 включаются магнитные пускатели двигателей дымососа и дутьевого вентилятора, а через замыкающиеся контакты К13.1, К13.2 реле К13 принудительно включаются ЭИМ, переводя заслонку и шибер в режим «большого горения» для вентиляции топки котла воздухом. Замыкающийся контакт К2.1 реле К2 блокирует по цепи 2-2 - 202 разомкнутый контакт К12.2 реле К12, для запрета розжига горелки до проведения вентиляции топки котла.

2.2.12 По истечению заданного времени t_1 вентиляции топки, контакт 16-17 реле К1 замкнется, а контакт 16-15 разомкнется. При этом световой индикатор ВЕНТИЛЯЦИЯ погасает и отключаются реле К2, К13. Контакты К2.2, К2.3 реле К2 размыкаются, но магнитные пускатели двигателей дымососа и дутьевого вентилятора остаются включенными через свои блок - контакты. Контакт К2.1 реле К2 размыкается и снимается по цепи 2-2 - 202 блокировка с блока БКП - 2Р запрета розжига горелки. При отключении реле К13 контакты К13.1, К13.2 размыкаются, при этом ЭИМ отключаются, переводя заслонку и шибер в режим «малого горения» для начала розжига горелки.

2.2.13 Напряжение питания через замкнутые контакты 42-43, 16-17 и размыкающийся контакт 26-25 подается на световой индикатор РОЗЖИГ и реле блокировки К3. При этом световой индикатор РОЗЖИГ загорается и срабатывает реле К3. Через замыкающиеся контакты 14-13, 24-23, 34-33 реле К3 блокирует на блоке БЗК на время розжига горелки следующие параметры защиты: «давление газа высокое», «давление газа низкое», «факел горелки отсутствует». Контакт 41-42 реле К3 размыкается и разрывает цепь подготовки подачи напряжения питания на реле сброса программы пуска котла К4.

2.2.13.1 Напряжение питания через замкнутый контакт 56-55 приставки ПВЛ, установленной на реле блокировки К3, подается на реле К5. Реле К5 срабатывает и своими замыкающимися контактами К5.1 и К5.2 формирует по цепям 2-2 - 203 и 308-307 сигналы «дистанционный розжиг» на блок БКП-2Р и «сброс» на блок БЗК.

2.2.13.2 Через время равное 2 сек, установленное на приставке ПВЛ, приставка ПВЛ срабатывает, контакт 56-55 приставки ПВЛ размыкается и реле К5 отключается, а контакт 67-68 замыкается и подготавливает цепь подачи напряжения питания на реле сброса программы пуска котла К4. Приставка ПВЛ будет оставаться в таком состоянии до тех пор, пока подается напряжение питания на реле К3.

2.2.13.3 Если незаблокированные контролируемые параметры защиты находятся в нормальных пределах, то на передней панели блока БЗК не должны гореть соответствующие им светодиоды. При этом должно сработать реле К6, которое своим контактом К6.2 замыкает цепь отсечки газа, подготавливая к включению соленоиды клапанов запальника, «малого горения», «большого горения». Контакт К6.1 реле К6 размыкается и разрывает цепь подачи напряжения питания на реле сброса программы пуска котла К4, поэтому сброс программы пуска котла через замкнутый контакт 67-68 приставки ПВЛ не происходит. Контакт К6.3 реле К6 размыкается и разрывает цепь подачи напряжения питания кнопкой ПУСК на реле включения программы пуска К12 и реле времени программы пуска К1, что необходимо для предотвращения повторного запуска программы пуска котла при случайном нажатии кнопки ПУСК во время работы котла.

2.2.13.4 Если какой - либо из незаблокированных контролируемых параметров защиты находится в аварийном состоянии, то реле К6 не сработает, при этом цепь отсечки газа будет разомкнута, включение соленоидов клапанов запальника, «малого горения», «большого горения» не произойдет и газ не поступит в топку котла. При этом срабатывает реле К7, которое своим контактом К7.1 замыкает цепь источника звукового сигнала, звуковая сигнализация при этом включается. Через замкнутый контакт К6.1 реле К6 и замкнутый контакт 67-68 приставки ПВЛ, напряжение питания будет подано на реле сброса программы пуска котла К4, которое своими размыкающимися контактами К4.1 и К4.2 разорвет цепь питания реле включения программы пуска К12 и реле времени программы пуска К1, что приведет к сбросу программы пуска котла.

2.2.14 При поступлении по цепи 2-2 - 203 сигнала «дистанционный розжиг» на блок БКП-2Р контакт ЭМ 1 блока БКП – 2Р включит реле К10, которое своим замыкающимся контактом К10.1 замкнет цепь управления соленоидом клапана запальника. Одновременно подаётся напряжение питания на катушку зажигания, либо на высоковольтный трансформатор розжига через замкнутый контакт К9.1 реле К9. На искрообразующем устройстве запальника должна появиться искра. Светодиод РОЗЖИГ1 должен светиться.

2.2.14.1 После окончания установленной на блоке БКП – 2Р выдержки времени Т1, искра на искрообразующем устройстве запальника должна исчезнуть.

2.2.14.2 При появлении сигнала о наличии факела на запальнике в течение заданного времени Т1 загорается светодиод ПЛАМЯ1. При этом контакт ЭМ2 блока БКП – 2Р замыкает цепь управления соленоидом клапана «малого горения». Светодиод РОЗЖИГ1 продолжает светиться и загорается светодиод РОЗЖИГ2.

2.2.14.3 При появлении сигнала о наличии факела на горелке загорается светодиод ПЛАМЯ2 и срабатывает контакт ПЛАМЯ2 блока БКП – 2Р, который замыкает цепь питания реле К8. Реле К8 срабатывает и своим замыкающимся контактом К8.2 блокирует замкнутое состояние контакта ЭМ2. Контакт К8.1 реле К8 замыкается и задействуется в защиту котла по погасанию факела горелки. Контакт К8.3 реле К8 замыкается и подготавливает к включению через контакт К12.3 реле К12 по цепи А1-303-201 реле регулирования производительности котла К11.

2.2.14.4 В течение выдержки времени T_2 совместного горения факелов запальника и горелки светодиоды РОЗЖИГ1, РОЗЖИГ2 и ПЛАМЯ1, ПЛАМЯ2 должны светиться.

2.2.14.5 После истечения выдержки времени T_2 совместного горения факелов, контакты ЭМ1 и ЭМ2 разомкнутся. Контакт ЭМ1 разорвёт цепь управления соленоидом клапана запальника и факел запальника погаснет. Светодиоды РОЗЖИГ1, РОЗЖИГ2 и ПЛАМЯ1 должны погаснуть, а светодиод ПЛАМЯ2 продолжать светиться, сигнализируя наличие факела горелки.

2.2.15 По истечению заданного времени t_2 блокировки на время розжига горелки параметров защиты: «давление газа высокое», «давление газа низкое», «факел горелки отсутствует», контакт 26-27 реле К1 замкнется, а контакт 26-25 разомкнется. Световой индикатор РОЗЖИГ должен погаснуть. Реле К3 должно отключиться, при этом размыкаются контакты 14-13, 24-23, 34-33 и снимается блокировка на время розжига горелки следующих параметров защиты: «давление газа высокое», «давление газа низкое», «факел горелки отсутствует». Контакты приставки ПВЛ возвращаются в исходное состояние. Контакт 41-42 реле К3 замыкается и подготавливает цепь подачи напряжения питания на реле сброса программы пуска котла К4, а контакт 67-68 приставки ПВЛ размыкается.

2.2.15.1 Если контролируемые параметры защиты находятся в нормальных пределах, то на передней панели блока БЗК не должны гореть соответствующие им светодиоды и напряжение питания через замкнутые контакты 42-43, 16-17, 26-27 и размыкающийся контакт 36-35 подается на световой индикатор ПРОГРЕВ. При этом световой индикатор ПРОГРЕВ загорается.

2.2.15.2 Если какой - либо из контролируемых параметров защиты находится в аварийном состоянии, то реле К6 отключится, при этом цепь отсечки газа разомкнется, произойдет отключение соленоидов клапанов запальника, «малого горения», «большого горения» и подача газа к котлу будет прекращена. При этом также срабатывает реле К7, которое своим контактом К7.1 замыкает цепь источника звукового сигнала, звуковая сигнализация при этом включается. Через замкнутый контакт К6.1 реле К6 и замкнутый контакт 41-42 реле К3, напряжение питания будет подано на реле сброса программы пуска котла К4, которое своими размыкающимися контактами К4.1 и К4.2 разорвет цепь питания реле включения программы пуска К12 и реле времени программы пуска К1, что приведет к сбросу программы пуска котла.

2.2.16 По истечении заданной выдержки времени t_3 на прогрев котла в режиме «малого горения», контакт 36-37 реле К1 замкнется, а контакт 36-35 разомкнется. При этом световой индикатор ПРОГРЕВ погасает. Через замкнутый контакт 36-37 реле К1, напряжение питания будет подано на реле сброса программы пуска котла К4, которое своими размыкающимися контактами К4.1 и К4.2 разорвет цепь питания реле включения программы пуска К12 и реле времени программы пуска К1, что приведет к сбросу в исходное состояние программы пуска котла.

2.2.17 При отключении реле К12 контакт К12.3 замыкается в цепи 201 - 303 и через замкнутый контакт К8.3 реле К8 подготавливает к включению реле регулирования производительности котла К11, снимая при этом принудительную работу котла в режиме «малого горения» на время прогрева.

2.2.18 Отклонение от заданного алгоритма работы приводит к прекращению попытки розжига горелки.

2.2.19 Регулирование производительности котла осуществляется по сигналам датчика регулируемого значения давления пара за котлом переключением режимов «малого» и «большого» горения. При нормальной работе котла, когда давление пара меньше заданного настройкой датчика, контакты датчика замкнуты. Реле К11 будет включено по цепям А1-303-201 и N-5-5 и своими замыкающимися контактами К11.1, К11.2 и К11.3 замкнет цепи управления ЭИМ и соленоида клапана «большого горения». При этом газ поступает через два открытых клапана «большого горения» и «малого горения». Одновременно благодаря электрической блокировке управления клапаном «большого горения» и ЭИМ, которые воздействуют на заслонку дутьевого вентилятора и шибер дымососа, заслонка и шибер будут полностью открыты. Котел находится в режиме «большого горения». Когда давление пара достигнет значения, заданного настройкой датчика, контакты датчика размыкаются, в результате чего закрывается клапан «большого горения» и отключаются ЭИМ, переводя заслонку и шибер в режим «малого горения». При этом котел переходит в режим «малого горения». Таким образом достигается соответствующее соотношение газ - воздух для горения и значения разрежения в топке котла. Клапан «малого горения» при этом постоянно открыт.

2.2.20 Регулирование уровня воды в котле осуществляется по сигналам датчиков верхнего и нижнего регулируемых значений уровня воды, управлением работой питательного насоса. При достижении водой верхнего регулируемого уровня по сигналу с ДРУ - 4, отключается магнитным пускателем двигатель питательного насоса. При опускании воды до нижнего регулируемого уровня двигатель питательного насоса вновь включается. Затем цикл вновь повторяется. Так осуществляется двухпозиционное регулирование уровня воды в барабане котла.

2.2.21 При возникновении аварийной ситуации останов котла производится автоматически. При этом обесточиваются соленоиды клапанов «большого горения», «малого горения» и подача газа к котлу прекращается. Повторного автоматического пуска котла при исчезновении аварийной ситуации не происходит. Операцию повторного пуска после выяснения и устранения причины аварии производит обслуживающий персонал.

2.2.22 Для экстренного отключения котла необходимо нажать на блоке БЗК кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ КОТЛА.

2.3 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

2.3.1 Поиск неисправностей щита рекомендуется начать с проверки датчиков технологических параметров и исполнительных устройств котла, а также правильности их монтажа.

2.3.2 После проверки исправности периферийных устройств провести диагностику центральной части щита – блоков БЗК, БКП – 2Р, регулятора ДРУ– 4.

2.3.3 Убедиться в исправности коммутационных элементов и их монтажа в щите.

2.3.4 Перечень некоторых возможных неисправностей щита приводится в таблице 3.

2.3.5 После устранения обнаруженных неисправностей необходимо провести проверку технического состояния щита.

Таблица 3

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1 При включении автоматического выключателя СЕТЬ не горит световой индикатор ПИТАНИЕ ЩИТА	Неисправен автоматический выключатель Неисправен световой индикатор	Заменить Заменить
2 После проведения тестирования на БЗК не загорается светодиод ГОТОВ	Неисправен блок БЗК	Заменить
3 После нажатия кнопки СБРОС на БКП - 2Р не гаснет светодиод АВАРИЯ ПИТАНИЯ	Неисправен блок БКП – 2Р	Заменить
4 Последовательность работы питательного насоса нарушена	Обрыв линий связи регулятора ДРУ – 4 с контрольными электродами Нет хорошего контакта между водой и контрольными электродами Неисправен регулятор ДРУ - 4	Проверить линии связи, восстановить нарушенную связь Очистить отложения на контрольных электродах Заменить
5 При нажатии кнопки ПУСК не включается циклограмма пуска котла	Неисправна кнопка ПУСК Неисправны реле К12, К6, К4, реле – времени К1	Заменить Заменить
6 При включении реле - времени К1 периодически издает вибрирующий звук, происходит самопроизвольный сброс циклограммы пуска	Наличие «провалов» напряжения питающей сети или значение напряжения питающей сети не соответствует требуемому значению	Привести к требуемому значению

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 Все металлические нетоковедущие части щита, которые могут оказаться под напряжением, надежно заземлить. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом.

3.1.2 К эксплуатации, ремонту и текущему обслуживанию щита допускается персонал, изучивший его устройство, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий допуск к работе с электроустановками.

3.1.3 При монтаже, наладке и эксплуатации щита соблюдать правила безопасности, указанные в паспортах и руководствах по эксплуатации приборов и аппаратов, входящих в щит.

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 До момента ввода в эксплуатацию щит должен храниться в сухом закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °С и относительной влажности от 30 до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать агрессивных паров и газов.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Упаковка должна обеспечить сохранность щита при транспортировании, а также хранении в течение 24 месяцев со дня отгрузки.

5.2 Упаковка производится в соответствии с конструкторской документацией.

5.3 Допускается, по согласованию с заказчиком, при перевозке на его автотранспорте, щит транспортировать без упаковки в транспортную тару, но со средствами защиты от воздействия атмосферных осадков.

5.4 Транспортирование щита производится всеми видами транспорта в соответствии с требованиями, указанными в конструкторской документации и при условии соблюдения правил и требований, действующих на данных видах транспорта. Температура окружающего воздуха - от минус 50 до 50 °С при относительной влажности до 98 % без конденсации влаги.

6 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

6.1 Щит устанавливается в местах, удобных для обслуживания, эксплуатации и ремонта в соответствии с требованиями техники безопасности.

6.2 Внешний электрический монтаж осуществляется медным проводом сечением 1,5мм², или алюминиевым сечением 2,5мм².

6.3 Силовые провода должны быть проложены отдельно от остальных.

6.4 При монтаже, наладке и эксплуатации щита необходимо соблюдать правила и требования "ПУЭ", "ПТБ" и "ПТЭ", инструкции по технике безопасности, действующей на предприятии - потребителе, а также руководствоваться требованиями ТУ, конструкторской документации.

6.5 Щит рассчитан на эксплуатацию в закрытом взрывобезопасном и пожаробезопасном помещении. Окружающая среда не должна содержать агрессивных паров, газов и аэросмесей.