



**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ
БУК-А3-1**

**Руководство по эксплуатации
СНЦИ.421417.019 РЭ**

Предприятие-изготовитель:

АО «Специальное конструкторское бюро

систем промышленной автоматики

АО "СКБ СПА"»

428018, Россия, г. Чебоксары, ул. Афанасьева, 8

Факс (8352) 45-04-42

Телефон (8352) 45-77-14

Тех. специалисты (8352) 45-11-92

Отдел продаж (8352) 45-89-50

(8352) 45-84-93

E-mail: admin@skbspa.ru

om@skbspa.ru

www.skbspa.ru

Содержание

	Лист
Введение	3
1 Описание и работа блока	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Состав	8
1.4 Устройство и работа	8
1.4.1 Конструкция	8
1.4.2 Органы управления, сигнализации и настройки	9
1.4.3 Функциональные схемы автоматизации котла	10
1.4.4 Алгоритм управления котлом	10
1.4.5 Структурная схема блока	11
1.5 Маркировка и упаковка	13
2 Использование по назначению	14
2.1 Меры безопасности	14
2.1.1 Безопасность персонала	14
2.1.2 Безопасность оборудования	15
2.2 Порядок установки и монтажа	16
2.3 Подготовка к использованию	16
2.4 Использование	17
3 Техническое обслуживание	19
3.1 Меры безопасности	19
3.2 Порядок технического обслуживания	19
3.3 Проверка работоспособности	19
4 Текущий ремонт	36
5 Хранение и транспортирование	39
Приложения	
А Расположение органов настройки	40
Б Методика выполнения настроечных операций	41
В Функциональные схемы автоматизации котла ДКВР с помощью блока БУК-А3-1	42
Г Алгоритм управления котлом ДКВР с помощью блока БУК-А3-1	48
Д Внешний вид блока БУК-А3-1	57
Е Входные и выходные сигналы блока БУК-А3-1	59
Ж Схема проверки работоспособности блока БУК-А3-1	64
И Схемы электрические подключения блока БУК-А3-1	66
К Схемы электрические принципиальные управления и контроля	68
Л Условные сокращения, обозначения	81

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации блока управления котлом БУК-А3-1 (в дальнейшем – БУК-А3-1 или блок).

1 Описание и работа блока

1.1 Назначение

Блок предназначен для автоматического управления двухгорелочным котлом ДКВР, работающим в паровом или прямоточном водогрейном режиме на газе или мазуте. Блок применяется совместно с блоком регулирования четырехканального исполнения (паровой режим) или трехканального исполнения (водогрейный режим) типа БР10-0 или БР10-1, соответственно, (в дальнейшем БР10) или другими регуляторами, имеющими входы задания режимов работы и возможность прямого управления регулирующими органами.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5⁰С до 50⁰С;
- относительная влажность воздуха до 80% при 35⁰С;
- вибрация с частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой до 0,1 мм;
- внешние постоянные или переменные (50 Гц) магнитные поля напряженностью до 400 А/м;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- высота над уровнем моря до 1000 м;
- помещение закрытое отапливаемое без непосредственного воздействия солнечных лучей, осадков, ветра, песка, пыли, не взрывоопасное и не содержащее в воздухе примесей агрессивных веществ.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блок обеспечивает выполнение следующих функций:

- а) автоматические пуск и останов котла;
- б) аварийную защиту, реализующую автоматический останов котла при возникновении аварийных ситуаций, перечисленных в таблице 1, с блокировкой пуска котла и запоминанием первопричины срабатывания аварийной защиты;

Т а б л и ц а 1

Параметр, ситуация, при которых осуществляется аварийная защита и сигнализация	Надпись на панели оператора в поле вывода аварийных сообщений
1 Возникла неисправность в цепях защиты	ЗАЩИТА НЕИСПРАВНА
2 Общекотельный параметр не в норме	АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ
3 Давление в топке котла высокое (взрыв)	ДАВЛЕНИЕ В ТОПКЕ ВЫСОКОЕ

Окончание таблицы 1

Параметр, ситуация, при которых осуществляется аварийная защита и сигнализация	Надпись на панели оператора в поле вывода аварийных сообщений
4 Давление пара в барабане котла высокое – для котла в паровом режиме (ПК). Давление воды на выходе котла не в норме – для котла в водогрейном режиме (ВК)	ДАВЛЕНИЕ ПАРА ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ НЕ В НОРМЕ
5 Уровень воды в барабане котла высокий (ПК). Температура воды на выходе котла или в экономайзере высокая (ВК)	УРОВЕНЬ ВОДЫ ВЫСОКИЙ ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ ВЫСОКАЯ
6 Уровень воды в барабане котла низкий (ПК). Расход воды через котел низкий (ВК)	УРОВЕНЬ ВОДЫ НИЗКИЙ РАСХОД ВОДЫ НИЗКИЙ
7 Разрежение в топке котла низкое	РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ
8 Аварийно отключился дымосос и/или вентилятор вторичного воздуха	ВЕНТИЛЯТОР ОТКЛЮЧИЛСЯ
9 Давление вторичного воздуха низкое	ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ
10 Давление газа к котлу высокое	ДАВЛЕНИЕ ГАЗА ВЫСОКОЕ
11 Давление топлива к горелке 1 низкое	ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 1 НИЗКОЕ
12 Давление топлива к горелке 2 низкое	ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 2 НИЗКОЕ
13 Пламя запальника 1 или горелки 1 отсутствует	НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ 1
14 Пламя запальника 2 или горелки 2 отсутствует	НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ 2
15 Негерметичен любой отсекающий газ или загазована топка котла	ПРОПУСК ГАЗА
16 Трубопроводная арматура котла не подготовлена к пуску	ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН
17 Напряжение питания блока аварийно отключилось	См. примечание
Примечание – для аварийной ситуации 17 приведено сообщение при восстановлении питания блока после кратковременного возникновения данной ситуации	

в) задание режимов работы и управление регулирующими органами регуляторов во время пуска и останова котла;

г) формирование светозвуковой аварийной сигнализации о состоянии параметров котла в объеме, предусмотренном в таблице 1, а также обобщенной аварийной индикации на блоке;

д) формирование светозвуковой предупредительной сигнализации в ситуациях, указанных в таблице 2, а также обобщенной предупредительной индикации на блоке;

е) формирование рабочей световой сигнализации о работе блока и состоянии котла в объеме, предусмотренном в таблице 3;

Т а б л и ц а 2

Параметр, ситуация, при которых осуществляется предупредительная сигнализация	Предупредительное сообщение на панели оператора
1 Проверка срабатывания аварийной защиты при аварийном состоянии сигнала защиты	ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ
2 Принудительное отключение устройств аварийной защиты для проверки сигналов	ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА
3 Не открыта главная паровая задвижка (ПК). Температура воды на входе котла понижена (ВК)	ГПЗ НЕ ОТКРЫТА ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ Понижена
4 Давление пара на распыл мазута в форсунке 1 понижено	РАСПЫЛ МАЗУТА ГОРЕЛКИ 1 СЛАБЫЙ
5 Давление пара на распыл мазута в форсунке 2 понижено	РАСПЫЛ МАЗУТА ГОРЕЛКИ 2 СЛАБЫЙ

Т а б л и ц а 3

Параметр, ситуация, при которых осуществляется рабочая сигнализация	Надпись в верхней половине панели оператора
1 Включено питание блока	ПОДГОТОВКА Горит зеленый индикатор тумблера включения блока "СЕТЬ"
2 Выбран определенный вид топлива	ГАЗ или МАЗУТ
3 Выполняется программа пуска котла	ПУСК
4 Выполняется предварительная или послеостановочная вентиляция котла	ВЕНТИЛЯЦИЯ
5 Выполняется розжиг запальников и основных горелок	РОЗЖИГ
6 Выполняется прогрев воды в котле при его пуске	ПРОГРЕВ
7 Котел работает в допустимом диапазоне нагрузок	РАБОТА Горит зеленый индикатор на блоке "РАБОТА"
8 Выполняется программа останова котла	ОСТАНОВ
9 Закрывается топливная арматура котла при его останове	ЗАКРЫВ. (ЗАКРЫВАНИЕ ПОДАЧИ ТОПЛИВА)

ж) формирование информационных сигналов (замыканием контактов реле) о следующих ситуациях:

- 1) выполняется программа пуска котла;
- 2) котел работает в допустимом диапазоне нагрузок;
- 3) выполняется программа останова котла;
- 4) сработала предупредительная сигнализация;
- 5) сработала аварийная защита.

1.2.2 Время с момента поступления в блок сигналов о возникновении аварийных ситуаций до момента выдачи им сигналов на останов котла (время срабатывания защиты) не превышает следующих значений:

по 4–7, 9 и 10 таблицы 1 – 7 с;

в остальных случаях, приведенных в таблице 1, - 0,5 с.

Примечание – Принятое время срабатывания защиты по 4–7, 9 и 10 таблицы 1 обеспечивает необходимую фильтрацию естественных колебаний параметров котла.

1.2.3 В блоке предусмотрены:

- а) автоматический контроль исправности устройств защиты;
- б) оперативный контроль исправности устройств световой и звуковой сигнализации;
- в) оперативный контроль исправности устройств защиты перед пуском и во время работы котла.

1.2.4 Блок обеспечивает формирование временных интервалов, перечисленных в таблице 4, и корректировку их значений во время режимной наладки котла или для проверки блока.

Т а б л и ц а 4

Номер интервала времени	Единица времени	Длительность, установленная при изготовлении	Длительность, устанавливаемая для проверки блока	Назначение
1	с	60	60	Приведение котла в исходное состояние
2	с	12	60	Разгон дымососа
3	с	12	60	Разгон вентилятора и стабилизация работы регулятора разрежения
4	с	60	60	Открытие НАВ на 70%
5	мин	4	2	Предварительная вентиляция топки. Открытие ручной задвижки основного газа. Контроль герметичности ККО _Г и КОП _Г , загазованности топки
6	с	60	60	Предварительная вентиляция топки. Открытие КОП _Г (при работе на газе)

Окончание таблицы 4

Номер интервала времени	Единица времени	Длительность, установленная при изготовлении	Длительность, устанавливаемая для проверки блока	Назначение
7	с	60	60	Предварительная вентиляция топки. Контроль герметичности РКО _Г , ККО ₃ , РКО ₃₁ , РКО ₃₂ (при работе на газе)
8	мин	4	1	Предварительная вентиляция топки. Проверка содержания кислорода в газопроводах (при работе на газе)
9	с	60	60	Закрытие НАВ. Открытие ККО _Г (при работе на газе)
10	с	8	60	Розжиг запальников
11	с	28	60	Розжиг горелки 1
12	с	28	60	Стабилизация пламени горелки 1
13	с	12	60	Стабилизация разрежения в топке
14	с	28	60	Розжиг горелки 2
15	с	28	60	Стабилизация пламени горелки 2
16	с	28	60	Стабилизация разрежения в топке и давления воздуха
17	с	60	60	Открытие ГПЗ
18	мин	12	1	Послеостановочная вентиляция

1.2.5 Диапазоны задания временных интервалов - от 1 до 999 с или от 1 до 99 мин.

1.2.6 Дискретность задания временных интервалов – 1 с или 1 мин.

1.2.7 Входные сигналы блока дискретные - состояние внешних изолированных контактов, способных коммутировать постоянный ток минимального значения в пределах от 3 до 10 мА при напряжении от 20 до 30 В.

В блоке предусмотрена возможность инвертирования входного сигнала общекотельного параметра.

1.2.8 Выходные сигналы блока дискретные - состояние изолированных контактов реле, способных коммутировать постоянный или переменный ток:

- до 2 А при напряжении до 250 В для цепей управления исполнительными устройствами;

- до 0,15 А при напряжении до 50 В для цепей задания режимов работы и управления регулирующими органами регуляторов.

1.2.9 Электрическое питание блока осуществляется от сети переменного однофазного тока напряжением 220 В с отклонениями от минус 15% до плюс 10% и частотой (50±1) Гц.

1.2.10 Мощность, потребляемая блоком, - не более 30 ВА.

1.2.11 Габаритные размеры блока приведены в приложении Д.

1.2.12 Масса блока - не более 15 кг.

П р и м е ч а н и е – Изготовитель может производить замену комплектующих изделий без внесения изменений в данное РЭ (при этом не допускается ухудшение характеристик блока).

1.3 Состав

Блок содержит следующие основные узлы и элементы:

- металлический корпус навесного исполнения, одностороннего обслуживания;
- модуль микропроцессорного программируемого логического контроллера;
- модули дискретного ввода-вывода;
- модуль источника питания;
- графическую панель оператора;
- индикаторные и коммутационные элементы, разъемные соединители.

С блоком поставляются принадлежности и запасные части, необходимые для технического обслуживания и замены в течение гарантийного срока эксплуатации (одиночный комплект ЗИП). Комплектность поставки блока приведена в паспорте СНЦИ.421417.019 ПС.

Для ремонта в течение всего периода эксплуатации блока после гарантийного срока предусмотрен ремонтный комплект запчастей, который изготавливается и поставляется по отдельному заказу. В зависимости от заказа, он может содержать одиночный комплект ЗИП, требуемые запрограммированные или сконфигурированные функциональные модули, блок питания, индикаторы и коммутационные элементы (реле, кнопки, переключатели, разъемы и т.п.).

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструкция

Блок выполнен в металлическом кожухе навесного исполнения со степенью защиты IP31, конструктив которого предусмотрен для монтажа на вертикальной плоской поверхности. Кожух состоит из рамы корпуса, поворотной запираемой дверцы с лицевой стороны и задней панели. Дверца представляет собой лицевую крышку с установленными элементами органов управления и индикации и нанесенными обозначениями этих органов. Основным средством визуальной индикации блока является графическая панель оператора, встроенная в дверцу. На нижнем торце рамы установлены разъемные соединители и держатель плавкой вставки. На задней панели закреплены DIN-рейки на которых размещены модуль программируемого логического контроллера (ПЛК), модули дискретного ввода-вывода (МДВВ), модуль блока питания (БП), реле на разьеме. Комплектующие модули и

элементы соединены промаркированным проводным монтажом, уложенным в прикрепленные к задней панели и дверце короба.

Сетевое питание поступает на модули блока с разъема ХР1 через выключатель, установленный на дверце и предохранитель, установленный на раме корпуса.

Для проведения лабораторной проверки блока или пуско-наладочных работ с котлом на раме корпуса предусмотрены гнезда XS3 и XS4 для подключения внешнего тумблера, чтобы обеспечить возможность шагового режима работы блока.

На задней панели кожуха имеются отверстия для навесного крепления блока на вертикальной плоскости.

1.4.2 Органы управления, сигнализации и настройки

Органы управления и сигнализации имеют следующее назначение:

- выключатель СЕТЬ – для включения питания блока;
- переключатель ТОПЛИВО в положении ГАЗ или МАЗУТ – для выбора программы управления котлом в соответствии с видом используемого топлива;
- выключатель с ключом ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ – для проверки исправности устройств защиты до пуска и во время работы котла (для защиты от несанкционированного доступа, переключение возможно при вставлении ключа);
- выключатель КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ – для проверки исправности световых индикаторов, внешних звуковых сигнализаторов и информационных сигналов, отдаваемых в цепи внешней телемеханики;
- кнопки ОТКЛ. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ и ОТКЛ. СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ – для отключения внешних звуковых сигнализаторов, светового индикатора аварийной сигнализации и сигнала “Авария”;
- кнопки ПУСК и СТОП – для включения программ пуска и останова котла, соответственно;
- панель оператора – для индикации режима работы и этапа пуска котла, выбранного топлива, вывода аварийных и предупредительных сообщений, а также для отображения и коррекции значений задаваемых интервалов времени;
- световые индикаторы аварийной (красный), предупредительной (желтый) и рабочей (зеленый) сигнализации – для заметной индикации, сопровождающей выводимые на панели оператора сообщения.

Органы настройки, реализованные перемычками внутри блока, имеют следующее назначение:

- инвертирование обобщенного входного сигнала общекотельных параметров аварийной сигнализации;
- задание режима работы котла – паровой или прямоточный водогрейный;
- проверка срабатывания канала аварийной защиты.

Настроечные перемычки устанавливаются в соответствии с приложением А.

Методика выполнения во время режимной наладки котла или проверки блока настроечных операций по установке требуемых интервалов времени (таблица 4) приведена в приложении Б.

1.4.3 Функциональные схемы автоматизации котла

В приложении В приведены функциональные схемы автоматизации котла ДКВР с применением блока: на рисунке В.1 - схема для котла, работающего в паровом режиме; на рисунке В.2 - схема для котла, работающего в прямоточном водогрейном режиме.

Наименования, назначения и рекомендуемые типы (условные обозначения) исполнительных устройств, датчиков и приборов, изображенных на функциональных схемах, приведены в перечне элементов к этим схемам.

В рекомендуемых схемах совместно с блоком применен блок регулирования БР10, обеспечивающий ПИ-регулирование основных параметров котла. Компоненты системы объединены в щите автоматики, куда кроме перечисленных изделий входят регистрирующие приборы, пускатели бесконтактные реверсивные (например, ПБР-2М) для управления электрическими исполнительными механизмами.

1.4.4 Алгоритм управления котлом

После нажатия кнопки ПУСК, через установленные интервалы времени (таблица 4), БУК-А3-1 включает (отключает) каналы защиты и предупредительной сигнализации, управляет выходными реле и, таким образом, формирует на выходах блока сигналы управления исполнительными устройствами котла, задания режимов работы и управления регулирующими органами регуляторов в соответствии с алгоритмом управления котлом ДКВР, приведенным в приложении Г.

При нажатии кнопки СТОП выходные реле формируют на выходе блока сигналы управления остановом котла. Обобщенный сигнал закрытого положения арматуры топлива от конечных выключателей КВ0, формируемый в каналах защиты, используется для контроля приведения топливной арматуры в исходное состояние во время останова и для продолжения программы останова при ее закрытии.

Сигналы от датчиков контролируемых технологических параметров и конечных выключателей исполнительных устройств котла поступают на входы каналов аварийной защиты и предупредительной сигнализации, включаемые в работу в соответствии с алгоритмом управления котлом. В аварийной ситуации блокируется команда пуска котла или производится останов и включаются реле, формирующие на выходе блока сигнал включения аварийной звуковой сигнализации и сигнал "Авария". В предаварийных ситуациях аналогично формируются сигнал включения предупредительной звуковой сигнализации и сигнал "Внимание".

Для отработки программы блока во время проведения наладки автоматики котла с возможностью поэтапного прохождения заданных алгоритмом операций (в шаговом режиме) предусмотрено подключение внешнего ключа (например, тумблера), подключаемого штыревыми соединителями к предназначенным для этого гнездам на корпусе, обозначенным в 1.4.1. При замыкании ключа отсчет текущего интервала времени останавливается и переход к последующим этапам алгоритма не производится. После размыкания ключа выполняется полный заданный отсчет остановленного текущего интервала времени для возможности контроля (в опреде-

ленное время) дальнейшего, по ходу алгоритма, срабатывания исполнительных устройств или их пускателей.

Указанный тумблер также, совместно с ключом ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, предназначен для проверки исправности устройств защиты, отмеченной в 2.1.2.3

1.4.5 Структурная схема блока

Структурная схема блока отображает состав основных модулей и элементов блока, интерфейсные связи между модулями и структуру питания составляющих компонентов.

Схема приведена на рисунке 1 и содержит:

- модуль программируемого логического контроллера (ПЛК) D1;
- модули дискретного ввода-вывода (МДВВ) U1...U4;
- модуль блока питания (БП) G1;
- графическую панель оператора HG1;
- органы управления – выключатели, переключатели и кнопки S_i;
- элементы сигнализации – индикаторы HL1...HL3, реле K1;
- цепь питания модулей через выключатель S1 и предохранитель FU1.

Внешние для блока входные и выходные цепи дискретных сигналов с разъемов XP1...XP4 разводятся по входам и выходам модулей МДВВ, которые выполняют функции взаимного преобразования подключенных электрических сигналов и передаваемого по интерфейсу цифрового кода.

ПЛК производит циклический опрос модулей МДВВ по последовательному интерфейсу RS-485 с использованием протокола Modbus RTU. В ходе этого обмена, ПЛК считывает состояния входных дискретных сигналов и выставляет через реле МДВВ выходные сигналы управления исполнительными устройствами.

Графическая панель оператора подключена к ПЛК по последовательному интерфейсу RS-232 и, также с использованием протокола Modbus RTU, получает отображаемую на экране информацию о текущем режиме работы котла или передает в ПЛК изменяемые в ходе наладки значения настроечных параметров, сохраняемые затем в энергонезависимой памяти ПЛК.

Блок питания обеспечивает стабилизированное постоянное напряжение 24 В для питания панели оператора и запитывания элементов сигнализации – индикаторов красного, желтого и зеленого цвета HL1...HL3 (АВАРИЯ, ВНИМАНИЕ, РАБОТА), соответственно, а также реле K1, выдающего сигнал "Внимание" замыканием своего контакта.

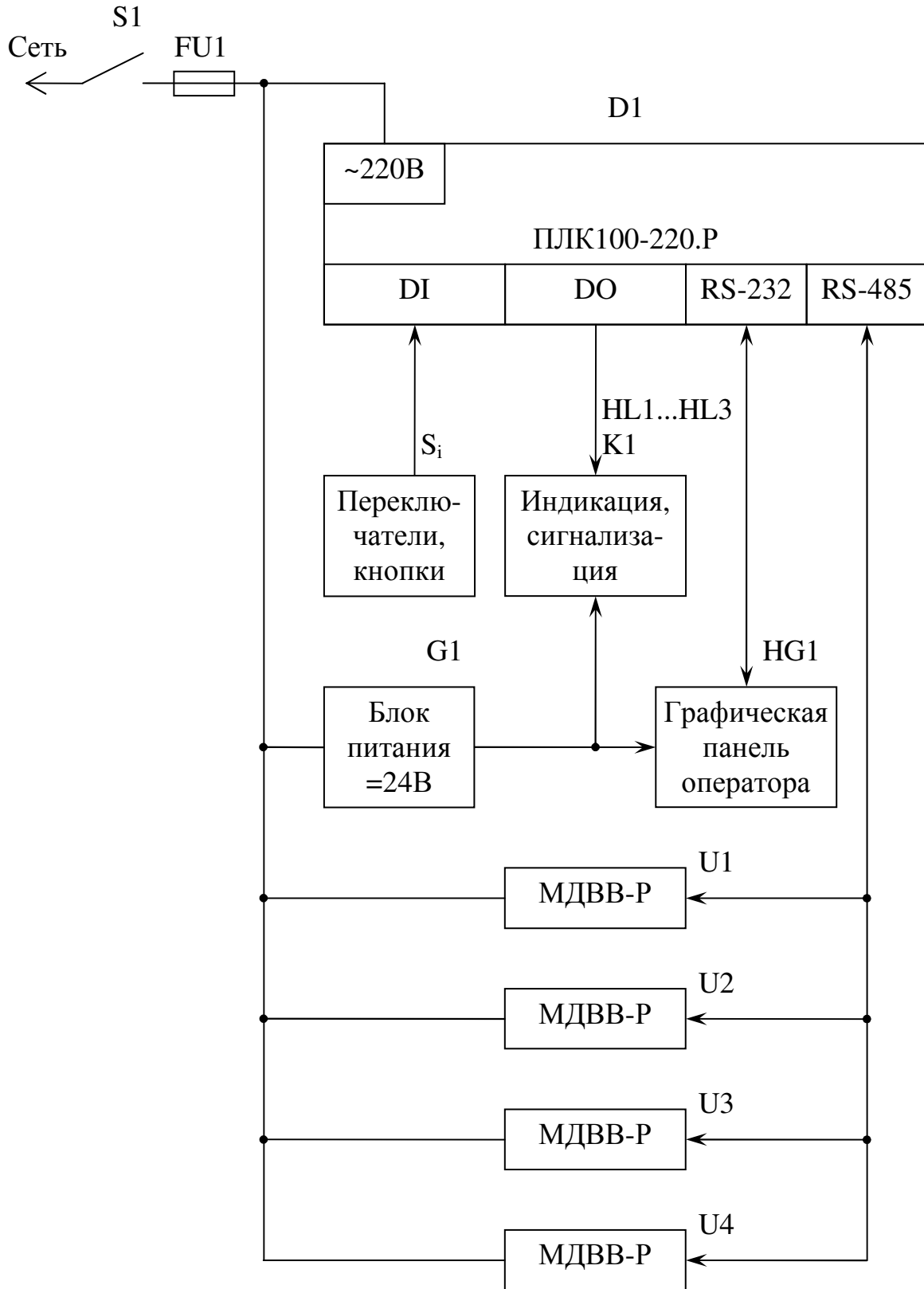


Рисунок 1 - Структурная схема блока управления котлом БУК-А3-1

1.5 Маркировка и упаковка

1.5.1 На блоке крепится табличка со следующими данными:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение блока;
- значение и частота напряжения питания;
- номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

1.5.2 На транспортной таре нанесены знаки, имеющие значение: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх".

1.5.3 Блок упакован в транспортную тару – ящик.

1.5.4 Эксплуатационная и товаросопроводительная документация обернута в водонепроницаемую бумагу, вложена в чехол из полиэтиленовой пленки с заваренными швами и помещена в ящик с блоком.

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Безопасность персонала

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ЧАСТЬ ОТКРЫТЫХ КОНТАКТОВ И ВИНТОВЫХ КЛЕММНИКОВ МОДУЛЕЙ И УЗЛОВ, РАЗМЕЩЕННЫХ ВНУТРИ БЛОКА, ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАХОДИТСЯ ПОД СЕТЕВЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ, ОПАСНЫМ ДЛЯ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА.

ВНИМАНИЕ: ЛЮБЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К БЛОКУ И РАБОТЫ ПО ЕГО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ, УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТОВ, ЗАМЕНА МОДУЛЕЙ И УЗЛОВ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ НА ВВОДЕ И ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ, КОММУТИРУЕМЫХ БЛОКОМ.

2.1.1.1 На корпусе блока имеется болт заземления, отмеченный знаком заземления. Размещение блока на объекте должно обеспечивать удобство заземления и его контроля.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ИСПЫТАНИЯХ И ЭКСПЛУАТАЦИИ БЛОК ОБЯЗАТЕЛЬНО ДОЛЖЕН БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЗЕМЛЕН.

2.1.1.2 Безопасность эксплуатации блока обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей;
- надежным креплением при монтаже на объекте;
- конструкцией блока, все токоведущие части которого размещены внутри корпуса, обеспечивающего защиту обслуживающего персонала от соприкосновений с ними.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЛОКА ДВЕРЦА КОРПУСА ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАКРЫТА.

2.1.1.3 Эксплуатация блока должна проводиться в соответствии с требованиями “Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок”, “Правил эксплуатации электроустановок потребителей” для электроустановок напряжением до 1000 В.

2.1.1.4 К эксплуатации блока допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию блока, имеющий допуск и квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, а к техническому обслуживанию, монтажу и наладке блока - не ниже III.

2.1.2 Безопасность оборудования

2.1.2.1 Эксплуатация блока разрешается только при наличии производственной инструкции, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику конкретного применения блока.

2.1.2.2 Перед пуском котла необходимо выполнить проверку исправности устройств защиты (включая датчики и кабельные трассы) – для этого требуется повернуть вправо ключ ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ (при этом включается индикатор ВНИМАНИЕ и на экран выдается сообщение "Проверка защиты"). В этом режиме, перед пуском или в процессе послепускового прохождения алгоритма, срабатывание любого устройства аварийной защиты (появление аварийного состояния подключенного к блоку сигнала) приводит к отработке процедуры аварийного останова котла и отображению на экране соответствующего аварийного сообщения, даже если канал данной защиты отключен на текущем этапе алгоритма.

2.1.2.3 Следует помнить, что во время проверки исправности устройств защиты при активизированном режиме ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА, то есть когда ключ ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ повернут вправо и внешний тумблер шагового режима, подключенный к гнездам XS3, XS4 замкнут (при этом включается индикатор ВНИМАНИЕ и на экран выдается сообщение "Защита отключена") при появлении аварийной ситуации автоматический останов котла не происходит. Поэтому в случае срабатывания сигнализации реальной аварийной ситуации (а не имитируемой персоналом) останов котла должен производиться по команде персонала, наблюдающего за сигнализацией у блока, немедленным нажатием кнопки СТОП.

ВНИМАНИЕ: ПРОВЕДЕНИЕ ПРОВЕРКИ ЗАЩИТЫ МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПОД РУКОВОДСТВОМ ПЕРСОНАЛА КИПиА.

2.1.2.4 После отключения питания блока происходит аварийный останов котла (таблица 1, ситуация 17). При этом контроллер (ПЛК), входящий в состав блока, не будет перезапущен в течение 10 минут (при полной степени заряда встроенного в ПЛК аккумулятора) для корректного завершения процедуры останова (с проведением контроля закрытия арматуры и послеостановочной вентиляции) после восстановления питания блока. При более продолжительном отключении питания блока, после его восстановления будет выполнен перезапуск ПЛК.

2.1.2.5 Работу от аккумулятора и его разрядку при отключенном питании блока возможно прекратить после нажатия тонким заостренным предметом кнопки "Сброс", утопленной в отверстии корпуса ПЛК.

2.1.2.6 Для полной зарядки аккумулятора требуется не менее 5 часов бесперебойной подачи питания блока.

2.2 Порядок установки и монтажа

2.2.1 Установка блока БУК-А3-1 должна производиться в соответствии с чертежом рисунка Д.1. Блок крепится на вертикальной плоской поверхности с помощью четырех болтов (шпилек) М6 или М8.

2.2.2 Внешний электрический монтаж выполнить в соответствии с “Правилами устройства электроустановок”, таблицей и схемами подключения, приведенными в приложениях Е и И.

К разъемам блока могут быть подключены провода с медной жилой сечением до 1,5 мм².

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОКЛАДЫВАТЬ СИЛОВЫЕ (НАПРЯЖЕНИЕ СВЫШЕ 50В) И СИГНАЛЬНЫЕ (НАПРЯЖЕНИЕ ДО 50 В) КАБЕЛИ И ЦЕПИ СОВМЕСТНО В ОБЩЕМ ТРУБОПРОВОДЕ, КОРОБЕ, ЛОТКЕ И Т.П.

Допускается объединять кабели и цепи с одинаковыми характеристиками и вести в одном трубопроводе, коробе и т.п.

2.2.3 Питание силовых выходных цепей необходимо осуществлять через предохранители. При этом следует иметь в виду, что ток через каждую выходную цепь блока не должен превышать 2А.

2.3 Подготовка к использованию

2.3.1 После установки и монтажа блока на объекте первому пуску должен предшествовать ряд подготовительных операций (предполагается, что проверка технического состояния была произведена).

2.3.2 Без подачи топлива в топку проверить работоспособность всего управляемого блоком технологического оборудования и качество монтажа соответствующих внешних цепей путем имитации действия выходных контактов блока.

2.3.3 Проверить и, при необходимости, уточнить уставки срабатывания датчиков-реле, настройки конечных выключателей исполнительных устройств. За закрытое состояние регулирующего органа газа или мазута принимается их начальное положение, обеспечивающее расход топлива, достаточный для нормального розжига первой горелки.

2.3.4 Выполнить настроечные операции в соответствии с приложением А.

2.3.5 Включить напряжение питания блоков управления котлом БУК-А3-1 и регулирования БР10 (или других, примененных совместно с блоком), повернуть переключатель топлива на передней панели блока в положение ГАЗ, убедиться в том, что включились индикаторы СЕТЬ и ГАЗ на передней панели блока, а регуляторы блока БР10 установились в ручной режим управления.

2.3.6 Управляя направляющим аппаратом воздуха (НАВ) с помощью кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ регулятора воздуха блока БР10, настроить путевой выключатель открытия НАВ на 70% (КВ70) таким образом, чтобы при открытии менее 70% контакт был разомкнут, а при открытии на 70% и больше - замкнут (предполагается, что выбор направления движения РО регуляторов, настройка конечных выключателей, датчиков положения механизмов МЭО произведены при подготовке к использованию блока регулирования).

2.3.7 Установить все регуляторы блока регулирования БР10 в автоматический режим управления. Отключить напряжение питания регуляторов БР10 и, включив его не ранее, чем через 1 мин, убедиться в том, что все регуляторы переключились в ручной режим управления.

2.3.8 Проверить исправность индикаторов блока и звуковых сигнализаторов, а также формирование сигналов "Авария", "Внимание" и "Работа" кратковременным включением тумблера КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ.

2.3.9 Повернуть вправо ключ ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ блока и убедиться в том, что появилось сообщение "Проверка защиты", предупредительная звуковая сигнализация и сигнал "Внимание", а также аварийная звуковая сигнализация, сигнал "Авария" и аварийные сообщения параметров, имеющих аварийное состояние. Отключить звуковую сигнализацию.

2.3.10 Проверить последовательно работу всех каналов защиты. Проверка производится путем изменения состояния выходных контактов соответствующих датчиков аварийной защиты.

2.3.11 Повернуть влево ключ ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ и отключить аварийную сигнализацию соответствующими кнопками блока.

2.3.12 Повернуть переключатель топлива в положение МАЗУТ и убедиться в том, что на экране панели индикатор ГАЗ отключился, а индикатор МАЗУТ включился. Повторить операции, указанные в 2.3.9, 2.3.10 и 2.3.11.

2.3.13 Проверить или скорректировать требуемые значения перечисленных в таблице 4 интервалов времени по инструкции, приведенной в приложении Б.

2.4 Использование

2.4.1 Перед каждым пуском котла включается напряжение питания блока и с помощью установки переключателя в положение ГАЗ или МАЗУТ выбирается вид рабочего топлива. Производится, при необходимости, проверка всех каналов защиты по 2.3.9, 2.3.10, 2.3.11, после проверки ключ ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ устанавливается в отключенное состояние (поворотом влево) и ключ вынимается из замкового механизма.

2.4.2 Пуск котла осуществляется нажатием кнопки ПУСК блока, после чего остальные операции пуска осуществляются автоматически в соответствии с алгоритмом, приведенным в приложении Г. Прохождение программы пуска сопровождается индикацией: ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ, РОЗЖИГ и ПРОГРЕВ.

После успешного завершения пуска индикация режима на экране панели ПУСК выключается, а индикация режима РАБОТА и зеленый индикатор РАБОТА на блоке включается.

2.4.3 Для планового останова котла необходимо нажать кнопку СТОП блока. Процесс останова сопровождается индикацией: ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ЗАКРЫВ. (ЗАКРЫВАНИЕ ПОДАЧИ ТОПЛИВА). Повторный пуск котла возможен только после завершения программы останова (после пропадания индикации ОСТАНОВ).

2.4.4 При возникновении аварийной ситуации останов котла производится автоматически. В этом случае обеспечивается индикация и запоминание аварийной

ситуации с включением внешнего звукового сигнализатора. Звуковая сигнализация может быть отключена кнопкой ОТКЛ. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ в любое время. А световую сигнализацию возможно отключить кнопкой ОТКЛ. СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ только после отключения звуковой. При этом следует зафиксировать отображаемое на экране сообщение о причине аварийного останова в сменном журнале. Повторный пуск котла допускается только после устранения причины аварийного останова котла.

2.4.5 При обнаружении неисправности блока в процессе работы его следует отключить и подвергнуть проверке по методике 3.3.

3 Техническое обслуживание

3.1 Меры безопасности

При техническом обслуживании, проверке технического состояния и ремонте блока следует соблюдать меры безопасности, изложенные в 2.1.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Ежедневно проверять исправность:

- индикаторов блока и внешних звуковых сигнализаторов с помощью ключа **КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ**;
- каналов аварийной защиты блока, включая датчики-реле и внешние линии связи.

Проверку защитных сигналов в режиме **ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА**, отмеченном в 2.1.2.3, должны проводить не менее двух человек. Один (как правило, специалист КИПиА) имитирует аварийные ситуации, воздействуя на датчики-реле, а второй следит за аварийной сигнализацией проверяемых каналов защиты.

3.2.2 Ежемесячно:

- выполнять мероприятия ежедневного обслуживания;
- удалять пыль с наружных поверхностей блока и производить наружный осмотр с целью определения состояния доступных элементов.

3.2.3 При капитальном ремонте котла, длительном его останове или ежегодно при плановом обслуживании котла:

- выполнить мероприятия ежемесячного обслуживания;
- отключив напряжение на вводе блока (подаваемого до разъема ХР1), открыть дверцу блока и обдуть внутренние его полости сжатым сухим чистым воздухом, проверить надежность паяных и резьбовых соединений;
- промыть спиртом контакты всех разъемных соединений (расход спирта 0,01л на один блок);
- проверить работоспособность блока по методике, изложенной в 3.3.

3.3 Проверка работоспособности

3.3.1 Целью проверки является определение пригодности блока для использования по прямому назначению.

3.3.2 Проверку работоспособности рекомендуется проводить при входном контроле и в периоды ремонта котла, но не реже одного раза в год. В обязательном порядке проверку следует производить после ремонта блока.

3.3.3 Проверка блока должна производиться в условиях эксплуатации, приведенных в 1.1, с применением имитаторов датчиков (в т. ч. конечных и путевых выключателей) и исполнительных устройств. Имитационный пульт проверки работоспособности блока может быть выполнен в соответствии со схемой проверки работоспособности блока БУК-А3-1, приведенной в приложении Ж.

Допускается проверка блока непосредственно на автоматизируемом котле без подачи топлива с использованием реальных датчиков и исполнительных устройств котла. При этом необходимо учитывать алгоритм управления котлом (приложение Г) и указания, приведенные в 2.4.



3.3.4 Проверку блока проводить по таблице 5 (выполнение функций управления и рабочей сигнализации) и по таблице 6 (выполнение функций аварийной защиты, аварийной и предупредительной сигнализации).

До включения питания блока установить переключки внутри блока в соответствии с приложением А.



После включения питания блока установить значения проверочных интервалов времени равными указанным в соответствующей графе таблицы 4 по методике, изложенной в приложении Б.

После проверки блока по таблицам 5 и 6 восстановить расположение переключек внутри блока и требуемых интервалов времени.

П р и м е ч а н и я

- 1 Допустимое отклонение временных интервалов по таблицам 5 и 6 - $\pm 10\%$.
- 2 Отсчет временных интервалов в таблице 5 ведется с момента нажатия кнопки ПУСК блока.
- 3 Временные интервалы, приведенные в таблице 5 в скобках, являются проверочными и указаны для справки.
- 4 При проверке по таблице 6 на изменение состояния индикаторов в промежутке между пунктами таблицы не обращать внимания.
- 5 При возникновении сразу нескольких аварийных или предупредительных сообщений они поочередно выводятся в предназначенных для них областях экрана панели (с периодом около 3 секунд).
- 6 В таблицах 5 и 6 ОТКЛЮЧЕНИЕ  и ОТКЛЮЧЕНИЕ  обозначают кнопки блока ОТКЛ. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ и ОТКЛ. СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, соответственно.

Т а б л и ц а 5

Состояние блока и схемы испытаний		Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
		блока	схемы испытаний
1	Исходное:		
	- все ключи блока отключены, тумблеры схемы испытаний в положении в соответствии с приложением Ж;		
	- включить питание блока и источника G1 схемы испытаний, нажать и отпустить кнопки ОТКЛЮЧЕНИЕ  и ОТКЛЮЧЕНИЕ  блока;	СЕТЬ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
	- включить КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ блока;	СЕТЬ (в дальнейшем не приводится) ПОДГОТОВКА, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ", "РАБОТА"	1,2,3,4,5,6,7,17,25,31,35,38, 41
	- отключить КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ блока;	ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
	- нажать и отпустить кнопку ПУСК блока	То же	То же
2	Повернуть переключатель топлива в положение ГАЗ. Разомкнуть тумблеры S10, S11 схемы испытаний	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	„
3	Нажать и отпустить кнопку ПУСК блока, одновременно включить секундомер Р2	ГАЗ, ПУСК	1,17,25,28,31,32,35,36,38, 39,41
4	Через 1мин (через $t_1=1$ мин после 3)	То же	1,8,12,17,25,31,35,38,41
5	Через 2мин (через $t_2=1$ мин после 4)	„	1,8,9,12,17,25,31,35,37,41
6	Через 3мин (через $t_3=1$ мин после 5)	„	1,8,9,12,17,25,31,33,35,37, 41
7	Через 4мин (через $t_4=1$ мин после 6)	ГАЗ, ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ	1,8,9,12,17,25,31,35,37,41
8	Через 6мин (через $t_5=2$ мин после 7)	То же	1,8,9,12,13,17,25,31,35,37, 41

Продолжение таблицы 5

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
9 Через 7мин (через $t_6=1$ мин после 8)	„	1,8,9,12,17,25,31,35,37,41
10 Через 8мин (через $t_7=1$ мин после 9)	„	1,8,9,17,25,31,35,37,41
11 Через 9мин (через $t_8=1$ мин после 10)	„	1,8,9,14,17,25,31,32,35,37, 41
12 Через 10мин (через $t_9=1$ мин после 11)	ГАЗ, ПУСК, РОЗЖИГ	1,8,9,10,11,14,17,22,25,31, 35,37,41
13 Через 11мин (через $t_{10}=1$ мин после 12)	То же	1,8,9,11,14,15,17,22,25,31, 35,38,41
14 Через 12мин (через $t_{11}=1$ мин после 13)	„	1,8,9,12,14,15,17,22,25,31, 35,38,41
15 Через 13мин (через $t_{12}=1$ мин после 14)	„	1,8,9,12,14,15,17,22,25,29, 31,35,37,41
16 Через 14мин (через $t_{13}=1$ мин после 15)	„	1,8,9,12,14,15,17,22,23,25, 31,35,37,41
17 Через 15мин (через $t_{14}=1$ мин после 16)	„	1,8,9,12,14,15,17,23,25,31, 35,37,41
18 Через 16мин (через $t_{15}=1$ мин после 17)	„	1,8,9,12,14,15,17,23,25,31, 34,37,41
19 Через 17мин (через $t_{16}=1$ мин после 18). Остановить секундомер P2	ГАЗ, ПУСК, ПРОГРЕВ	То же
20 Сбросить секундомер P2. Замкнуть тумблер S24 схемы испытаний и одновременно включить секундомер P2	То же	1,8,9,12,14,15,16,23,25,31, 34,37,41
21 Через $t_{17}=1$ мин после 20. Остановить секундомер P2.	ГАЗ, ПУСК, ПРОГРЕВ, ГПЗ НЕ ОТКРЫТА, "ВНИМАНИЕ"	1,6,7,8,9,12,14,15,16,23,25, 31,34,37,41
22 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ Δ блока	То же	1,7,8,9,12,14,15,16,23,25, 31,34,37,41
23 Замкнуть тумблер S23 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	ГАЗ, РАБОТА, "РАБОТА"	2,8,9,12,14,15,16,23,24,30, 34,37,40
24 Разомкнуть тумблеры S12 и S13 схемы испытаний	То же	То же

Продолжение таблицы 5

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
25 Нажать и отпустить кнопку СТОП блока	ГАЗ, ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ЗАКРЫВ.	3,8,9,17,24,28,31,33,35,37, 40
26 Замкнуть тумблер S13 схемы испытаний и одновременно включить секундомер P2	ГАЗ, ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ	То же
27 Через $t_{18}=1$ мин после 26. Остановить секундомер P2	ГАЗ, ОСТАНОВ	3,17,24,28,31,32,35,36,38, 40
28 Разомкнуть тумблер S4 схе- мы испытаний и через (5-7)с	То же	3,17,25,28,31,32,35,36,38, 39,41
29 Замкнуть тумблеры S4, S12, S25, S26 схемы испытаний. Отключить питание блока. Разомкнуть внутри блока пе- ремычку ХТ2 (выбор режима - водогрейный). Включить питание блока.	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
30 Повернуть переключатель топлива в положение МА- ЗУТ Сбросить секундомер P2	МАЗУТ, ПОДГОТОВКА	17,20,25,31,35,38,41
31 Нажать и отпустить кнопку ПУСК блока, одновременно включить секундомер P2	МАЗУТ, ПУСК	1,17,20,25,28,31,32,35,36, 38,39,41
32 Через 1мин (через $t_1=1$ мин после 31)	То же	1,8,12,17,20,25,31,35,38,41
33 Через 2мин (через $t_2=1$ мин после 32)	„	1,8,9,12,17,20,25,31,35,37, 41
34 Через 4мин (через $t_3+t_4=2$ мин после 33)	МАЗУТ, ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ	То же
34а Через 8мин (через $t_5+t_6+t_7=$ 4мин после 34)	То же	1,8,9,17,20,25,31,35,37,41
35 Через 9мин (через $t_8 =1$ мин после 34а)	„	1,8,9,17,20,25,31,32,35,37, 41
36 Через 10мин (через $t_9=1$ мин после 35)	МАЗУТ, ПУСК, РОЗЖИГ	1,8,9,10,11,17,20,22,25,31, 35,37,41
37 Через 11мин (через $t_{10}=1$ мин после 36)	То же	1,8,9,11,17,18,19,20,22,25, 31,35,38,41

Продолжение таблицы 5

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
38 Через 12мин (через $t_{11}=1$ мин после 37)	МАЗУТ, ПУСК, РОЗЖИГ, РАСПЫЛ МАЗУТА 1 СЛАБЫЙ, "ВНИМАНИЕ"	1,6,7,8,9,12,17,18,19,20,22, 25,31,35,38,41
39 Через 13мин (через $t_{12}=1$ мин после 38)	То же	1,6,7,8,9,12,17,18,19,20,22, 25,31,35,37,41
40 Через 14мин (через $t_{13}=1$ мин после 39)	„	1,6,7,8,9,12,17,18,19,20,22, 25,26,27,31,35,37,41
41 Через 15мин (через $t_{14}=1$ мин после 40)	МАЗУТ, ПУСК, РОЗЖИГ, РАСПЫЛ МАЗУТА 1 СЛАБЫЙ, РАСПЫЛ МАЗУТА 2 СЛАБЫЙ, "ВНИМАНИЕ"	1,6,7,8,9,12,17,18,19,20,25, 26,27,31,35,37,41
42 Через 16мин (через $t_{15}=1$ мин после 41)	То же	1,6,7,8,9,12,17,18,19,20,25, 26,27,31,34,37,41
43 Через 17мин (через $t_{16}=1$ мин после 42)	МАЗУТ, ПУСК, ПРОГРЕВ, РАСПЫЛ МАЗУТА 1 СЛАБЫЙ, РАСПЫЛ МАЗУТА 2 СЛАБЫЙ, "ВНИМАНИЕ"	1,6,7,8,9,12,16,18,19,20,25, 26,27,31,34,37,41
44 Через 18мин (через $t_{17}=1$ мин после 43). Остановить секундомер Р2	МАЗУТ, РАБОТА, РАСПЫЛ МАЗУТА 1 СЛАБЫЙ, РАСПЫЛ МАЗУТА 2 СЛАБЫЙ, "ВНИМАНИЕ", "РАБОТА"	2,6,7,8,9,12,16,18,19,20,24, 26,27,30,34,37,40
45 Замкнуть тумблеры S10, S11 схемы испытаний	МАЗУТ, РАБОТА, "РАБОТА"	2,6,8,9,12,16,18,19,20,24, 26,27,30,34,37,40
46 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ Δ блока	То же	2,8,9,12,16,18,19,20,24,26, 27,30,34,37,40
47 Разомкнуть тумблер S14 схемы испытаний. Сбросить секундомер Р2	„	То же

Окончание таблицы 5

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
48 Нажать и отпустить кнопку СТОП блока	МАЗУТ, ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ЗАКРЫВ.	3,8,9,17,20,25,28,31,35,37, 39,41
49 Нажать и отпустить кнопку ПУСК блока	То же	То же
50 Замкнуть тумблер S14 схемы испытаний и одновременно включить секундомер P2	МАЗУТ, ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ	„
51 Через $t_{18}=1$ мин после 50. Остановить секундомер P2	МАЗУТ, ПОДГОТОВКА	17,20,25,31,35,38,41
52 Разомкнуть тумблеры S23- S26 схемы испытаний. Отключить питание блока. Замкнуть внутри блока пере- мычку ХТ2 (выбор режима - паровой). Включить питание блока. Сбросить секундомер P2	То же	То же

Т а б л и ц а 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
1 Исходное - в соответствии с пунктом 1 таблицы 5	СЕТЬ (в дальнейшем не приводится), ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
2 Повернуть переключатель топлива в положение ГАЗ	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	То же
3 Разомкнуть и через секунду замкнуть переключку ХТЗ	ГАЗ, АВАРИЯ, ЗАЩИТА НЕИСПРАВНА, "АВАРИЯ"	4,5,17,25,31,35,38,41
4 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ⊗ блока	То же	То же
5 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ♪ блока	То же	4,17,25,31,35,38,41
6 Выполнить операцию 4	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
7 Повернуть вправо ключ блока ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	6,7,17,25,31,35,38,41
8 Через (5-7)с после размыкания тумблера S5 схемы испытаний	ГАЗ, АВАРИЯ, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, УРОВЕНЬ ВОДЫ НИЗКИЙ, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	4,5,6,7,17,25,31,35, 38,39,41
9 Замкнуть тумблер S5 схемы испытаний. Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ♪ блока	То же	4,7,17,25,31,35,38,39, 41
10 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ⊗ блока	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	7,17,25,31,35,38,41

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний		Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
		блока	схемы испытаний
11	Выполнить последова- тельно операции 8-10 для каждого из тумблеров S3, S4, S6, S8, S9 схемы ис- пытаний. При этом:		
	-после выполнения опе- рации 8;	ГАЗ, АВАРИЯ, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ и соответственно: ДАВЛЕНИЕ ПАРА ВЫСО- КОЕ, УРОВЕНЬ ВОДЫ ВЫ- СОКИЙ, РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ, ДАВЛЕНИЕ ВОЗ- ДУХА НИЗКОЕ, ДАВЛЕ- НИЕ ГАЗА ВЫСОКОЕ, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	4,5,7,17,25,31,35,38, 41
	-после выполнения опе- рации 9;	То же	4,7,17,25,31,35,38,41
	-после выполнения опе- рации 10	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	7,17,25,31,35,38,41
12	Разомкнуть и замкнуть тумблер S1 схемы испы- таний	ГАЗ, АВАРИЯ, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	4,5,7,17,25,31,35,38, 41
13	Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ⏏ блока	То же	4,7,17,25,31,35,38,41
14	Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ⊗ блока	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	7,17,25,31,35,38,41

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний		Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
		блока	схемы испытаний
15	Выполнить последовательно операции 12-14 для каждого из тумблеров S2, S7, S15, S17, S19, S20, S21, S22, S12, S13 схемы испытаний. При этом:		
	-после выполнения операции 12;	ГАЗ, АВАРИЯ, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ и соответственно: ДАВЛЕНИЕ В ТОПКЕ ВЫСОКОЕ, ВЕНТИЛЯТОР ОТКЛЮЧИЛСЯ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 1 НИЗКОЕ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 2 НИЗКОЕ, НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ 1, НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ 2, ПРОПУСК ГАЗА (для S21 и S22), ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН (для S12 и S13), "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	4,5,7,17,25,31,35,38,41
	-после выполнения операции 13;	То же	4,7,17,25,31,35,38,41
	-после выполнения операции 14	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	7,17,25,31,35,38,41
16	Нажать и отпустить кнопку ПУСК блока, одновременно включить секундомер Р2, затем замкнуть тумблер S28 схемы испытаний	ГАЗ, ПУСК, ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА, "ВНИМАНИЕ"	1,7,17,25,28,31,32,35,36,38,39,41
17	Через 1мин после 16 разомкнуть и замкнуть каждый из тумблеров S12, S13, S21 схемы испытаний	ГАЗ, ПУСК, ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА, ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН (для S12 и S13) или ПРОПУСК ГАЗА (для S21), "ВНИМАНИЕ"	То же

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
18 Остановить и сбросить секундомер P2	То же	„
19 Нажать и отпустить кнопку СТОП блока	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА, "ВНИМАНИЕ"	7,17,25,31,35,38,41
20 Разомкнуть тумблер S28 схемы испытаний	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	То же
21 Повернуть переключатель топлива в положение МАЗУТ и выполнить операции 13,14	МАЗУТ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	7,17,20,25,31,35,38,41
22 Разомкнуть и через (8-10)с замкнуть каждый из тумблеров S9, S22 схемы испытаний	То же	То же
23 Выполнить последовательно операции 12-14 для каждого из тумблеров S14, S16, S18 схемы испытаний. При этом:		
-после выполнения операции 12;	МАЗУТ, АВАРИЯ, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ и соответственно: ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 1 НИЗКОЕ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 2 НИЗКОЕ, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	4,5,7,17,20,25,31,35,38,41
-после выполнения операции 13;	То же	4,7,17,20,25,31,35,38,41
-после выполнения операции 14	МАЗУТ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	7,17,20,25,31,35,38,41
24 Повернуть влево ключ ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ. Переключатель топлива в положение ГАЗ	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
25 Разомкнуть тумблер S1 схемы испытаний	То же	То же
26 Не ранее 20с после 25 нажать и отпустить кноп- ку ПУСК блока	ГАЗ, АВАРИЯ, АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ, "АВАРИЯ"	4,5,17,25,31,35,38,41
27 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ⚡ блока	То же	4,17,25,31,35,38,41
28 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ⊗ блока	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
29 Замкнуть тумблер S1 схемы испытаний	То же	То же
30 Выполнить операции 25-29 последовательно с каждым из тумблеров S2-S5, S9 схемы испыта- ний. При этом:		
-после выполнения опе- рации 26;	ГАЗ, АВАРИЯ и соответственно: ДАВЛЕНИЕ В ТОПКЕ ВЫ- СОКОЕ, ДАВЛЕНИЕ ПАРА ВЫСОКОЕ, УРОВЕНЬ ВО- ДЫ ВЫСОКИЙ, УРОВЕНЬ ВОДЫ НИЗКИЙ, ДАВЛЕ- НИЕ ГАЗА ВЫСОКОЕ, "АВАРИЯ"	4,5,17,25,31,35,38, 39 (только для тумблера S5),41
-после выполнения опе- раций 27,28,29	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
31 Разомкнуть тумблер S12 схемы испытаний	То же	То же
32 Нажать и отпустить кнопку ПУСК блока, од- новременнo включить секундомер P2	ГАЗ, ПУСК	1,17,25,28,31,32,35, 36,38,39,41
33 Через 1мин после 32. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЯ, ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН, "АВАРИЯ"	4,5,17,25,31,35,38,41
34 Выполнить операцию 27	То же	4,17,25,31,35,38,41

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
35 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
36 Замкнуть тумблер S12 схемы испытаний. Сбро- сить секундомер P2	То же	То же
37 Выполнить операции 31-36 последовательно с каждым из тумблеров S13, S21 (вместо S12) схемы испытаний. При этом:		
- после выполнения опе- рации 33;	ГАЗ, АВАРИЯ и соответственно: ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН, ПРОПУСК ГАЗА, "АВАРИЯ"	4,5,17,25,31,35,38,41
- после выполнения опе- раций 34-36	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
43 Разомкнуть тумблер S7 схемы испытаний	То же	То же
44 Выполнить операции 32	ГАЗ, ПУСК	1,17,25,28,31,32,35, 36,38,39,41
45 Через 2мин 15с после 44 разомкнуть и замкнуть каждый из тумблеров S12, S13 схемы испыта- ний	То же	1,8,9,12,17,25,31,35, 37,41
46 Через 3мин после 44. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЯ, ВЕНТИЛЯТОР ОТКЛЮ- ЧИЛСЯ, "АВАРИЯ"	4,5,17,25,31,35,38,41
47 Выполнить операцию 27	То же	4,17,25,31,35,38,41
48 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
49 Замкнуть тумблер S7 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же
50 Разомкнуть тумблеры S6 и S8 схемы испытаний	„	„
51 Выполнить операции 32	ГАЗ, ПУСК	1,17,25,28,31,32,35, 36,38,39,41

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
52 Через 4мин после 51. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЯ, ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ, РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	4,5,17,25,31,35,38,41
53 Выполнить операцию 27	То же	4,17,25,31,35,38,41
54 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
55 Замкнуть тумблеры S6 и S8 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же
56 Разомкнуть тумблер S22 схемы испытаний	„	„
57 Выполнить операции 32	ГАЗ, ПУСК	1,17,25,28,31,32,35, 36,38,39,41
58 Через 6мин 15с после 57 разомкнуть и замкнуть тумблер S21 схемы испы- таний	ГАЗ, ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ	1,8,9,12,13,17,25,31, 35,37,41
59 Через 7мин после 57. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЯ, ПРОПУСК ГАЗА, "АВАРИЯ"	4,5,17,25,31,35,38,41
60 Выполнить операцию 27	То же	4,17,25,31,35,38,41
61 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
62 Замкнуть тумблер S22 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же
63 Разомкнуть тумблеры S19 и S20 схемы испытаний	„	„
64 Выполнить операции 32	ГАЗ, ПУСК	1,17,25,28,31,32,35, 36,38,39,41
65 Через 8мин 15с после 64 разомкнуть и замкнуть тумблер S22, разомкнуть тумблер S13 схемы испы- таний	ГАЗ, ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ	1,8,9,17,25,31,35,37, 41
66 Через 11мин после 64. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ЗАКРЫВ., НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ 1, НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛ- КИ 2, "АВАРИЯ"	3,4,5,8,9,17,24,28,31, 33,35,37,40

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
67 Повернуть вправо ключ блока ПРОВЕРКА ЗА- ЩИТЫ	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ЗАКРЫВ., НЕТ ПЛАМЕНИ ГОР. 1, НЕТ ПЛАМЕНИ ГОР. 2, ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	3,4,5,6,7,8,9,17,24,28, 31,33,35,37,40
68 Разомкнуть и через (9-11)с замкнуть тумблер S5 схемы испытаний	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ЗАКРЫВ., НЕТ ПЛАМЕНИ ГОР. 1, НЕТ ПЛАМЕНИ ГОР. 2, ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, УРОВЕНЬ ВОДЫ НИЗКИЙ, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	3,4,5,6,7,8,9,17,25,28, 31,33,35,37,39,41
69 Повернуть влево ключ блока ПРОВЕРКА ЗА- ЩИТЫ. Выполнить операции 27, затем - операцию 28. Сбросить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ЗАКРЫВ.	3,8,9,17,25,28,31,33, 35,37,39,41
70 Замкнуть тумблер S13 схемы испытаний, одно- временно включить се- кундомер P2	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ	То же
71 Через 1мин после 70	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
72 Замкнуть тумблеры S19 и S20 схемы испытаний. Остановить и сбросить секундомер P2	То же	То же
73 Разомкнуть тумблер S15 схемы испытаний	„	„
74 Выполнить операции 32	ГАЗ, ПУСК	1,17,25,28,31,32,35, 36,38,39,41
75 Через 12мин после 74	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 1 НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	3,4,5,8,9,17,24,28,31, 33,35,37,40

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
76 Через 13мин после 74. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 1 НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	3,4,5,17,24,28,31,32, 35,36,38,40
77 Разомкнуть и через (9-11)с замкнуть тумблер S4 схемы испытаний	ГАЗ, АВАРИЯ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 1 НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	4,5,17,25,31,35,38,41
78 Выполнить операцию 27	То же	4,17,25,31,35,38,41
79 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
80 Замкнуть тумблер S15 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же
81 Разомкнуть тумблер S17 схемы испытаний	„	„
82 Выполнить операции 32	ГАЗ, ПУСК	1,17,25,28,31,32,35, 36,38,39,41
83 Через 15мин после 82	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 2 НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	3,4,5,8,9,17,24,28,31, 33,35,37,40
84 Через 16мин после 82. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 2 НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	3,4,5,17,24,28,31,32, 35,36,38,40
85 Выполнить операцию 77	ГАЗ, АВАРИЯ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА 2 НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	4,5,17,25,31,35,38,41
86 Выполнить операцию 27	То же	4,17,25,31,35,38,41
87 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
88 Замкнуть тумблер S17 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же
89 Выполнить операции 32	ГАЗ, ПУСК	1,17,25,28,31,32,35, 36,38,39,41
90 Через 9мин 15с после 89 разомкнуть тумблеры S6, S8, S21, S22 схемы испытаний	ГАЗ, ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ	1,8,9,14,17,25,31,32, 35,37,41

Окончание таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
91 Через 17мин после 89	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ, ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	3,4,5,8,9,17,24,28,31, 33,35,37,40
92 Через 18мин после 89. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ, ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	3,4,5,17,24,28,31,32, 35,36,38,40
93 Выполнить операцию 77	ГАЗ, АВАРИЯ, РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ, ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	4,5,17,25,31,35,38,41
94 Выполнить операцию 27	То же	4,17,25,31,35,38,41
95 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	17,25,31,35,38,41
96 Замкнуть тумблеры S6, S8, S21, S22 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же

4 Текущий ремонт

4.1 Поиск неисправностей рекомендуется начинать с проверки исправности датчиков, исполнительных устройств, внешних коммутационных элементов (магнитные пускатели, выключатели, клеммники, разъемы и т. п.).

4.2 Проверить надежность всех разъемных соединений блока и, при необходимости, провести его техническое обслуживание в соответствии с разделом 3.

4.3 Перечень возможных неисправностей блока и способов их устранения приведен в таблице 7. Для замены неисправных элементов и узлов использовать одиночный и ремонтный комплект запчастей.

Т а б л и ц а 7

Описание последствий отказов и повреждений	Возможная причина	Способ устранения
<p>1 При включении электропитания не включается индикатор СЕТЬ:</p> <p>а) панель оператора и индикаторы ПИТАНИЕ на модулях (внутри шкафа) не включены;</p> <p>б) панель оператора и индикаторы ПИТАНИЕ на модулях (внутри шкафа) включены</p>	<p>Не подается сетевое питание ~220В к блоку</p> <p>Нет контакта в разъеме ХР1 или обрыв цепей ("А" - фаза, "PEN" - нейтраль)</p> <p>Неисправен тумблер СЕТЬ</p> <p>Неисправна индикаторная лампа в тумблере СЕТЬ</p>	<p>Проверить подводимое к блоку напряжение сети</p> <p>Проверить или прочистить контакты.</p> <p>Проверить цепи</p> <p>Заменить тумблер</p> <p>Заменить индикаторную неоновую лампу</p>
<p>2 При включении электропитания не включается панель оператора (индикатор СЕТЬ на блоке включен):</p> <p>а) индикаторы ПИТАНИЕ на модулях (внутри шкафа) выключены;</p> <p>б) индикаторы ПИТАНИЕ на модулях (внутри шкафа) включены</p>	<p>Перегорела плавкая вставка FU1</p> <p>Нет питания =24В панели оператора (цепи "24В", "0В")</p> <p>Неисправен модуль блока питания G1</p> <p>Неверно установлена контрастность панели HG1 органом на ее торце</p> <p>Неисправна панель HG1</p>	<p>Заменить плавкую вставку</p> <p>Проверить контакты разъема питания панели оператора</p> <p>Заменить модуль</p> <p>Выставить контрастность подстроечным резистором</p> <p>Заменить панель</p>

Продолжение таблицы 7

Описание последствий отказов и повреждений	Возможная причина	Способ устранения
3 На панели оператора высвечивается сообщение "Потеря связи" (допускается кратковременное появление данной надписи при включении питания блока)	Неисправен интерфейс связи между панелью HG1 и модулем контроллера D1	Проверить подключение разъемов интерфейса RS-232 к данным приборам или исправность соответствующих цепей
4 При включении тумблера блока КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ: а) не включаются звуковая сигнализация, информационные сигналы в цепи ТМ верхнего уровня и три световых индикатора на дверце блока (кроме индикатора СЕТЬ); б) не включаются три световых индикатора на дверце блока (кроме индикатора СЕТЬ); в) не включается один из световых индикаторов	Неисправен тумблер или данная цепь Неисправна цепь питания индикаторов "24В"	Проверить цепь Заменить тумблер Проверить цепь
5 При нажатии кнопки ПУСК не запускается программа пуска котла (топливо выбрано и световые индикаторы аварии не включены)	Неисправна кнопка ПУСК или данная цепь Сбой прошивки программы или отказ модуля контроллера ПЛК100	Проверить цепь Заменить кнопку Перепрограммировать или заменить модуль
6 Срабатывает аварийная защита, включается индикация ЗАЩИТА НЕИСПРАВНА (в соответствии с А.3 приложения А)	Разомкнута перемычка ХТЗ или обрыв цепи 133 Нет питания одного из модулей МДВВ Неисправен интерфейс с одним из модулей МДВВ Сбой конфигурации или отказ одного из модулей МДВВ	Замкнуть перемычку Проверить цепь Проверить исправность контактов винтовых клемм модулей Переконфигурировать или заменить модуль

Окончание таблицы 7

Описание последствий отказов и повреждений	Возможная причина	Способ устранения
7 После срабатывания защиты кнопками ОТКЛЮЧЕНИЕ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ и ОТКЛЮЧЕНИЕ СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ не удается отключить звуковой сигнализатор или световой индикатор аварии	Неисправна соответствующая кнопка или данная цепь	Проверить цепь Заменить кнопку
8 В процессе работы: а) не управляются отдельные исполнительные устройства; б) выдержки времени операций пуска не соответствуют требуемым значениям	Неисправно реле одного из модулей МДВВ Установленные в энерго-независимой памяти модуля ПЛК100 значения выдержек времени некорректны	Заменить модуль Установить с панели оператора блока требуемые значения выдержек времени (в соответствии с Б.1 приложения Б)

5 Хранение и транспортирование

5.1 Блок должен храниться в отапливаемых и вентилируемых помещениях с температурой воздуха от 5°C до 40°C и относительной влажностью не более 60% при 20°C (условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69). Продолжительность хранения 12 месяцев.

5.2 Транспортирование блока в упаковке предприятия-изготовителя может производиться всеми видами закрытого транспорта (в железнодорожном вагоне, контейнере, закрытой автомашине, трюме, авиационным в отапливаемом герметизированном отсеке) в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150-69 в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами перевозки грузов при температуре окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 50°C и при относительной влажности воздуха до 98% при температуре 35°C .

5.3 Продолжительность транспортирования не должна превышать 6 месяцев.

5.4 Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных блоков должно исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортного средства.

5.5 Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре воздуха выгруженные ящики с блоками выдержать упакованными в течение 6 часов в условиях хранения по 5.1.

5.6 Утилизация деталей блока не представляет опасности для окружающей среды.

Приложение А (обязательное)

Расположение органов настройки

А.1 Согласование логического входного сигнала

Если обобщенный входной сигнал общекотельных параметров аварийной сигнализации формируется размыкающим контактом, то переключатель ХТ1 устанавливается в разомкнутое состояние. Если обобщенный сигнал общекотельных параметров формируется замыкающим контактом, то эта переключатель устанавливается в замкнутое состояние.

А.2 Задание режима работы котла

Если котел работает в паровом режиме, то переключатель ХТ2 устанавливается в замкнутое состояние. Если режим работы котла проточный водогрейный, то эта переключатель устанавливается в разомкнутое состояние.

А.3 Проверка срабатывания канала аварийной защиты

Во время работы блока переключатель ХТ3 должна быть установлена в замкнутое состояние. Во время проведения некоторых этапов проверки блока по таблице 6 эту переключатель временно размыкают, имитируя неисправность аварийной защиты, с отработкой процедуры останова котла и формированием аварийной сигнализации с выдачей сообщения "ЗАЩИТА НЕИСПРАВНА" (таблица 1).

Кроме режима имитации, критериями для срабатывания данного канала аварийной защиты являются:

- отказ хотя бы одного из модулей дискретного ввода/вывода;
- отсутствие питания хотя бы одного из данных модулей;
- нарушение интерфейсного обмена контроллера с любым из этих модулей;
- неверная конфигурация установленных модулей.

А.4 Состояние переключателей при проверке блока

А.4 Исходное состояние переключателей для проверки по таблицам 5 и 6 должно быть следующим:

- переключатель ХТ1 – разомкнут;
- переключатели ХТ2 и ХТ3 – замкнуты.

Приложение Б

(обязательное)

Методика выполнения настроечных операций

При подготовке блока БУК-А3-1 к использованию, при необходимости, нужно выполнить ряд операций по его настройке. Необходимость настройки блока зависит от производительности котла, используемых датчиков и исполнительных устройств, режима работы котла.

Б.1 Задание интервалов времени

Задание каждого интервала времени алгоритма управления котлом (приложение Г) осуществляется с панели оператора. Для разблокировки изменения необходимо предварительно ввести пароль, а просмотр действующих уставок возможен без ввода пароля.

Для изменения или просмотра уставок времени следует выбрать экран с требуемым интервалом времени нажатиями клавиш "вверх"/"вниз". Появление и перемещение курсора для изменения соответствующего значения (при разрешении данной операции) производится нажатием клавиши SET при индикации каждого такого экрана. Требуемое значение вводится цифровыми клавишами и подтверждается нажатием клавиши ENT.

Скорректированные значения записываются в энергонезависимую память контроллера и сохраняются при выключенном питании блока.

Б.2 Ввод пароля

Ввод пароля инициируется нажатием клавиши SET при индикации на панели основного экрана, отображающего текущее состояние котла. После этого выбирается пункт меню "Открыть доступ" и клавишами со стрелками (без применения цифровых клавиш) вводится код пароля (при этом клавишами "вправо"/"влево" производится перемещение курсора по разрядам кода, а клавишами "вверх"/"вниз" задается цифра в устанавливаемом разряде). Ввод кода подтверждается нажатием клавиши ENT.

Код пароля прописывается при конфигурировании панели оператора ИП320 и не может быть оперативно изменен без перепрограммирования панели. При изготовлении блока в панель устанавливается код "321".

После требуемой коррекции уставок времени следует заблокировать дальнейшее изменение, используя пункт меню "Закрыть доступ".

После отключения и последующего включения питания панели (выключателем питания блока "СЕТЬ") происходит автоматическое закрытие доступа (то есть для дальнейшего изменения уставок времени требуется повторный ввод пароля).

Приложение В (рекомендуемое)

Функциональные схемы автоматизации котла ДКВР с помощью блока БУК-А3-1

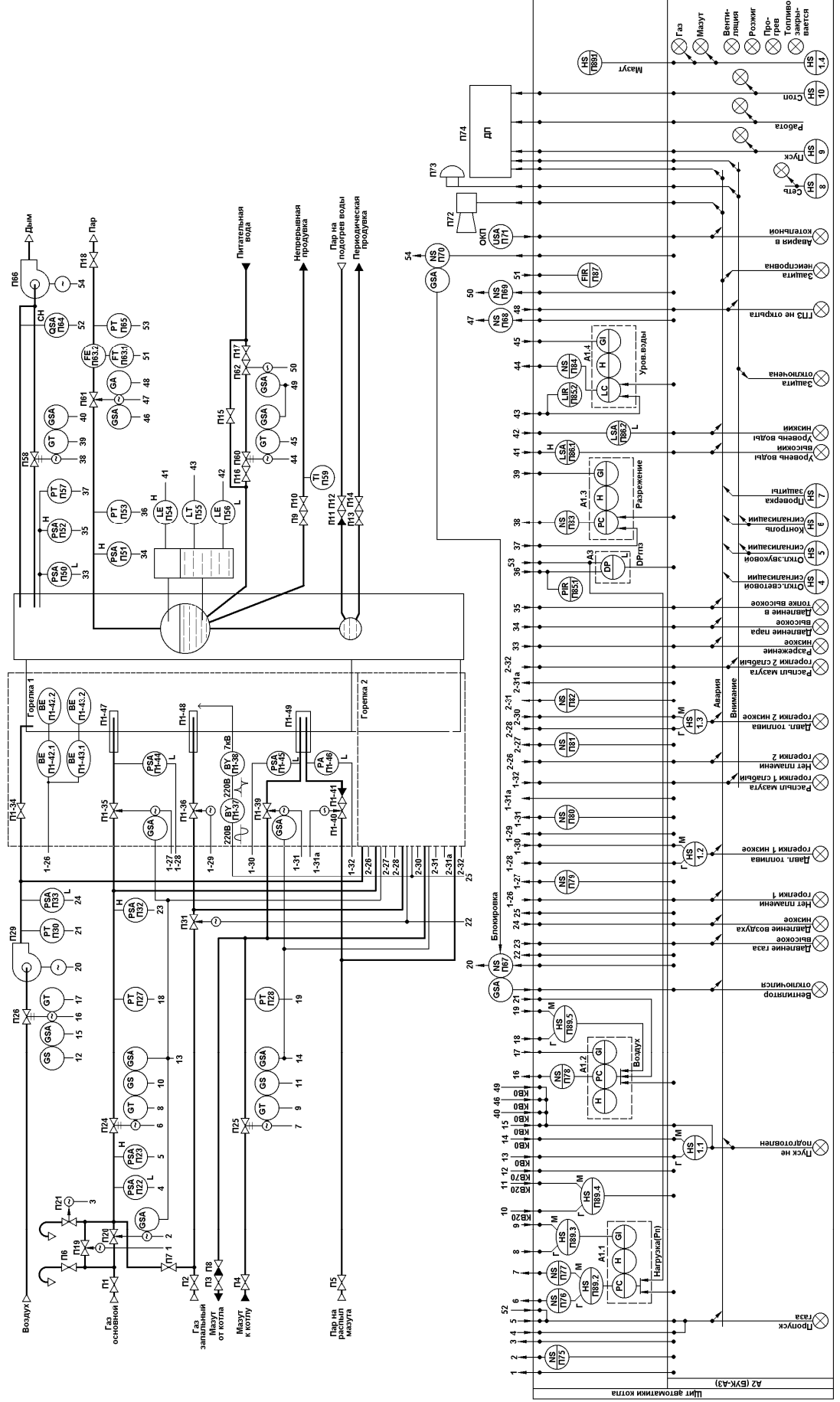


Рисунок В.1 - Котла в паровом режиме

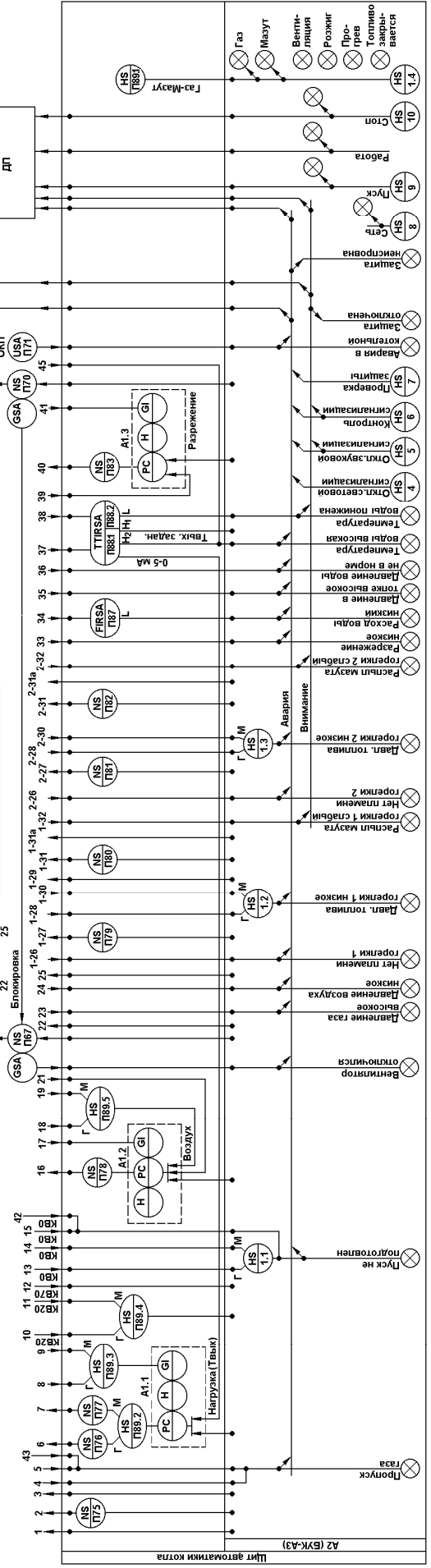
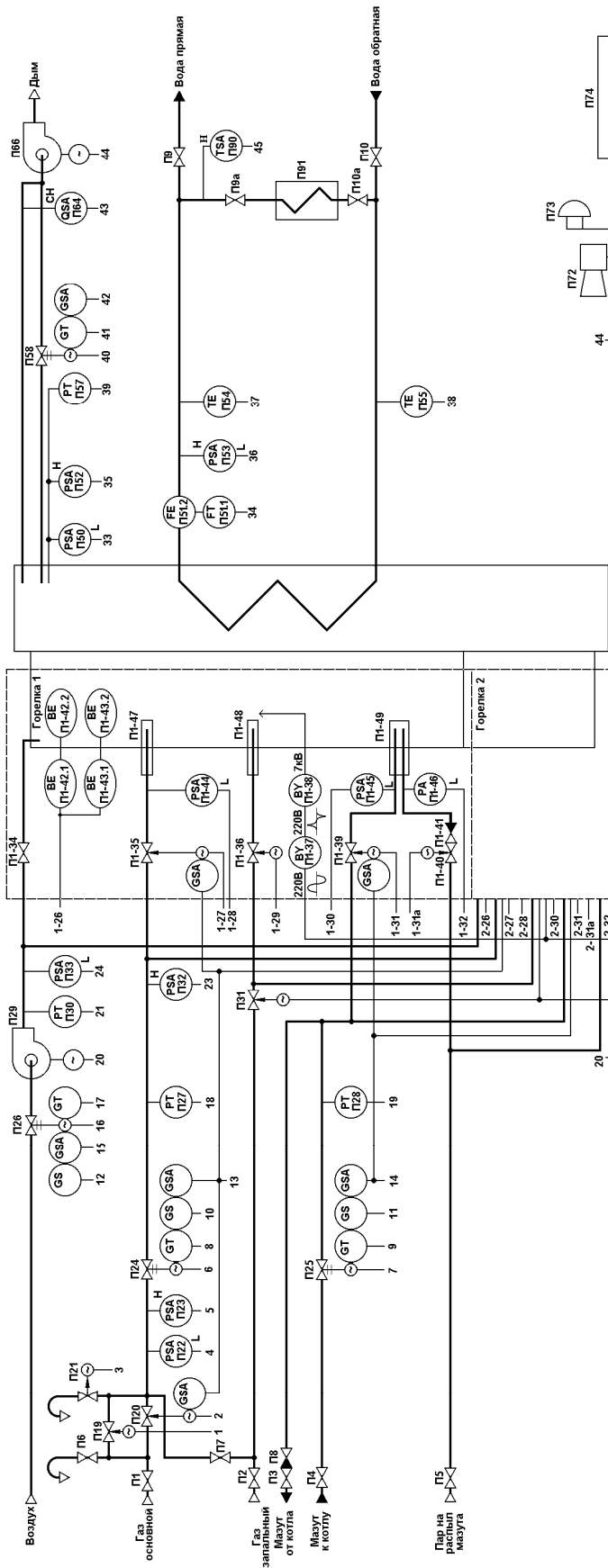


Рисунок В.2 - Котла в водогрейном режиме

Перечень элементов функциональных схем автоматизации котла ДКВР

Т а б л и ц а В.1

Позиционное обозначение	Наименование, назначение, рекомендуемый тип (условное обозначение)
	1 Исполнительные устройства, технологическое оборудование
П1, П2, П3, П4, П5, П7	Ручная запорная арматура для отключения котла от топливопроводов и от пара на распыл мазута
П6	Ручная запорная арматура для продувки запального и основного газопроводов котла
П8	Обратный клапан на мазутопроводе котла
П9, П10	Ручная запорная арматура непрерывной продувки (для парового котла) или сетевой воды (для водогрейного котла)
П11	Обратный клапан пара для предпускового прогрева воды в котле (для парового котла)
П12, П13, П14	Ручная запорная арматура прогрева воды в котле и периодической продувки его (для парового котла)
П15, П16, П17	Ручная запорная арматура питательной воды (для парового котла)
П18	Ручная паровая задвижка перед коллектором (для парового котла)
П19	Клапан типа ВН1/2Н-4 или Т26314 для опрессовки газопроводов (КОП _Г)
П20, П1-35, П2-35	Контрольный и рабочие клапаны-отсекатели типа ВНХМ-0,5 или 1256-Х-Э для основного газа к горелкам 1 и 2 (ККО _Г и РКО _{Г1} , РКО _{Г2}), где Х - условный проход
П21	Клапан безопасности типа ВФ3/4Н-4 для отвода утечки основного газа (КБ _Г)
П24	Регулирующий орган газа - заслонка дросельная типа БГХ0800 или БГХ1000 - с встроенным механизмом МЭО-40 (РО _Г), где Х - условный проход
П25	Регулирующий орган мазута и его механизм типа МЭО-40/63-0,25У-01 (РО _М)
П26	Направляющий аппарат воздуха - в составе котла - и его механизм типа МЭО-250/63-0,25У-99 (НАВ)
П29	Вентилятор вторичного воздуха (В _{ВВ}) - в составе котла
П31, П1-36, П2-36	Контрольный и рабочие клапаны-отсекатели ВН1/2Н-4 для запального газа (ККО ₃ , РКО ₃₁ , РКО ₃₂)
П1-34, П2-34	Ручная заслонка воздуха к горелке 1 и 2 соответственно
П1-37, П2-37	Блок запального устройства типа БЗУ2 для питания катушки зажигания запальника 1 и 2 соответственно
П1-38, П2-38	Катушка зажигания автомобильная для поджига запального газа (ГрЗ ₁ , ГрЗ ₂)
П1-39, П2-39	Рабочие клапаны-отсекатели мазута из состава блока мазутного БМ или ЗСК с электромагнитом не ниже 9-ой величины (РКО _{М1} и РКО _{М2})
П1-40, П2-40	Клапан типа 15Б859П-15 пара для распыла мазута горелки 1 и 2 соответственно (КПР ₁ , КПР ₂)
П1-41, П2-41	Обратный клапан пара к форсунке горелки 1 и 2 соответственно
П1-47, П2-47	Газовая часть горелки 1 и 2 соответственно - в составе котла
П1-48, П2-48	Электрозапальник типа ЭЗ для поджига основного газа или мазута горелки 1 и 2 соответственно (ЭЗП)

Продолжение таблицы В.1

Позиционное обозначение	Наименование, назначение, рекомендуемый тип (условное обозначение)
П1-49, П2-49	Мазутная форсунка горелки 1 и 2 соответственно - в составе котла
П58	Направляющий аппарат дымососа - в составе котла - и его механизм МЭО-250/63-0,25У-99 (НАД)
П60	Регулирующий орган питательной воды (РО _{ПВ}) и его исполнительный механизм МЭО-250/25-0,25У-99 (для парового котла)
П61	Главная паровая электродвигка типа ЗКЛПЭ-40 (для парового котла, ГПЗ)
П62	Электродвигка типа ЗКЛПЭ-40 питательной воды (для парового котла, ЭЗ _{ПВ})
П66	Дымосос (Д) - в составе котла
П67, П70	Нереверсивный магнитный пускатель типа ПМ12 для вентилятора и дымососа соответственно (МП)
П68, П69	Реверсивный магнитный пускатель ПМ12 для ГПЗ, ЭЗ _{ПВ} соответственно (для парового котла, МП)
П72	Сирена для аварийной звуковой сигнализации
П73	Звонок для предупредительной звуковой сигнализации
П74	Диспетчерский пункт (ДП)
П75, П79, П81	Промежуточное реле типа РЭП15 при применении клапана ВНХМ
П76, П77, П78, П83, П84	Пускатель бесконтактный реверсивный типа ПБР-2М для управления механизмами МЭО (П84 только для парового котла)
П80, П82	Промежуточное реле типа РЭП15 для усиления сигнала управления электромагнитным клапаном ЗСК
П89	Промежуточное реле типа РЭП15 - 2 шт. для переключения цепей сигналов при выборе вида топлива
П91	Экономайзер - в составе котла
	2 Датчики, приборы
П22, П23	Датчик-реле напора типа ДН-40 кПа для сигнализации негерметичности РКО _Г и ККО _Г соответственно при опрессовке газопроводов
П27, П30	Дифманометр типа ДМЭ-МИ или датчик давления типа ДДМ-ДИ, с выходным сигналом (0-5) мА, для измерения давления газа и воздуха соответственно
П28	Манометр типа МПЭ-МИ, с выходным сигналом (0-5) мА, для измерения давления мазута перед форсункой в регуляторе воздуха
П32, П1-44, П2-44	Датчик-реле напора типа ДН-40 кПа для сигнализации аварийного повышения давления газа к котлу, понижения давления газа перед горелками 1 и 2 соответственно
П33, П50	Датчик-реле напора и тяги типа ДЕМ-107-150 Па для сигнализации аварийного понижения давления воздуха и разрежения в топке котла соответственно
П1-42.1, П2-42.1	Блок контроля пламени типа БКП-КЭ для сигнализации отсутствия пламени запальника 1 и 2 соответственно
П1-42.2, П2-42.2	Контрольный электрод - в составе ЭЗП - для контроля пламени запальника 1 и 2 соответственно
П1-43.1, П2-43.1	Блок контроля пламени типа БКП-ФД для сигнализации отсутствия основного факела горелки 1 и 2 соответственно

Продолжение таблицы В.1

Позиционное обозначение	Наименование, назначение, рекомендуемый тип (условное обозначение)
П1-43.2, П2-43.2	Фотодатчик типа ФД для контроля основного факела горелки 1 и 2 соответственно
П1-45, П2-45	Манометр типа ДМ-2010Сг-VI для сигнализации аварийного понижения давления мазута перед форсункой 1 и 2 соответственно
П1-46, П2-46	Манометр типа ДМ2010Сг-VI для сигнализации понижения давления пара перед форсункой 1 и 2 соответственно
П51	Датчик-реле давления типа ДД-1,6 для сигнализации аварийного повышения давления пара в барабане котла (для парового котла)
П51.1	Дифманометр типа ДМЭР-МИ, с выходным сигналом (0-5)мА, для измерения расхода воды (для водогрейного котла)
П51.2	Диафрагма камерная типа ДКС-10 А/Г исп.1 для измерения расхода воды через котел (для водогрейного котла)
П52	Датчик-реле напора типа ДН-6 кПа для сигнализации аварийного повышения давления в топке котла
П53	Манометр типа МПЭ-МИ, с выходным сигналом (0-5)мА, для измерения давления пара в барабане котла (для парового котла) или манометр типа ДМ-2010Сг-VI для сигнализации аварийного повышения и понижения давления прямой воды (для водогрейного котла)
П54	Первичный датчик аварийного повышения уровня воды в барабане котла - из состава сигнализатора типа РОС301 - (для парового котла) или термометр медный технический типа ТМТ-1-3-100А4-200 для измерения температуры прямой воды (для водогрейного котла)
П55	Дифманометр типа ДМЭУ-МИ, с выходным сигналом (0-5) мА, для измерения уровня воды в барабане котла (для парового котла) или термометр медный технический типа ТМТ-1-3-100А4-200 для измерения температуры обратной воды (для водогрейного котла)
П56	Первичный датчик аварийного понижения уровня воды в барабане котла - из состава сигнализатора типа РОС301 - (для парового котла)
П57	Датчик типа Сапфир-22ДИВ-ВН-2310-01-УХЛ3.1*-0,5-0,2 кПа-05-Н14 или тягонапоромер ТНМ-Эт-8-125 Па, с выходным сигналом (0-5) мА, для измерения разрежения в топке котла в регуляторе разрежения
П59	Термометр стеклянный типа ТПП, со шкалой 0-200 °С, для местного контроля температуры котловой воды (для парового котла)
П63.1	Дифманометр типа ДМЭР-МИ, с выходным сигналом (0-5) мА, для измерения расхода пара (для парового котла)
П63.2	Диафрагма камерная типа ДКС-10 А/Г исп.1 для измерения расхода пара (для парового котла)
П64	Сигнализатор газов типа СГГ-6 для сигнализации загазованности топки котла
П65	Манометр типа МПЭ-МИ, с выходным сигналом (0-5) мА, для измерения давления пара после ГПЗ (для парового котла)
П71	Группа сигнализаторов общекотельных аварийных параметров (ОКП)
П85	Самопишущий прибор типа А100-2225 для регистрации давления пара и уровня воды в барабане котла (для парового котла)
П86	Усилитель сигналов первичных датчиков аварийного повышения и понижения уровня воды в барабане котла - из состава сигнализатора РОС301 - (для парового котла)

Окончание таблицы В.1

Позиционное обозначение	Наименование, назначение, рекомендуемый тип (условное обозначение)
П87	Самопишущий прибор типа А100-2125 для регистрации расхода пара (для парового котла). Самопишущий прибор типа А100-2125 для регистрации и сигнализации аварийного понижения расхода воды через котел (для водогрейного котла)
П88	Самопишущий прибор типа А100-Н-2201 для регистрации температуры прямой и обратной воды, формирования сигнала (0-5) мА температуры прямой воды в регуляторе нагрузки, сигнализации аварийного повышения температуры прямой воды и предупредительной сигнализации понижения температуры обратной воды (для водогрейного котла)
А1	Блок регулирования типа БР10-0 (для парового котла) или БР10-1 (для водогрейного котла)
А2	Блок управления котлом БУК-А3-1
А3	Блок сравнения аналоговый БСА (для парового котла)
П90	Термореле ТУДЭ для сигнализации аварийного повышения температуры воды в экономайзере (водогрейный режим)

Примечание – Допускается применение блоков газооборудования (типа БГ) и мазутооборудования (типа БМ), куда входит вся необходимая топливная арматура.

Приложение Г (обязательное)

Алгоритм управления котлом ДКВР с помощью блока БУК-А3-1

Г.1 Подготовка котла и блока к пуску

Г.1.1 Включение питания блока.

При включении питания блока автоматически включаются в работу канал предупредительной сигнализации об отключении защиты на проверку, канал защиты по неисправности устройства защиты и формируются команды перевода регуляторов в ручной режим управления.

Г.1.2 Промывка, установка и подключение форсунок (П1-49 и П2-49) при работе на мазуте.

П р и м е ч а н и е - Позиционные обозначения (например, П1-49) оборудования соответствуют функциональной схеме автоматизации котла (приложение В).

Г.1.3 Установка необходимого расхода воды через водогрейный котел (по прибору П87) и его экономайзер, пользуясь арматурой П9, П10, П9а и П10а, или пускового уровня воды в барабане парового котла, пользуясь арматурой П15, П13, П14 и прибором П85.2.

Г.1.4 Установка допустимой температуры воды на входе водогрейного котла по прибору П88.2 или в барабане парового котла по термометру П59, пользуясь арматурой П9...П12.

Г.1.5 Открытие ручных задвижек мазута (П3, П4) для прогрева мазутопроводов при работе на мазуте. После прогрева мазутопроводов задвижку обратного мазута (П3) закрыть.

Прогрев паропровода парового котла паром из коллектора постепенным открытием паровой задвижки (П18) у коллектора (если она была закрыта).

Г.1.6 Открытие ручной арматуры пара на распыл мазута (П5) при работе на мазуте, ручной арматуры регулировочной линии питательной воды (П16, П17), запального газопровода (П2, при работе на мазуте или П7, при работе на газе).

ВНИМАНИЕ: ДО НАЧАЛА ВЕНТИЛЯЦИИ ТОПКИ НЕЛЬЗЯ ОТКРЫВАТЬ ОСНОВНУЮ ЗАДВИЖКУ ГАЗА (П1).

Г.1.7 Назначение вида топлива. При этом на блоке включается индикатор с названием выбранного топлива и формируется соответствующий выходной сигнал.

Г.1.8 Проверка сигнализации нажатием соответствующей кнопки на передней панели блока.

Г.1.9 Проверка каналов защиты (К3).

Г.1.10 Осмотр исходного состояния оборудования котла перед его автоматическим пуском - должно быть:

а) дымосос Д (П66), вентилятор вторичного воздуха В_{ВВ} (П29), блоки запального устройства (П1-37 и П2-37) и катушки зажигания (П1-38 и П2-38) отключены;

б) ручная арматура основного газа (П1), обратного мазута (П3), прямого мазута (П4, при работе на газе), байпаса питательной воды (П15), продувки и прогрева воды (П9-П14) парового котла, пара на распыл мазута (П5, при работе на газе), запального газа (П2, при работе на газе или П7, при работе на мазуте) закрыта;

в) ручная арматура пара на распыл мазута (П5) и прямого мазута (П4) при работе на мазуте, прямой и обратной воды (П9, П9а, П10 и П10а) для водогрейного котла, запального газа (П2, при работе на мазуте или П7, при работе на газе), продувки газопровода (П6), ре-

гулировочной линии питательной воды (П16, П17) и паровая задвижка у коллектора (П18) парового котла открыты;

г) электрифицированная арматура КОП_Г (П19), ККО₃ (П31), РКО₃₁ (П1-36), РКО₃₂ (П2-36), ККО_Г (П20), РКО_{Г1} (П1-35), РКО_{Г2}(П2-35), РКО_{М1} (П1-39), РКО_{М2} (П2-39), КПП₁ (П1-40), КПП₂ (П2-40), ГПЗ (П61) и ЭЗ_{ПВ} (П62) закрыта;

д) электромагнитный клапан КБ_Г (П21) открыт;

е) регулирующие органы НАД (П58), НАВ (П26), РО_Г (П24), РО_М (П25), РО_{ПВ} (П60, для парового котла) - в произвольном положении.

Г.1.11 Начальные значения управляющих сигналов блока соответствуют исходному состоянию оборудования по Г.1.10.

Г.2 Автоматический пуск котла

Г.2.1 Оператор кратковременно нажимает кнопку ПУСК на блоке БУК-А3-1. Начиная с этого момента все операции по пуску котла, кроме специально оговоренных, выполняются автоматически.


Г.2.2 Включаются в работу КЗ по повышению давления газа к котлу (П32, при работе на газе), по повышению давления в топке - взрыв - (П52), по понижению расхода воды (П87) для водогрейного котла или упуску воды (П86.2) для парового котла, по перепитке (П86.1) парового котла или по повышению температуры воды (П88.1) на выходе водогрейного котла или экономайзера, по повышению или понижению давления воды (П53) в водогрейном котле или повышению давления (П51) в паровом котле, по аварии в котельной (П71).


При аварийном значении любого контролируемого параметра на данный момент и в дальнейшем до отключения соответствующего КЗ формируется общий сигнал аварии и производится аварийный останов котла.

П р и м е ч а н и я

1 Под термином “общий сигнал аварии” понимается следующее:

- включение аварийной звуковой сигнализации;
- выдача сигнала “Авария”;
- включение на БУК-А3-1 индикатора первопричины аварийного останова и ее запоминание.

2 Отключение звуковой сигнализации производится специальной кнопкой ОТКЛЮЧЕНИЕ  на блоке.

3 Отключение световой аварийной сигнализации, сигнала “Авария” производится специальной кнопкой ОТКЛЮЧЕНИЕ  на блоке.

4 Действие кнопки снятия аварийной сигнализации по 3 блокируется аварийным звуковым сигналом.

Г.2.3 При отсутствии аварийной ситуации после нажатия кнопки ПУСК формируются команды на закрытие НАД (П58), НАВ (П26), РО_Г (П24, при работе на газе) или РО_М (П25, при работе на мазуте), РО_{ПВ} (П60, для парового котла), включается индикатор ПУСК на блоке, формируется сигнал “Пуск”, запускается таймер на время $t_1=60$ с.

П р и м е ч а н и я

1 За закрытое состояние РО_Г или РО_М, настраиваемое при пуско-наладке, принимается их начальное положение, обеспечивающее расход топлива, достаточный для нормального розжига первой горелки.

2 Значения выдержек времени t_i в алгоритме даны ориентировочно. Окончательно настраиваются с дискретностью 2 сек или 2 мин при пусконаладке.

Г.2.4 По истечении времени t_1 включаются в работу КЗ по негерметичности (П23) ККО_Г (П20), КОП_Г (П19) или загазованности топки (П64), по обобщенному сигналу незакрытия любой из следующей арматуры: ККО_Г, РКО_{Г1}, РКО_{Г2} и РО_Г (П20, П1-35, П2-35 и П24 соответственно, при работе на газе), РКО_{М1}, РКО_{М2} и РО_М (П1-39, П2-39 и П25 соответственно, при работе на мазуте), НАД (П58), НАВ (П26), ГПЗ, ЭЗ_{ПВ} и РО_{ПВ} (П61, П62 и П60 соответственно, для парового котла).

При незакрытом состоянии любой проверяемой арматуры или негерметичности (П23) ККО_Г (П20), КОП_Г (П19), загазованности топки (П64) формируется общий сигнал аварии и производится аварийный останов котла по неготовности котла к пуску или по пропуску газа соответственно.

Г.2.5 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_1 формируется команда на включение дымососа (П66) и на закрытие КБ_Г (П21), запускается таймер на время $t_2=12$ с для разгона дымососа.

Г.2.6 По истечении времени t_2 формируются команды на включение вентилятора вторичного воздуха В_{ВВ} (П29), на перевод регулятора разрежения РР в режим автоматического регулирования, выключается КЗ по незакрытию арматуры (Г.2.4), запускается таймер на время $t_3=12$ с для разгона вентилятора В_{ВВ} (П29).

Г.2.7 Через время t_3 включается в работу КЗ по аварийному отключению В_{ВВ} (П29).

При аварийном отключении вентилятора В_{ВВ} (П29) формируется общий сигнал аварии и производится аварийный останов котла.

При отсутствии аварийной ситуации после времени t_3 формируется команда на открытие НАВ (П26) на 70 % для предварительной вентиляции топки котла, запускается таймер на время $t_4=60$ с.

Г.2.8 По истечении времени t_4 включаются в работу КЗ по понижению давления воздуха перед горелками (П33) и разрежения в топке котла (П50).

Если поступит сигнал о понижении давления воздуха или разрежения, то формируется общий сигнал аварии и производится аварийный останов котла.

Г.2.9 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_4 включается индикатор ВЕНТИЛЯЦИЯ на блоке, отключается команда открытия НАВ на 70 %, запускается таймер на время $t_5=4$ мин.

Г.2.10 Далее при работе на газе выполняются операции по Г.2.11, а при работе на мазуте - по Г.2.12.

Г.2.11 При работе на газе

Г.2.11.1 Не позднее, чем через 1 мин после включения индикатора ВЕНТИЛЯЦИЯ оператор открывает ручную основную задвижку газа (П1).

Г.2.11.2 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_5 отключается КЗ по обобщенному сигналу датчика П23 негерметичности ККО_Г (П20), КОП_Г (П19) или датчика П64 загазованности топки котла, формируется команда на открытие КОП_Г (П19) и запускается таймер на время $t_6=60$ с.

Г.2.11.3 По истечении времени t_6 формируется команда на закрытие КОП_Г (П19), включается в работу КЗ по понижению давления (П22) после ККО_Г (П20) - защита по негерметичности ККО₃, РКО₃₁, РКО₃₂(П31,П1-36, П2-36), РКО_{Г1}, РКО_{Г2} (П1-35, П2-35) - , запускается таймер на время $t_7=60$ с.

Г.2.11.4 Если в течение времени t_7 поступит сигнал от датчика П22 о понижении давления после ККО_Г (П20), то формируется общий сигнал аварии и производится аварийный останов котла по негерметичности газовой арматуры – пропуск газа.

При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_7 отключается КЗ по негерметичности ККО₃, РКО₃₁, РКО₃₂(П1-36, П2-36), РКО_{Г1}, РКО_{Г2} (П1-35, П2-35), формируется команда на открытие КБ_Г (П21), запускается таймер на время $t_8=4$ мин.

П р и м е ч а н и е - Выдержки времени t_5 , t_6 , t_7 и t_8 в сумме составляют время предварительной вентиляции топки котла, которое по действующим правилам должно быть не менее 10 мин.

Г.2.11.5 Через (6-7) мин после включения индикатора ВЕНТИЛЯЦИЯ оператор производит проверку содержания кислорода в газопроводе. После проверки наличия кислорода оператор закрывает ручной продувочный кран (П6) газопровода.

При превышении содержания кислорода допустимой нормы оператор производит останов котла нажатием на кнопку СТОП на блоке.

Г.2.11.6 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_8 алгоритм продолжается с Г.2.13.

Г.2.12 При работе на мазуте

Г.2.12.1 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_5 (см.Г.2.9) отключается КЗ по обобщенному сигналу датчика П23 негерметичности ККО_Г (П20), КОП_Г (П19) или датчика П64 загазованности топки котла, запускается таймер на время $t_6=60$ с и $t_7=60$ с последовательно.

Г.2.12.2 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_7 формируется команда на открытие КБ_Г (П21), а таймер запускается на время $t_8=4$ мин, по истечении которого алгоритм продолжается с Г.2.13.

Г.2.13 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_8 формируются команды закрытия НАВ (П26) и открытия ККО_Г (П20, при работе на газе), отключаются КЗ по понижению давления воздуха (П33) и разрежения (П50), запускается таймер на время $t_9=60$ с.

Г.2.14 По истечении времени t_9 отключаются индикатор ВЕНТИЛЯЦИЯ и команда закрытия НАВ (П26), включается индикатор РОЗЖИГ на блоке, формируются общая команда на включение устройств зажигания (П1-37, П1-38 и П2-37, П2-38), общая команда на открытие запальных клапанов ККО₃ (П31) и РКО₃₂ (П2-36) и команда на открытие РКО₃₁ (П1-36), запускается таймер на время $t_{10}=8$ с.

П р и м е ч а н и е - Начиная с момента истечения времени t_9 останов котла производится с послеостановочной вентиляцией в соответствии с Г.3.1.

Г.2.15 По истечении времени t_{10} отключаются устройства зажигания (П1-37, П1-38 и П2-37, П2-38) и включаются в работу КЗ по пламени каждой горелки (П1-42 и П2-42 - запальников или П1-43 и П2-43 - горелок).

При отсутствии пламени каждого запальника формируется общий сигнал аварии и производится аварийный останов котла по отсутствию пламени соответствующей горелки.

Г.2.16 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_{10} производится розжиг горелок по алгоритму, приведенному в Г.2.17, при работе на газе, или по алгоритму, приведенному в Г.2.18, при работе на мазуте.

Г.2.17 При работе на газе

Г.2.17.1 По истечении времени t_{10} формируются команды на открытие РКО_{Г1} (П1-35), на отключение регулятора разрежения РР и запускается таймер на время $t_{11}=28$ с.

Г.2.17.2 По истечении времени t_{11} включается в работу КЗ по понижению давления газа (П1-44) перед горелкой 1, формируются команды на закрытие РКО_{З1} (П1-36) и КБ_Г (П21), запускается таймер на время $t_{12}=28$ с.

Если поступит сигнал о понижении давления газа перед горелкой 1, то формируется общий сигнал аварии и производится аварийный останов котла.

Г.2.17.3 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_{12} формируются команды на включение регулятора разрежения РР, на открытие РО_Г (П24) на 20 % для розжига горелки 2 и запускается таймер на время $t_{13}=12$ с.

Г.2.17.4 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_{13} формируется команда на открытие РКО_{Г2} (П2-35) и запускается таймер на время $t_{14}=28$ с.

Г.2.17.5 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_{14} включается в работу КЗ по понижению давления газа (П2-44) перед горелкой 2 и формируется общая команда на закрытие ККО_З (П31) и РКО_{З2} (П2-36), запускается таймер на время $t_{15}=28$ с.

При поступлении сигнала о понижении давления газа перед горелкой 2 формируется общий сигнал аварии и производится аварийный останов котла.

При отсутствии аварийной ситуации алгоритм продолжается с Г.2.19.

Г.2.18 При работе на мазуте

Г.2.18.1 По истечении времени t_{10} формируются команды на открытие РКО_{М1} (П1-39) и КПР₁ (П1-40), команда на отключение регулятора разрежения РР и запускается таймер на время $t_{11}=28$ с.

Г.2.18.2 По истечении времени t_{11} включаются в работу КЗ по понижению давления мазута (П1-45) перед горелкой 1 и канал предупредительной сигнализации понижения давления пара на распыл мазута (П1-46) в форсунке 1, формируются команды на закрытие РКО_{З1} (П1-36) и КБ_Г (П21), запускается таймер на время $t_{12}=28$ с.

Если поступит сигнал о понижении давления мазута (П1-45) - формируется общий сигнал аварии и производится аварийный останов котла.

При поступлении сигнала о понижении давления пара на распыл мазута (П1-46) формируется общий предупредительный сигнал.

П р и м е ч а н и я

1 Под термином “общий предупредительный сигнал” понимается следующее:

- включение предупредительной звуковой сигнализации;
- выдача сигнала “Внимание”;
- включение на блоке индикатора с названием причины сигнализации.

2 Отключение аварийной или предупредительной звуковой сигнализации производится общей кнопкой на блоке.

3 Остальная предупредительная сигнализация отключается автоматически при прекращении причины ее включения.

Г.2.18.3 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_{12} формируются команды на включение регулятора разрежения РР, на открытие РО_М (П25) на 20 % для розжига горелки 2 и запускается таймер на время $t_{13}=12$ с.

Г.2.18.4 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_{13} формируются команды на открытие РКО_{М2} (П2-35) и КПР₂ (П2-40), запускается таймер на время $t_{14}=28$ с.

Г.2.18.5 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_{14} включаются в работу КЗ по понижению давления мазута (П2-45) перед горелкой 2 и канал предупредительной сигнализации понижения давления пара на распыл мазута (П2-46) в форсунке 2,

формируются команды на закрытие ККО₃ (П31) и РКО₃₂ (П2-36), запускается таймер на время $t_{15}=28$ с.

При поступлении сигнала о понижении давления мазута (П2-45) формируется общий сигнал аварии и производится аварийный останов котла.

При поступлении сигнала о понижении давления пара на распыл мазута (П2-46) формируется общий предупредительный сигнал.

При отсутствии аварийной ситуации алгоритм продолжается с Г.2.19.

Г.2.19 По истечении времени t_{15} при отсутствии аварийной ситуации формируется команда на включение регулятора воздуха, запускается таймер на время $t_{16}=28$ с.

Г.2.20 По истечении времени t_{16} включаются в работу КЗ по понижению давления воздуха (П33) и разрежения в топке (П50).

При поступлении сигнала об аварийном значении давления воздуха или разрежения формируется общий сигнал аварии и производится аварийный останов котла.

Г.2.21 При отсутствии аварийной ситуации по истечении времени t_{16} отключается индикатор РОЗЖИГ и включается индикатор ПРОГРЕВ на блоке, включается контроль перепада давления (П53, П65 и А3) на ГПЗ (П61) парового котла или температуры воды (П88.1) на выходе водогрейного котла, блокируется таймер (режим ожидания).

Г.2.22 При отсутствии аварийной ситуации и поступлении в дальнейшем сигнала о достижении перепадом давления (А3) на ГПЗ или температурой воды (П88.1) на выходе котла заданных значений формируется команда на открытие ГПЗ (П61) парового котла (для водогрейного котла эта команда не используется), запускается таймер на время $t_{17}=60$ с (для водогрейного котла допускается установка $t_{17}=1$ с).

Г.2.23 По истечении времени t_{17} включается в работу канал предупредительной сигнализации неоткрытия ГПЗ (П61) парового котла или понижения температуры воды (П88.2) на входе водогрейного котла, блокируется таймер.

При наличии сигнала о неоткрытии ГПЗ или о понижении температуры воды (П88.2) формируется общий предупредительный сигнал, а программа пуска котла встает в режим ожидания.

Г.2.24 При поступлении в дальнейшем сигнала об открытии ГПЗ или о допустимой температуре воды (П88.2) отключается общий предупредительный сигнал (кроме звукового, который отключается персоналом в любое время) и программа пуска продолжается дальше с Г.2.25.

Г.2.25 После открытия ГПЗ или поступления сигнала о допустимом значении температуры воды на выходе котла и по истечении времени t_{17} формируются команды на открытие ЭЗ_{ПВ} (П62), на включение регулятора нагрузки РН (давления пара (П65) после ГПЗ - для парового котла или температуры воды (П54) на выходе котла - для водогрейного котла), регулятора уровня воды РУ (П55, для парового котла), отключаются индикаторы ПУСК и ПРОГРЕВ на блоке, отключается сигнал "Пуск", включается индикатор РАБОТА на блоке и формируется сигнал "Работа".

При управлении водогрейным котлом команды открытия ЭЗ_{ПВ} и включения регулятора РУ не используются.

Г.2.26 На этом завершается период пуска котла и начинается период "Работа".

Г.3 Автоматический останов котла

Предусматриваются следующие виды автоматического останова котла:

- плановый (после розжига, до розжига котла);
- общий аварийный (после розжига, до розжига котла);
- аварийный при отключении дымососа;
- аварийный при упуске воды в паровом котле;
- аварийный при отключении питания блока.

Г.3.1 Плановый останов котла после розжига

Этот вид останова выполняется при кратковременном нажатии кнопки СТОП на блоке.

Г.3.1.1 С поступлением команды останова выполняется следующее:

- отключаются все каналы защиты и предупредительной сигнализации;
- формируются команды закрытия ККО_Г (П20), РКО_{Г1} (П1-35), РКО_{Г2} (П2-35), РКО_{М1} (П1-39), РКО_{М2} (П2-39), ККО₃ (П31), РКО₃₁ (П1-36), РКО₃₂ (П2-36), КОП_Г (П19), КПП₁ (П1-40), КПП₂ (П2-40), РО_Г (П24) или РО_М (П25), ГПЗ (П61);
- формируются команды открытия КБ_Г (П21), НАВ (П26) на 70 % (если был открыт меньше), ЭЗ_{ПВ} (П62);
- формируются команды отключения запальных устройств (П1-37, П2-37, П1-38, П2-38), регуляторов РН и РВ;
- формируются команды включения Д (П66), В_{ВВ} (П29), регуляторов РР и РУ;
- отключаются индикаторы ПУСК, РОЗЖИГ, ПРОГРЕВ, РАБОТА на блоке, сигналы “Пуск” и “Работа”;
- включаются индикаторы ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ТОПЛИВО ЗАКРЫВАЕТСЯ на блоке, формируется сигнал “Останов”;
- включается контроль закрытия топливной арматуры ККО_Г (П20), РКО_{Г1} (П1-35), РКО_{Г2} (П2-35) и РО_Г (П24) при работе на газе или РКО_{М1} (П1-39), РКО_{М2} (П2-39) и РО_М (П25) при работе на мазуте, включается контроль верхнего аварийного уровня воды (П86.1) в паровом котле;
- блокируется действие кнопки ПУСК на блоке;
- оператор закрывает (при необходимости) ручную трубопроводную арматуру П1...П5, П9...П15, П18 и открывает продувочный кран П6 на газопроводе.

До поступления общего сигнала о закрытии топливной арматуры программа останова встает в режим ожидания.

При достижении уровнем воды верхнего аварийного значения формируются команды перевода регулятора уровня в ручной режим и закрытия ЭЗ_{ПВ} (П62) и РО_{ПВ} (П60).

Г.3.1.2 С поступлением сигнала о закрытии топливной арматуры отключается индикатор ТОПЛИВО ЗАКРЫВАЕТСЯ на блоке, запускается таймер на время $t_{18}=12$ мин для послеостановочной вентиляции топки.

Г.3.1.3 По истечении времени t_{18} формируются команды отключения Д (П66), В_{ВВ} (П29) и регулятора РР, отключается индикатор ВЕНТИЛЯЦИЯ на блоке, формируются команды закрытия НАД (П58) и НАВ (П26), отключается таймер.

Г.3.1.4 С поступлением обобщенного сигнала закрытия НАВ (П26), НАД (П58), РО_{ПВ} (П60), ГПЗ (П61), ЭЗ_{ПВ} (П62) отключаются индикатор ОСТАНОВ на блоке и сигнал “Останов”, программа останова приводится в исходное состояние.

Г.3.1.5 После отключения индикатора ОСТАНОВ оператор отключает, при необходимости, питание блока, снимает и промывает форсунку.

Г.3.2 Плановый останов котла до розжига

Г.3.2.1 Останов котла начинается после нажатия кнопки СТОП на блоке до момента формирования команд открытия ККО₃ (П31), РКО₃₁ (П1-36) и РКО₃₂ (П2-36).

Г.3.2.2 После поступления команды останова выполняется следующее:

- отключаются включенные каналы защиты;
- формируются команды открытия КБГ (П21), отключения регулятора разрежения, Д (П66) и В_{ВВ} (П29), закрытия КОПГ (П19);
- отключаются индикаторы ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ на блоке и сигнал “Пуск”;
- программа пуска приводится в исходное состояние.

Г.3.2.3 Оператор закрывает, при необходимости, НАД (П58) и НАВ (П26) с помощью кнопки МЕНЬШЕ соответствующего регулятора, ручную трубопроводную арматуру П1...П5, П9...П18, открывает продувочный кран П6, отключает питание блока.

Г.3.3 Аварийный останов котла после розжига

Этот вид останова производится по тому же алгоритму, который описан в Г.3.1, с той только разницей, что:

- он происходит по сигналам аварии, кроме сигнала об аварийном отключении дымососа (Г.3.5) и об упуске воды (Г.3.6);
- формируется общий сигнал аварии.

Г.3.4 Аварийный останов до розжига котла

Этот вид останова производится по тому же алгоритму, который описан в Г.3.2, с той только разницей, что он происходит по сигналам аварии, поступившим от любого из аварийных датчиков с формированием общего сигнала аварии.

Г.3.5 Аварийный останов при отключении дымососа

Этот вид останова производится по алгоритму, описанному в Г.3.1 или в Г.3.2 в зависимости от момента аварийного отключения дымососа, следующим образом:

- через схему внешней (вне блока БУК-А3-1) блокировки пускателя П67 вентилятора В_{ВВ} (П29) пускателем П70 дымососа Д (П66) при отключении последнего отключается вентилятор В_{ВВ} и блок производит аварийный останов котла по сигналу аварийного отключения вентилятора В_{ВВ} с включением индикатора ВЕНТИЛЯТОР ОТКЛ. на блоке;
- формируется общий сигнал аварии.

Г.3.6 Аварийный останов при упуске воды в паровом котле

Г.3.6.1 При упуске воды (П86.2) отключается регулятор уровня РУ, формируются команды закрытия ЭЗ_{ПВ} (П62) и РО_{ПВ} (П60).

Г.3.6.2 Далее останов производится по алгоритму, описанному в Г.3.1, со следующей разницей:

- останов производится по сигналу об упуске воды;

- формируется общий сигнал аварии;
- не производится подъем уровня воды до верхнего аварийного значения.

Г.3.7 Аварийный останов при отключении питания блока

При отключении напряжения питания блока его управляющие команды (выходные сигналы) принимают значения, устанавливающие оборудование котла в исходное состояние в соответствии с Г.1.10, отключаются аварийная, рабочая и предупредительная сигнализации блока.

Приложение Д
 (обязательное)
Внешний вид блока БУК-А3-1

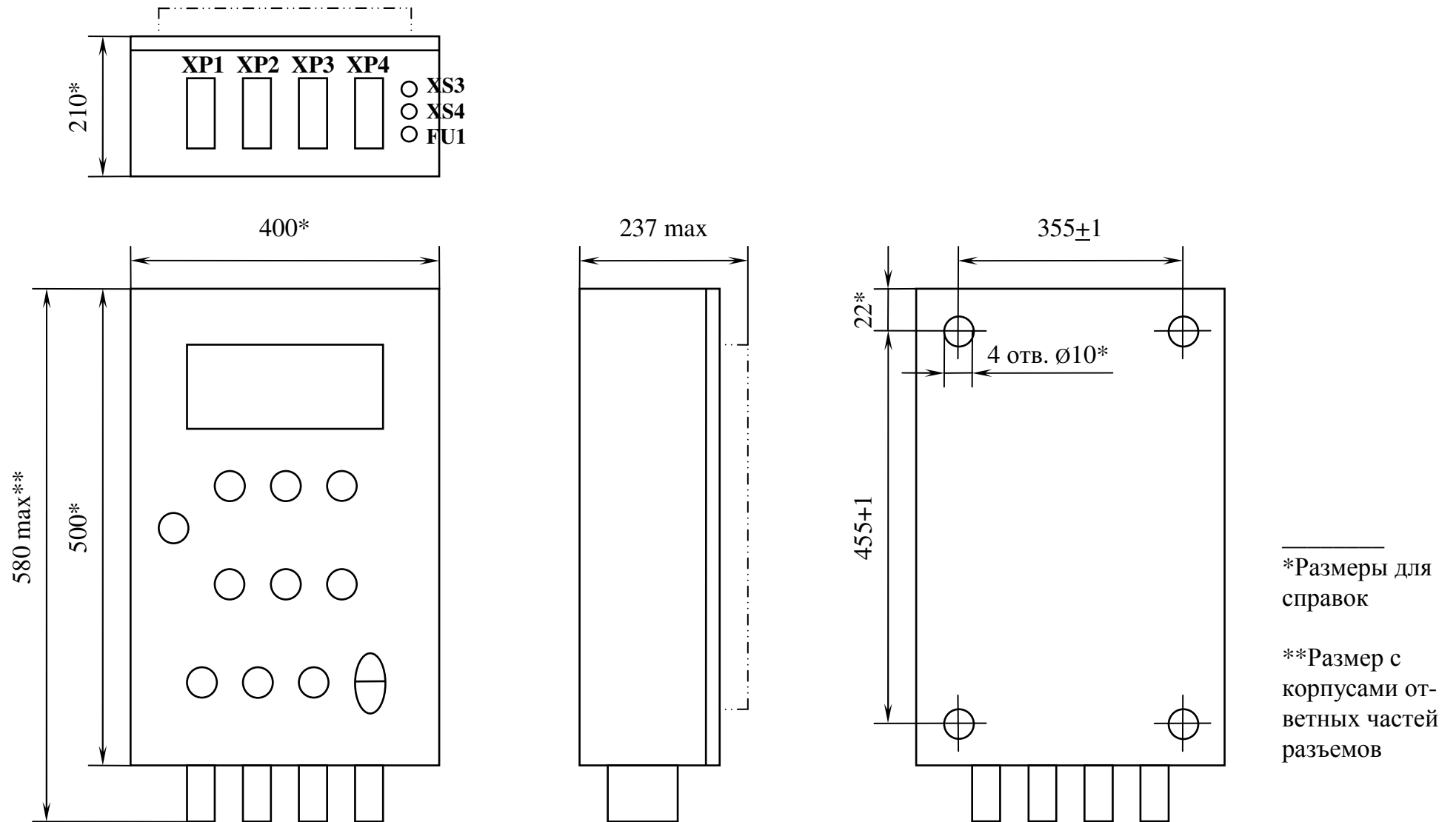


Рисунок Д.1 – Габаритные и установочные размеры

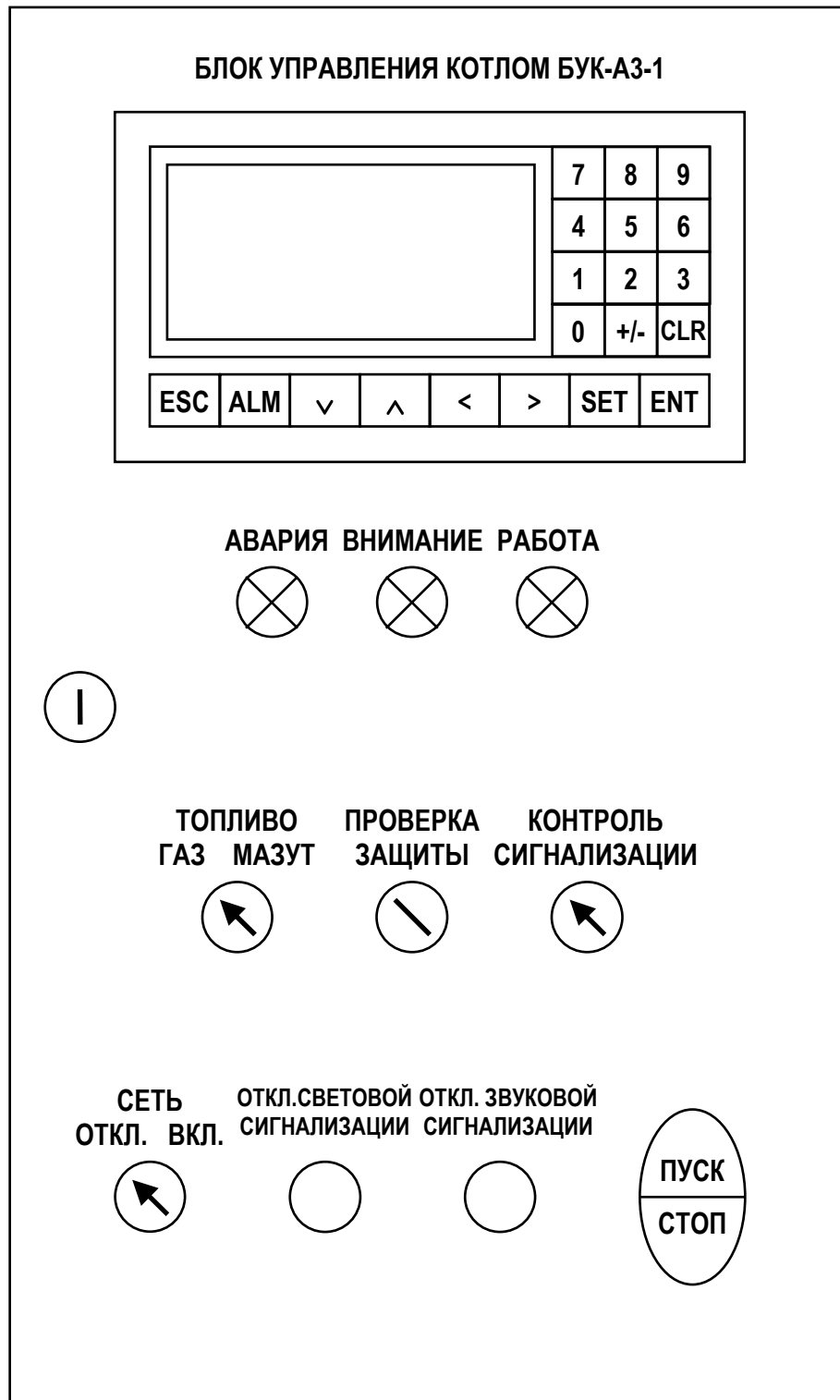


Рисунок Д.2 – Обозначения на лицевой панели блока БУК-А3-1

Приложение Е
(обязательное)

Входные и выходные сигналы БУК-А3-1

Т а б л и ц а Е.1 – Разъемы подключения к БУК-А3-1

Поз. обознач.	Наименование	Назначение	Кол., шт.	Примеч.
XP1, XP2	РП10-30-ЛП	Разъем (розетка)	2	
XP3, XP4	РП10-42-ЛП	Разъем (розетка)	2	

Т а б л и ц а Е.2 – Расключение разъемов БУК-А3-1

Обозн. цепи в БУК-А3-1	Тип контакта	Назначение	Контакт разъема	Примечание
		<u>Расключение XP1</u>		
–		Ключ разъема XP1	XP1:28	
A		Сеть ~220В (фаза)	XP1:29	
PEN		Сеть ~220В (нейтраль)	XP1:30	
30	НО	Включение дымососа (Упр.Д)	XP1:1	
31		то же	XP1:2	
32	НО	Включ. дутьевого вентилятора (Упр.Ввв)	XP1:3	
33		то же	XP1:4	
34	НО	Вкл. трансформ. зажигания 1 и 2 гор. (Тр3)	XP1:5	
35		то же	XP1:6	
36	НО	Вкл. РКО запальника 1 гор. (РКОз1)	XP1:7	
37		то же	XP1:8	
38	НО	Вкл.(закрытие) клапана безопасности (КБг)	XP1:9	
39		то же	XP1:10	
40	НО	Вкл. клапана опрессовки (КОПг)	XP1:11	
41		то же	XP1:12	
42	НО	Вкл. контр. клапана основн. газа (ККОг)	XP1:13	
43		то же	XP1:14	
44	НО	Вкл. рабочего клапана газа 1 гор. (РКОг1)	XP1:15	
45		то же	XP1:16	
46	НО	Открытие ГПЗ	XP1:17	в ВК не используется
47		то же	XP1:18	то же
48	НЗ	Закрытие ГПЗ	XP1:19	„
49		то же	XP1:20	„
50	НО	Вкл. клапана мазута 1 форсунки (РКОм1)	XP1:21	
51		то же	XP1:22	
52	НО	Вкл. клапана пара распыла 1 форс. (КПР1)	XP1:23	
53		то же	XP1:24	
		<u>Расключение XP2</u>		
–		Ключ разъема XP2	XP2:18	
62	НО	Сигнал "ПУСК"	XP2:1	
63		то же	XP2:2	

Продолжение таблицы Е.2

Обозн. цепи в БУК-А3-1	Тип контакта	Назначение	Контакт разъема	Примечание
64	НО	Сигнал "РАБОТА"	XP2:3	
65		то же	XP2:4	
66	НО	Сигнал "ОСТАНОВ"	XP2:5	
67		то же	XP2:6	
22	НО	Сигнал "АВАРИЯ"	XP2:7	
23		то же	XP2:8	
18	НО	Вкл. аварийной сигнализации (СИРЕНА)	XP2:9	
19		то же	XP2:10	
20	НО	Вкл. предупредительной сигнализ.(ЗВОНОК)	XP2:11	
21		то же	XP2:12	
25	НО	Сигнал "ВНИМАНИЕ"	XP2:13	
26		то же	XP2:14	
68	НО	Сигнал "МАЗУТ"	XP2:15	
69		то же	XP2:16	
70	НО	Вкл. клапанов запальников (ККОз, РКОз2)	XP2:19	
71		то же	XP2:20	
72	НО	Вкл. рабочего клапана газа 2 гор. (РКОг2)	XP2:21	
73		то же	XP2:22	
54	НО	Открытие ЭЗпв	XP2:23	в ВК не используется
55		то же	XP2:24	то же
56	НЗ	Закрытие ЭЗпв	XP2:25	„
57		то же	XP2:26	„
58	НО	Вкл. клапана мазута 2 форсунки (РКОм2)	XP2:27	
59		то же	XP2:28	
60	НО	Вкл. клапана пара распыла 2 форс. (КПР2)	XP2:29	
61		то же	XP2:30	
		<u>Расключение XP3</u>		
–		Ключ разъема XP3	XP3:42	
79	НО	Управление рег.нагрузки "Меньше" (РН М)	XP3:1	
80		Общий для "РН М", "РН Б"	XP3:2	
81	НО	Управление рег.нагрузки "Больше" (РН Б)	XP3:3	
82	НО	Управление рег.нагрузки "Авт." (РН Авт.)	XP3:4	
83		Общий для "РН Авт.", "РН Руч."	XP3:5	
84	НЗ	Управление рег.нагрузки "Ручн." (РН Руч.)	XP3:6	
85	НО	Управление рег.воздуха "Меньше" (РВ М)	XP3:7	
86		Общий для "РВ М", "РВ Б"	XP3:8	
87	НО	Управление рег.воздуха "Больше" (РВ Б)	XP3:9	
88	НО	Управление рег.воздуха "Авт." (РВ Авт.)	XP3:10	
89		Общий для "РВ Авт.", "РВ Руч."	XP3:11	
90	НЗ	Управление рег.воздуха "Ручн." (РВ Руч.)	XP3:12	
91	НО	Управл. рег. разрежения "Меньше" (РР М)	XP3:13	
92		Общий для "РР М"	XP3:14	

Продолжение таблицы Е.2

Обозн. цепи в БУК-А3-1	Тип контакта	Назначение	Контакт разъема	Примечание
93	НО	Управл. рег. разрежения "Авт." (РР Авт.)	ХР3:15	
94		Общий для "РР Авт.", "РР Руч."	ХР3:16	
95	НЗ	Управл. рег. разрежения "Ручн." (РР Руч.)	ХР3:17	
125	ЗК	Заданный перепад давления пара на ГПЗ (ЗК ДРГПЗ)	ХР3:18	в ВК – заданная температура воды на выходе котла
120		то же	ХР3:19	то же
126	ЗК	Полное открытие ГПЗ (ГПЗ КВ100)	ХР3:20	в ВК – РК при понижении температуры входной воды
120		то же	ХР3:21	то же
127	ЗК	70% открытия НАВ (КВ70 НАВ)	ХР3:22	
120		то же	ХР3:23	
128	ЗК	20% открытия РО топлива (КВ20 РОт)	ХР3:26	
120		то же	ХР3:27	
74	НО	Управление рег. уровня "Меньше" (РУ М)	ХР3:28	в ВК не используется
75		Общий для "РУ М"	ХР3:29	то же
76	НО	Управление рег. уровня "Авт." (РУ Авт.)	ХР3:30	„
77		Общий для "РУ Авт.", "РУ Руч."	ХР3:31	„
78	НЗ	Управление рег. уровня "Ручн." (РУ Руч.)	ХР3:32	„
		<u>Расключение ХР4</u>		
–		Ключ разъема ХР4	ХР4:21	
101	РК,ЗК	Аварийный ОКП (дат. ОКП)	ХР4:1	
100		то же	ХР4:2	
102	РК	Аварийное повышение Р в топке (⊕ Ртоп)	ХР4:3	
100		то же	ХР4:4	
103	РК	Аварийное повыш. Рпара в барабане (⊕ Рб)	ХР4:5	в ВК – аварийн. повышение или пониж. давления воды
100		то же	ХР4:6	то же
104	РК	Аварийн. повыш. уровня в барабане (⊕ Lб)	ХР4:7	в ВК – аварийн. повышение температ. воды на выходе
100		то же	ХР4:8	то же
105	РК	Аварийн. пониж. уровня в барабане (⊖ Lб)	ХР4:9	в ВК – аварийное понижение расхода воды
100		то же	ХР4:10	то же
106	РК	Аварийное понижение разрежения (⊖ Р ⁻)	ХР4:11	
100		то же	ХР4:12	
107	ЗК	Включение магнитного пускателя дутьевого вентилятора (ЗК МП Ввв)	ХР4:13	
100		то же	ХР4:14	
108	РК	Аварийное понижение Рвозд. (⊖ Рвв)	ХР4:15	
100		то же	ХР4:16	
109	РК	Аварийн. повышение Ргаза к котлу (⊕ Ргк)	ХР4:17	
100		то же	ХР4:18	
111	РК	Понижение Рпара распыла 1 форс. (⊖ Рпр1)	ХР4:19	
110		то же	ХР4:20	
112	РК	Понижение Рпара распыла 2 форс. (⊖ Рпр2)	ХР4:22	
110		то же	ХР4:23	

Продолжение таблицы Е.2

Обозн. цепи в БУК-А3-1	Тип контакта	Назначение	Контакт разъема	Примечание
113	ЗЦ	ЗК КВ0 НАВ, НАД, РОпв, ЭЗпв, ГПЗ	XP4:24	в ВК – ЗК КВ0 НАВ, НАД
110		то же	XP4:25	то же
114	ЗЦ	ЗК КВ0 ККО, РКО, РО газа	XP4:26	
115	ЗЦ	ЗК КВ0 РО, РКО мазута	XP4:27	
110		Общий для КВ0 клапанов газа и мазута	XP4:28	
116	РК	Аварийн. понижение Pг 1 гор. (☒ Pг1 газ)	XP4:29	
117	РК	Авар. понижение Pм 1 форс. (☒ Pг1 мазут)	XP4:30	
110		Общий для "☒ Pг1 газ" и "☒ Pг1 мазут"	XP4:31	
118	РК	Аварийн. понижение Pг 2 гор. (☒ Pг2 газ)	XP4:32	
119	РК	Авар. понижение Pм 2 форс. (☒ Pг2 мазут)	XP4:33	
110		Общий для "☒ Pг2 газ" и "☒ Pг2 мазут"	XP4:34	
121	РК	Датчик пламени 1 горелки	XP4:35	
120		то же	XP4:36	
122	РК	Датчик пламени 2 горелки	XP4:37	
120		то же	XP4:38	
123	РЦ	РК СГ, негерметичности ККОг, КОПг	XP4:39	
120		то же	XP4:40	
124	РК	Негерметичность РКОг, КОз	XP4:41	
120		то же	XP4:42	
134	ЗК	Ключ шагового режима	XS4	
130		то же	XS3	
		<u>Перемычки установки режимов</u> (внутри БУК-А3-1)		
131		Инвертирование сигнала ОКП	XT1	
132		Паровой режим котла	XT2	
133		Проверка аварийной защиты	XT3	

Принятые сокращения:

Тип контакта:

- НО – нормально-открытый контакт выходного реле БУК-А3-1;
- НЗ – нормально-замкнутый контакт выходного реле БУК-А3-1;
- РК – размыкающий контакт датчика;
- РЦ – размыкание последовательной цепи контактов нескольких устройств;
- ЗК – замыкающий контакт датчика;
- ЗЦ – замыкание последовательной цепи контактов нескольких устройств

Окончание таблицы Е.2

Обозн. цепи в БУК-А3-1	Тип контакта	Назначение	Контакт разъема	Примечание
<p> ВК – водогрейный котел; ГПЗ – главная паровая задвижка; ДВ – дутьевой вентилятор; ДС – дымосос; КБг – клапан свечи безопасности основного газа; КВ0 – конечный выключатель закрытия; КВ20 – путевой выключатель открытия на 20%; КВ70 – путевой выключатель открытия на 70%; КВ100 – конечный выключатель открытия; ККО – контрольный клапан-отсекатель; ККОз – контрольный клапан-отсекатель запального газа; КОПг – клапан опрессовки газопровода; КПР – клапан пара на распыл мазута; НАВ – направляющий аппарат вентилятора; НАД – направляющий аппарат дымососа; ОКП – общекотельный параметр; РКО – рабочий клапан-отсекатель; РКОз – рабочий клапан-отсекатель запального газа; РО – регулирующий орган; РОпв – регулирующий орган питательной воды; РОт – регулирующий орган топлива; СГ – сигнализатор загазованности топки; ЭЗпв – электрозадвижка питательной воды; "А" – сигнал переключения регулятора в автоматический режим; "Б" – сигнал управления регулятором "Больше" (в режиме "Р"); "М" – сигнал управления регулятором "Меньше" (в режиме "Р"); "Р" – сигнал переключения регулятора в ручной (дистанционный) режим; Рвзд. – давление воздуха; Рг – давление газа перед горелкой; Ргаза – давление газа; Рм – давление мазута перед форсункой; Рпара – давление пара; Рпр – давление пара на распыл мазута; Ртоп. – давление в топке котла </p>				

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Схема проверки работоспособности блока БУК-А3-1

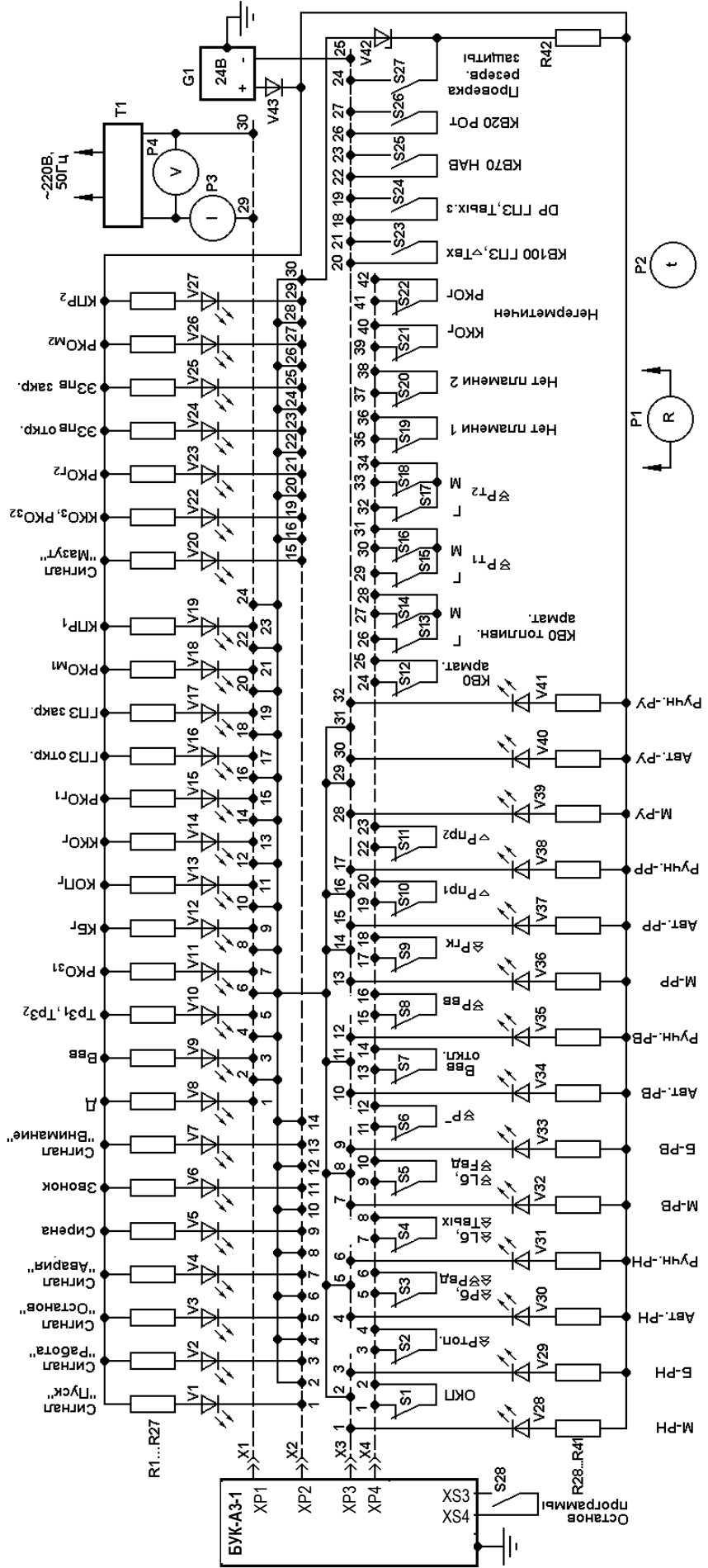


Рисунок Ж.1

**Перечень элементов к схеме проверки функционирования блока БУК-А3-1
(пульт проверки ПП-А3)**

- G1 – источник питания постоянного тока Б5-48, (24±2)В; 0,3 А;
- P1 – омметр любого типа с измерительным напряжением не более 1,5 В;
- P2 – секундомер “Агат” 4282Н;
- R1...R42 – резистор С2-33Н-0,5-2,7 кОм ±10 %;
- S1...S28 – тумблер ТП1-2;
- V1...V41 – индикатор единичный АЛ307БМ;
- V42 – стабилитрон КС191Ж;
- V43 – диод КД243В;
- X1, X2 – розетка РП10-30ЛП;
- X3, X4 – розетка РП10-42ЛП.

Приложение И (рекомендуемое)

Схемы электрические подключения блока БУК-А3-1

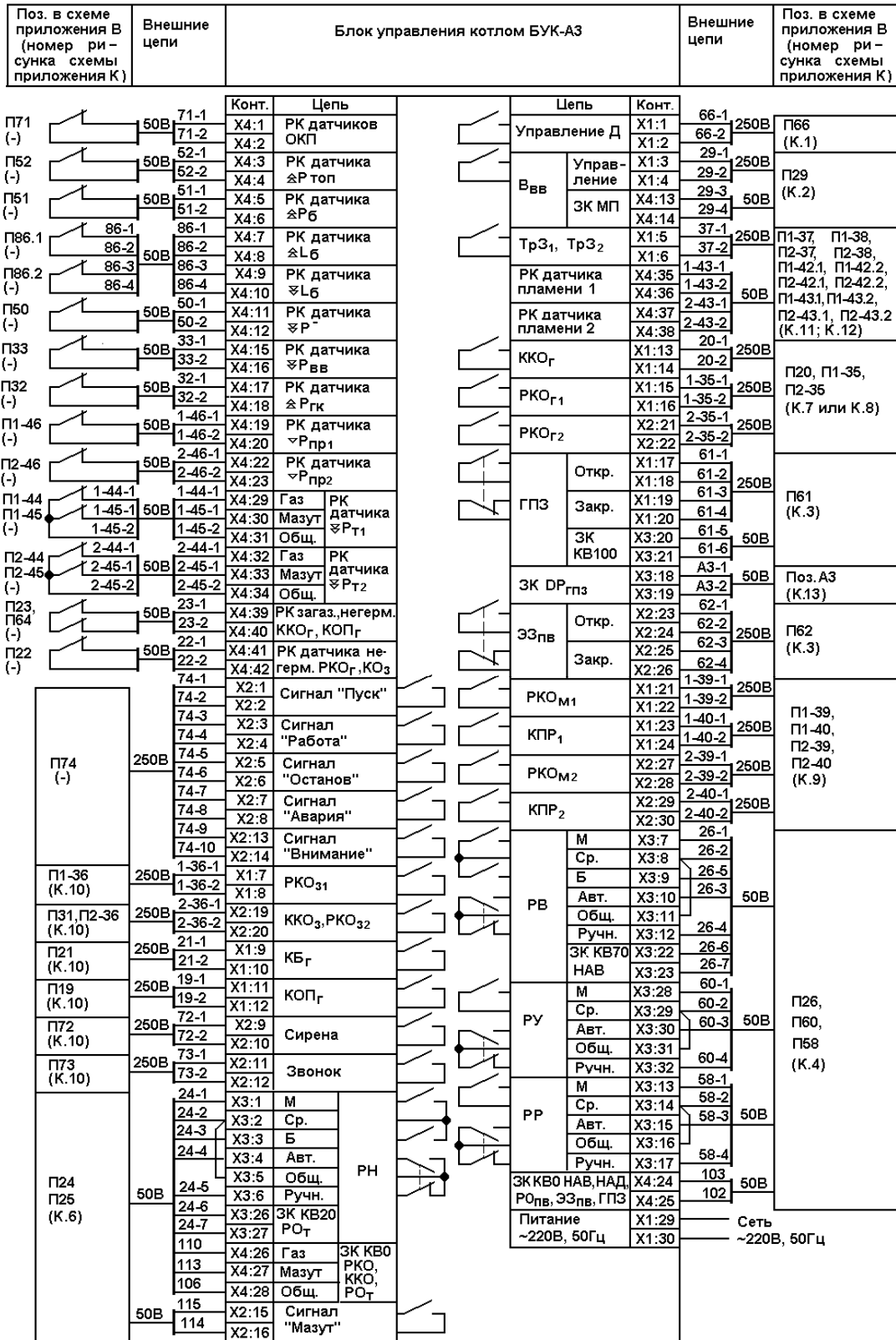


Рисунок И.1 – Для котла в паровом режиме

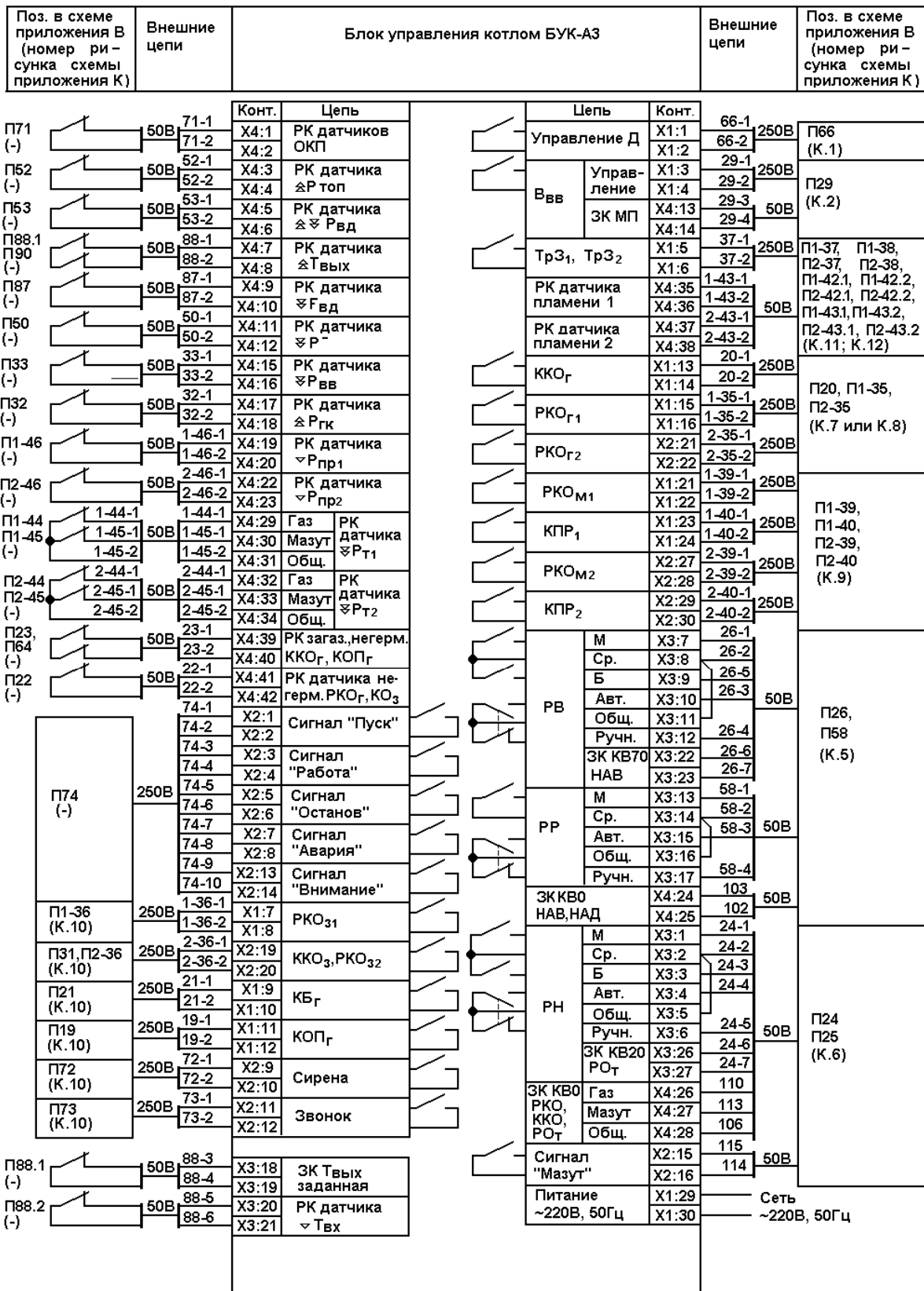
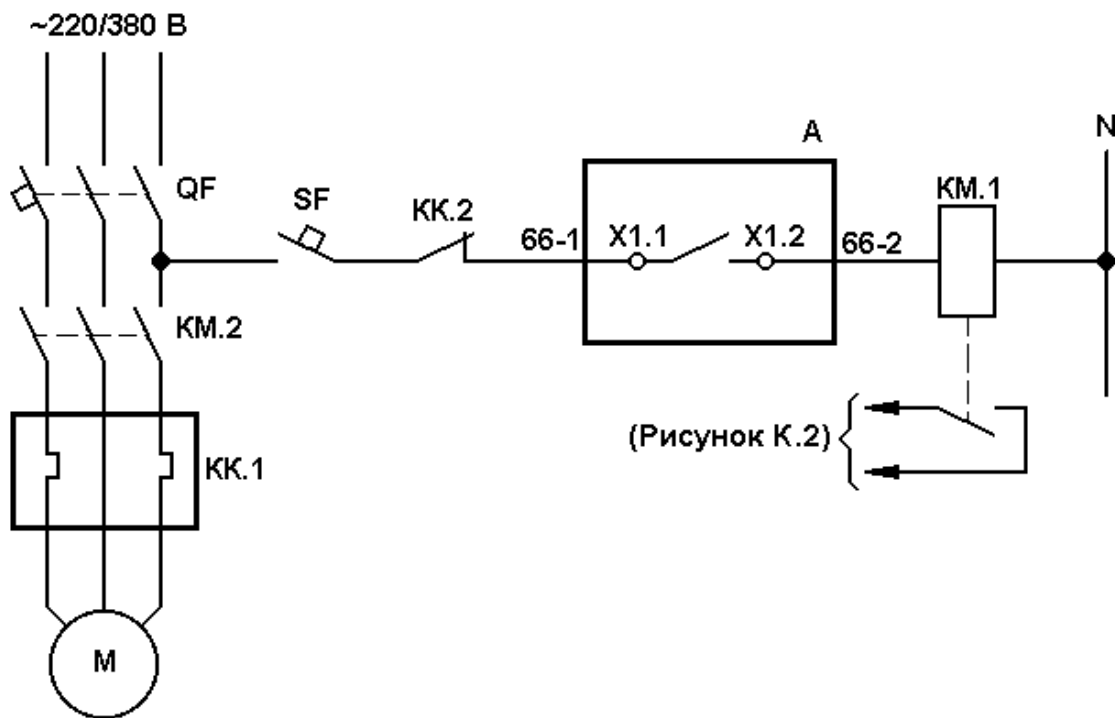


Рисунок И.2 – Для котла в водогрейном режиме

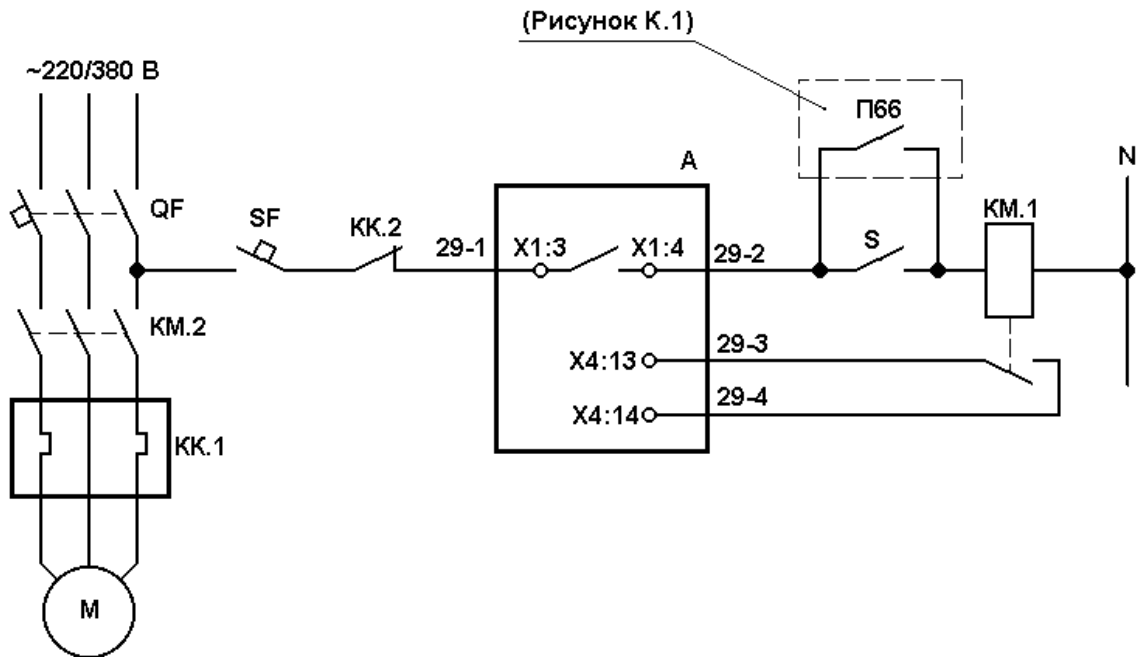
Приложение К (рекомендуемое)

Схемы электрические принципиальные управления и контроля



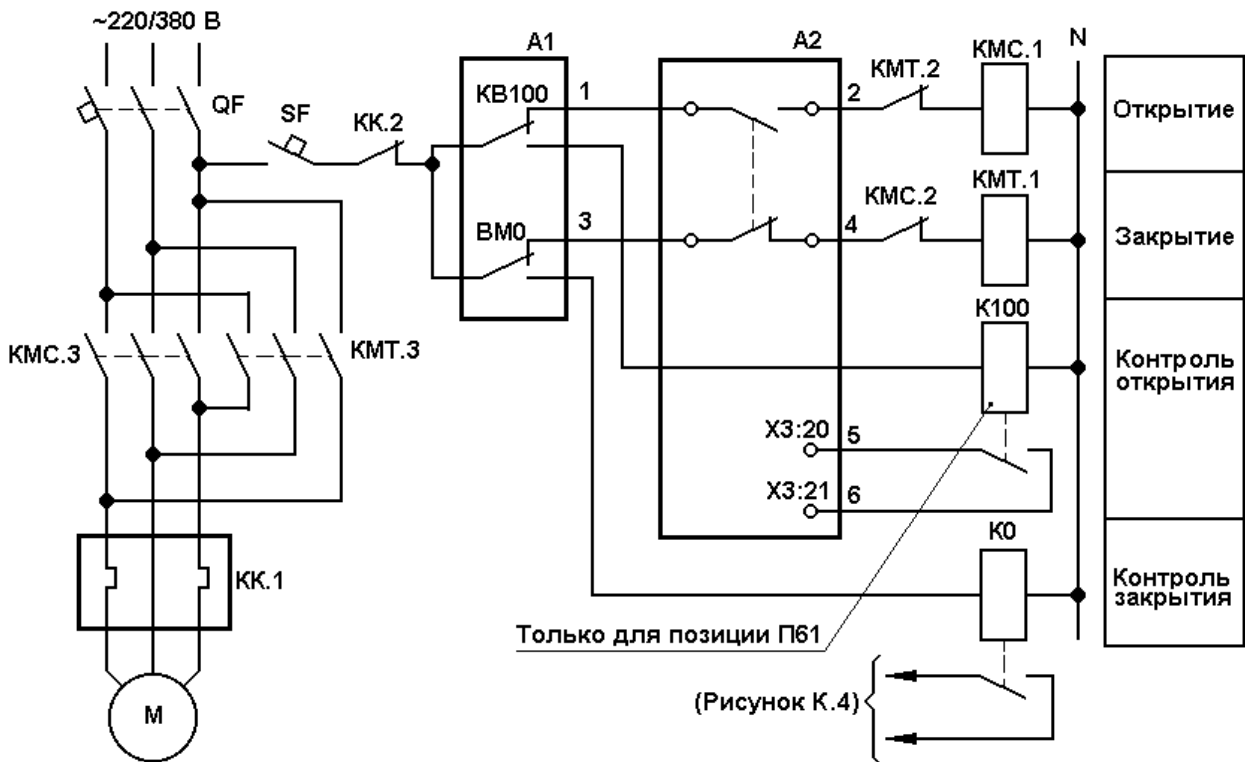
- А – блок управления котлом БУК-А3-1;
- КК – тепловое реле;
- КМ – магнитный пускатель;
- М – электродвигатель привода;
- SF – выключатель автоматический цепей управления;
- QF – выключатель автоматический главных цепей.

Рисунок К.1 – Привод дымососа (Пб6 в схеме приложения В)



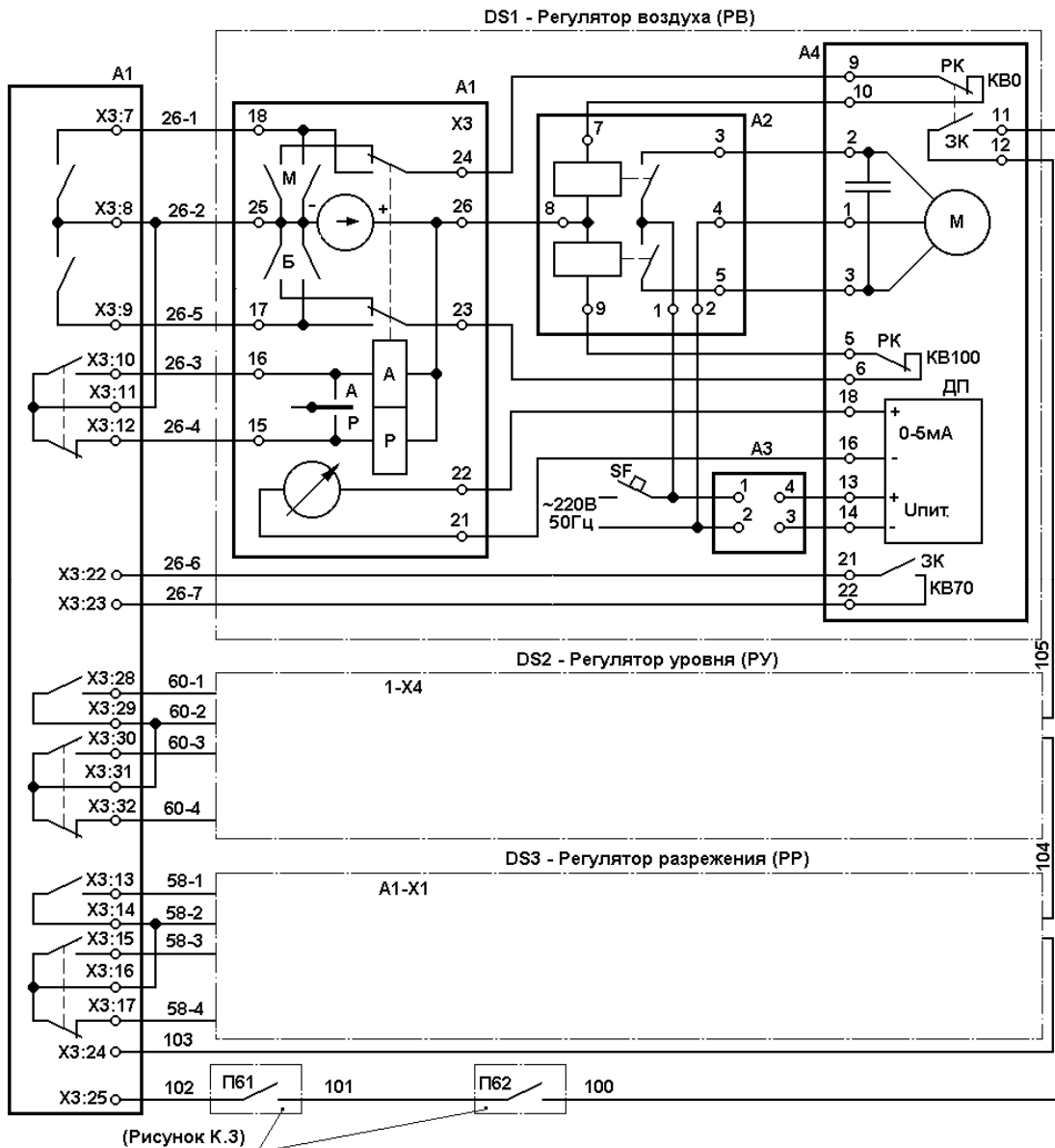
- A – блок управления котлом БУК-А3-1;
- KK – тепловое реле;
- KM – магнитный пускатель;
- M – электродвигатель привода;
- SF – выключатель автоматический цепей управления;
- QF – выключатель автоматический главных цепей;
- S – выключатель блокировки.

Рисунок К.2 – Привод вентилятора дутьевого (П29 в схеме приложения В)



- A1 – электродвигатель;
- A2 – блок управления котлом БУК-А3-1;
- KK – тепловое реле;
- QF – выключатель автоматический главных цепей;
- KB100 – конечный выключатель открытия;
- SF – выключатель автоматический цепей управления;
- KMC – магнитный пускатель открытия;
- KMT – магнитный пускатель закрытия;
- М – электродвигатель привода;
- K0, K100 – промежуточное реле открытия и закрытия;
- ВМО – выключатель муфты закрытия.

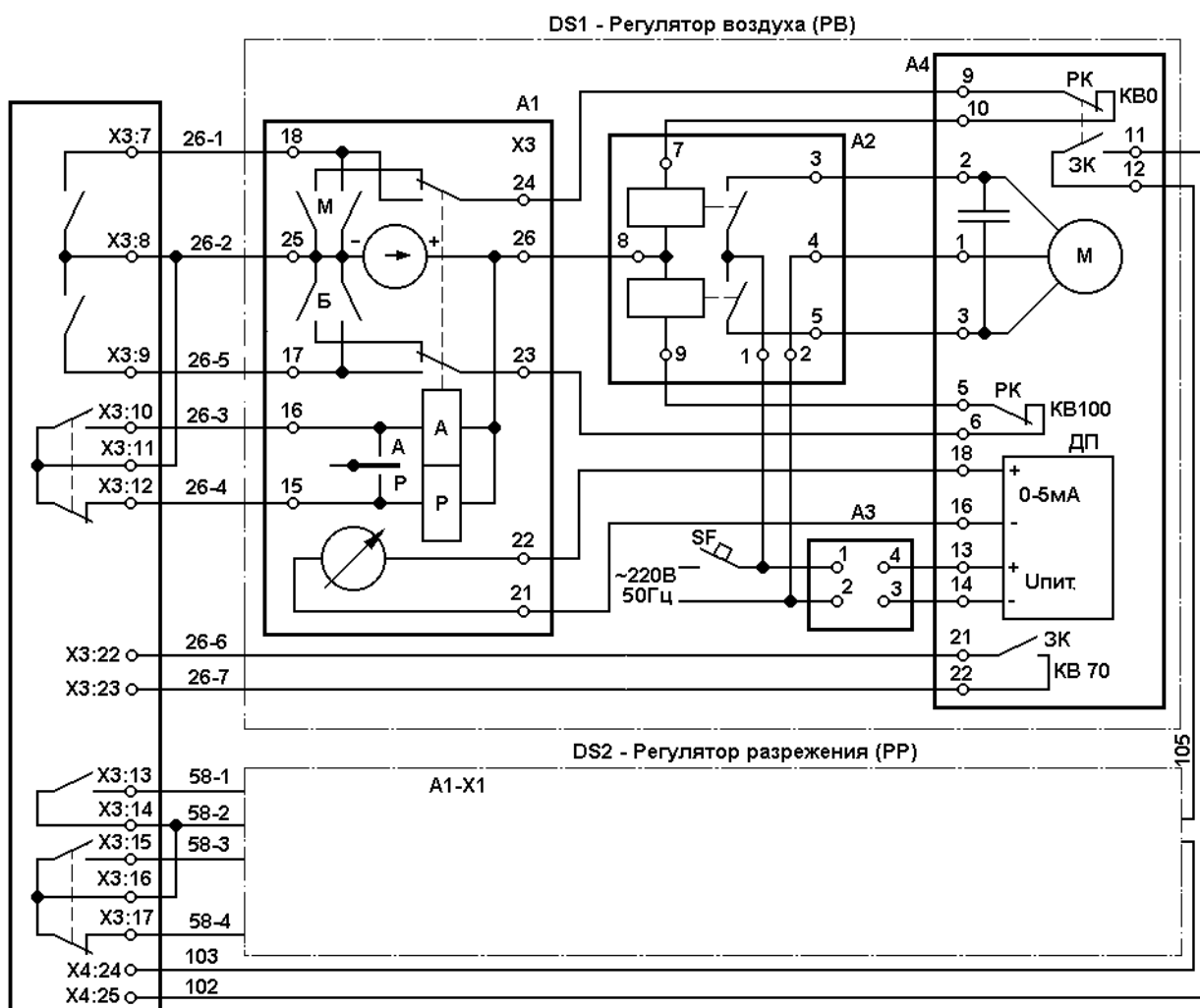
Рисунок К.3 – Привода главной паровой задвижки и задвижки питательной воды (П61, П62 в схеме приложения В)



(Рисунок К.3)

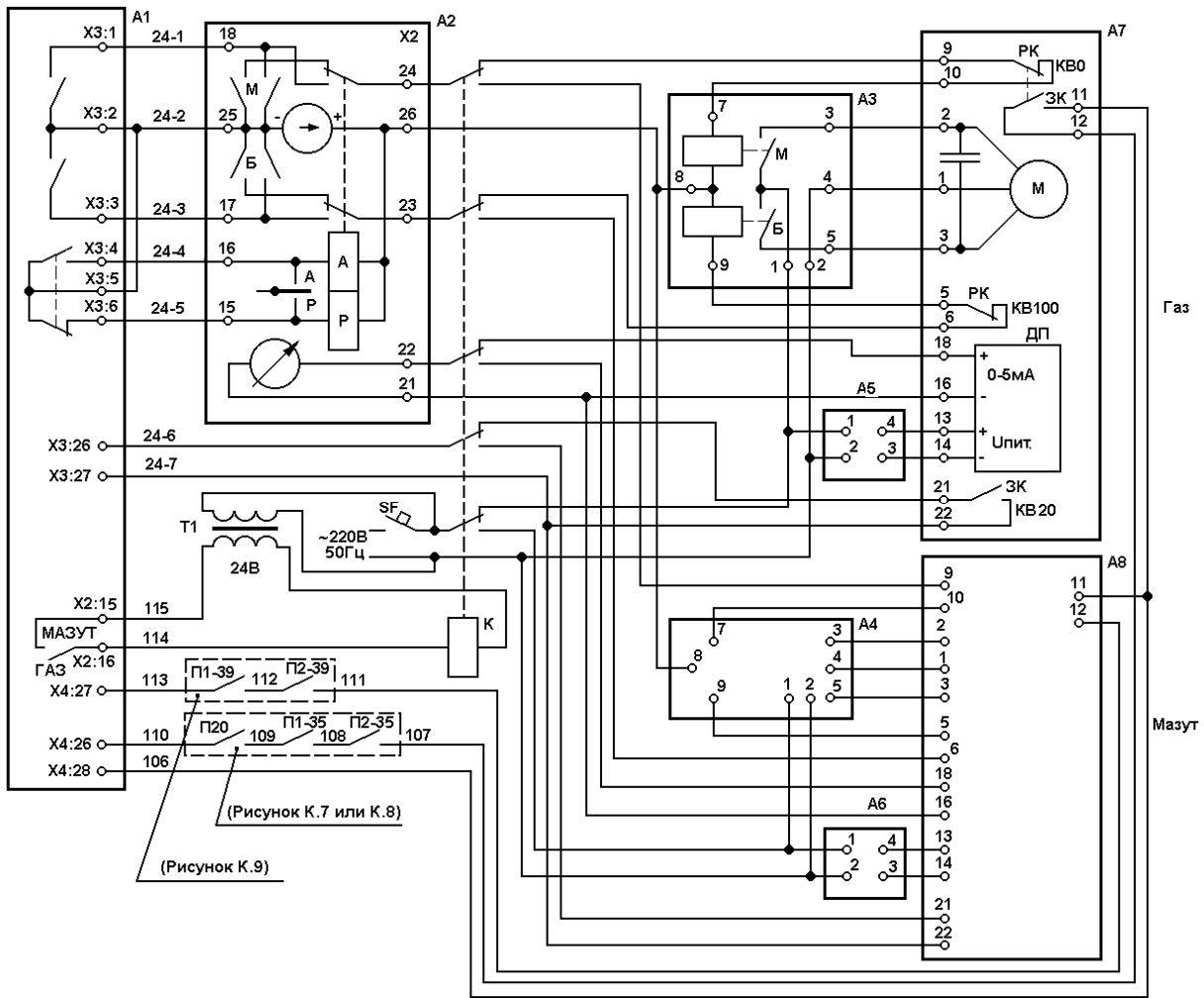
- A1 – блок управления котлом БУК-А3-1;
- DS1, DS2, DS3 – канал регулирования, содержащий:
- A1 – один канал блока регулирования БР10;
- A2 – пускатель бесконтактный реверсивный ПБР-2М;
- A3 – блок питания БП10;
- A4 – механизм МЭО;
- SF – выключатель автоматический;
- ПК (ЗК) – размыкающий (замыкающий) контакт;
- КВ0 (КВ70, КВ100) – конечный выключатель закрытия (открытия на 70 % и 100 %);
- ДП – датчик положения.

Рисунок К.4 – Механизмы регуляторов воздуха, уровня и разрежения (П26, П60, П58 в схеме приложения В) для парового котла



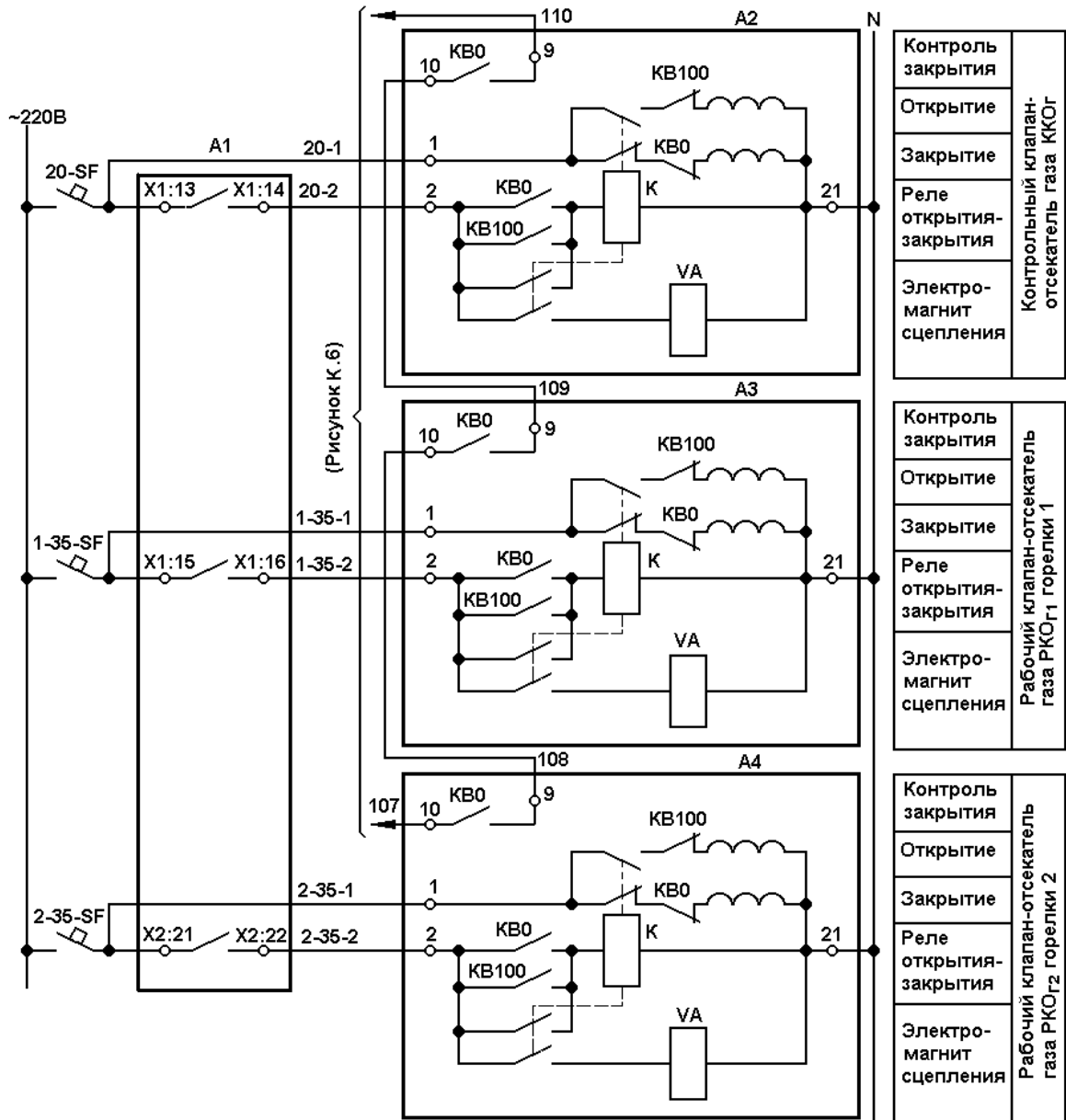
- A1 – блок управления котлом БУК-А3-1;
- DS1, DS2, – канал регулирования;
- A1 – один канал блока регулирования БР10;
- A2 – пускатель бесконтактный реверсивный ПБР-2М;
- A3 – блок питания БП10;
- A4 – механизм МЭО;
- SF – выключатель автоматический;
- ПК (ЗК) – размыкающий (замыкающий) контакт;
- КВ0 (КВ70, КВ100) – конечный выключатель закрытия (открытия на 70 % и 100 %);
- ДП – датчик положения.

Рисунок К.5 – Механизмы регуляторов воздуха и разрежения (П26, П58 в схеме приложения В) для водогрейного котла



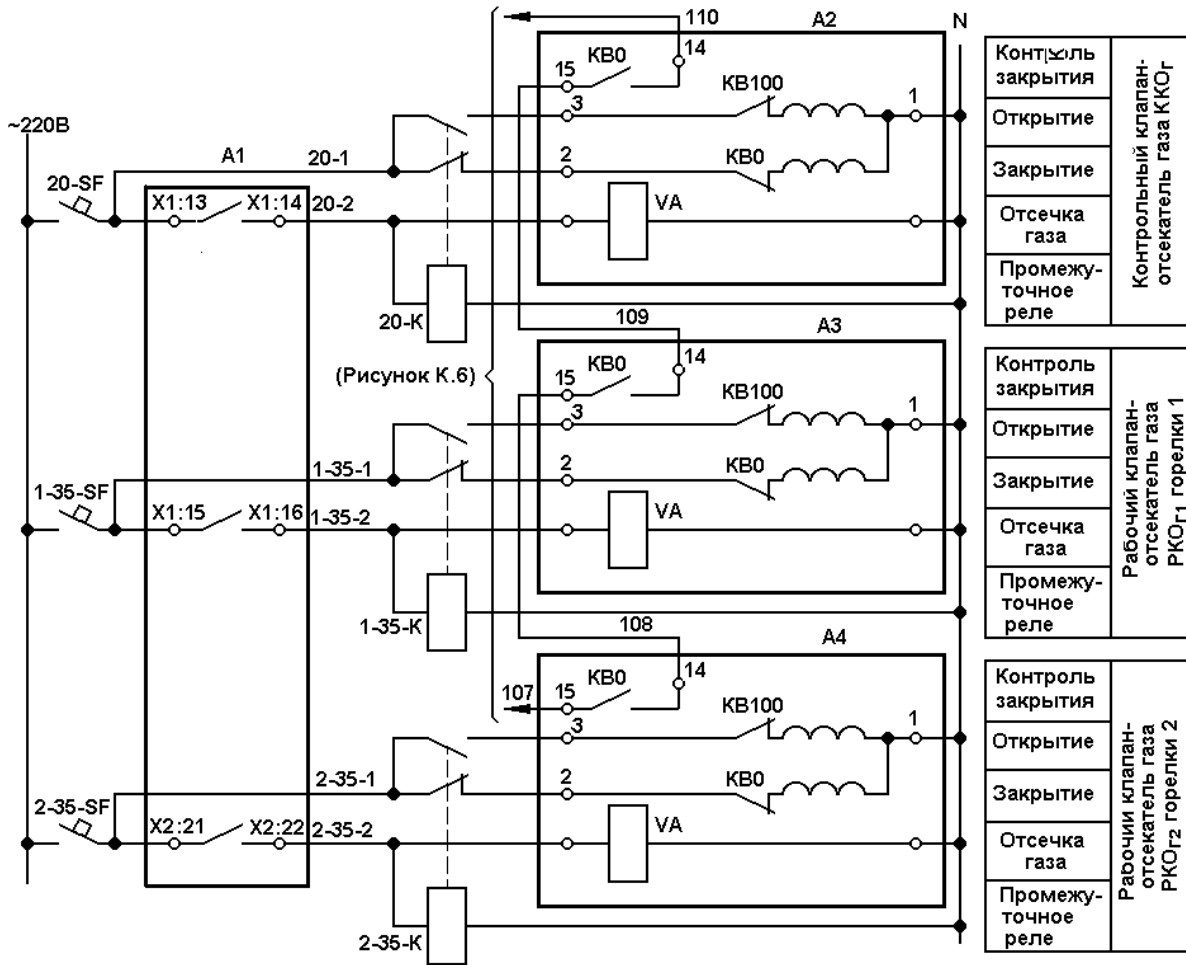
- A1 – блок управления котлом БУК-А3-1;
- A2 – один канал блока регулирования БР10;
- A3, A4 – пускатель бесконтактный реверсивный ПБР-2М;
- A5, A6 – блок питания БП10;
- A7, A8 – механизм МЭО;
- К – промежуточное реле (П89 в схеме приложения В);
- SF – выключатель автоматический;
- РК (ЗК) – размыкающий (замыкающий) контакт;
- КВ0 (КВ20, КВ100) – конечный выключатель закрытия (открытия на 20 % и 100 %);
- ДП – датчик положения;
- T1 – трансформатор 220/24В, 50Гц, 10В·А.

Рисунок К.6 – Механизмы регулятора нагрузки (П24, П25 в схеме приложения В)



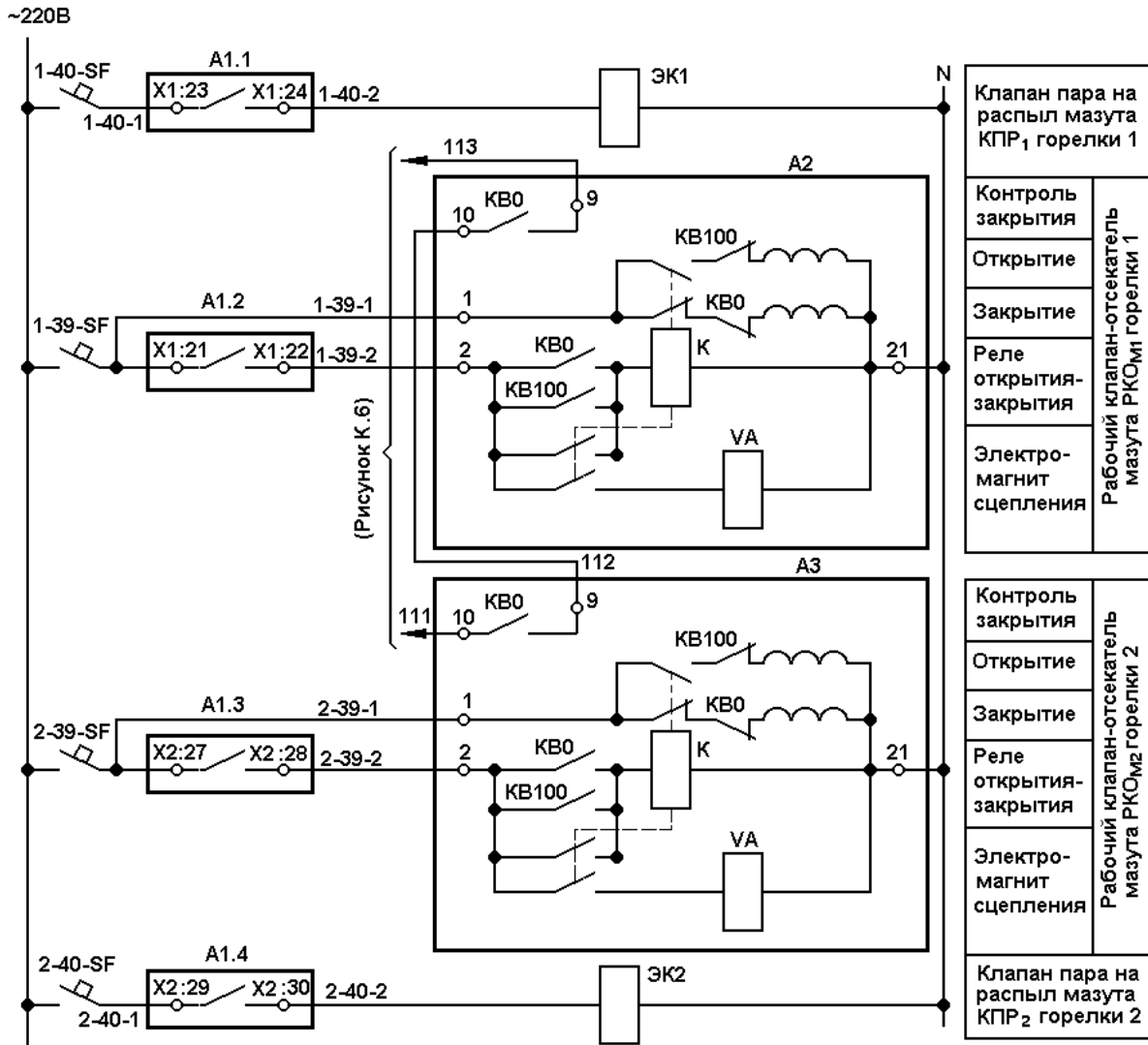
A1 – блок управления котлом БУК-А3-1;
 A2, A3, A4 – клапан-отсекатель газа 1256-Э;
 20-SF, 1-35-SF, 2-35-SF – выключатель автоматический;
 KB0 (KB100) – конечный выключатель закрытия (открытия);
 К – реле промежуточное;
 VA – электромагнит.

Рисунок К.7 – Контрольный и рабочие клапаны-отсекатели газа (П20, П1-35, П2-35 в схеме приложения В) типа 1256Э



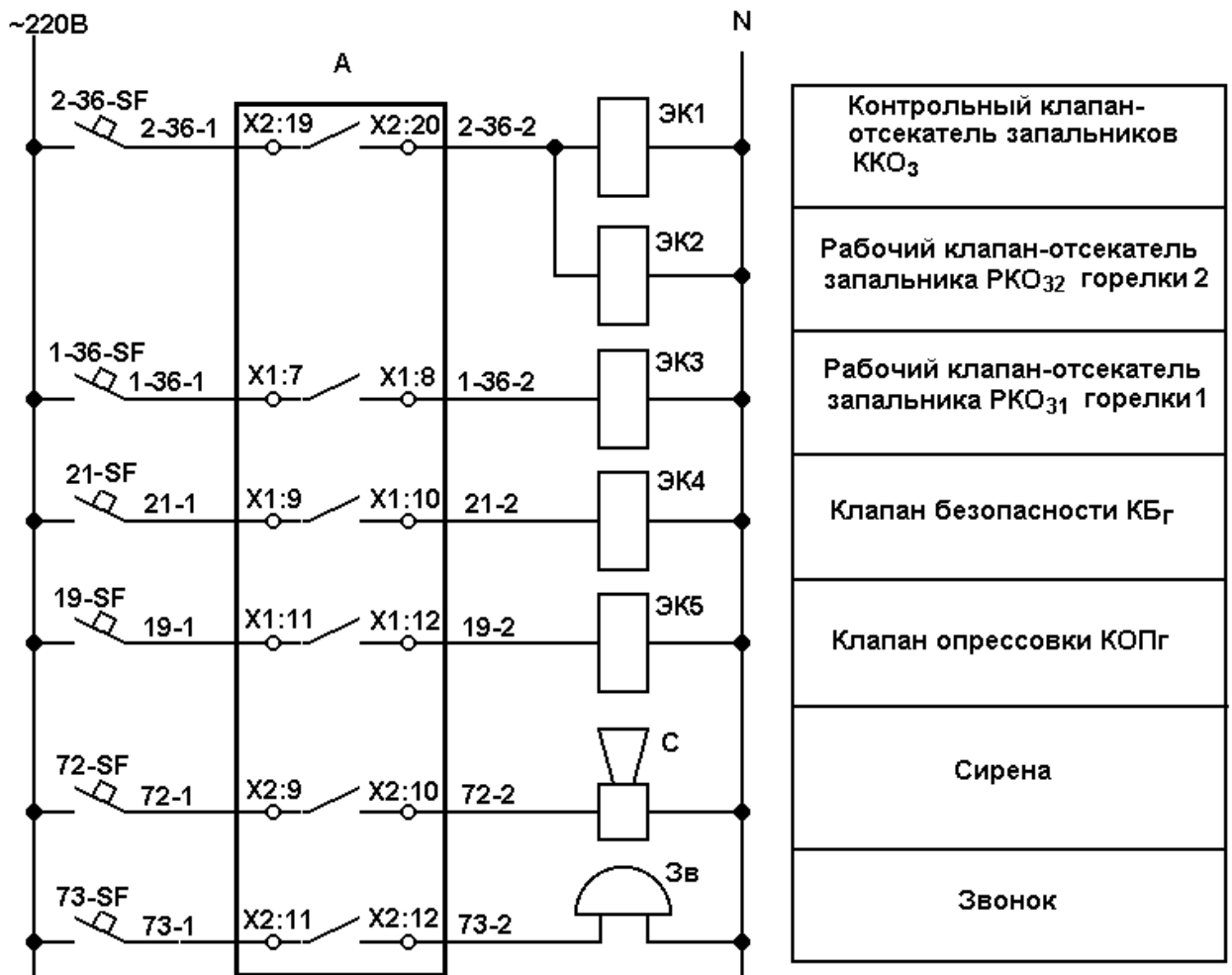
- A1 – блок управления котлом БУК-А3-1;
- A2, A3, A4 – клапан-отсекатель газа ВНХМ-0,5К, где X - Ду в дюймах;
- 20-SF, 1-35-SF, 2-35-SF – выключатель автоматический;
- KV0 (KV100) – конечный выключатель закрытия (открытия);
- 20-K, 1-35-K, 2-35-K – промежуточное реле;
- VA – электромагнит отсечного органа.

Рисунок К.8 – Контрольный и рабочие клапаны-отсекатели газа (П20, П1-35, П2-35 в схеме приложения В) типа ВНХМ-0,5К



- A1 – блок управления котлом БУК-А3-1;
- A2, A3 – клапан-отсекатель мазута из состава блока БМ;
- SF – выключатель автоматический;
- KB0 (KB100) – конечный выключатель закрытия (открытия);
- K – реле промежуточное;
- VA – электромагнит;
- ЭК1, ЭК2 – клапан 15Б859П - 15.

Рисунок К.9 –Рабочие клапаны-отсекатели мазута и клапаны пара на распыл мазута (П1-39, П2-39, П1-40, П2-40 в схеме приложения В)



А – блок управления котлом БУК-А3-1;

Зв – звонок предупредительной сигнализации;

С – сирена аварийной сигнализации;

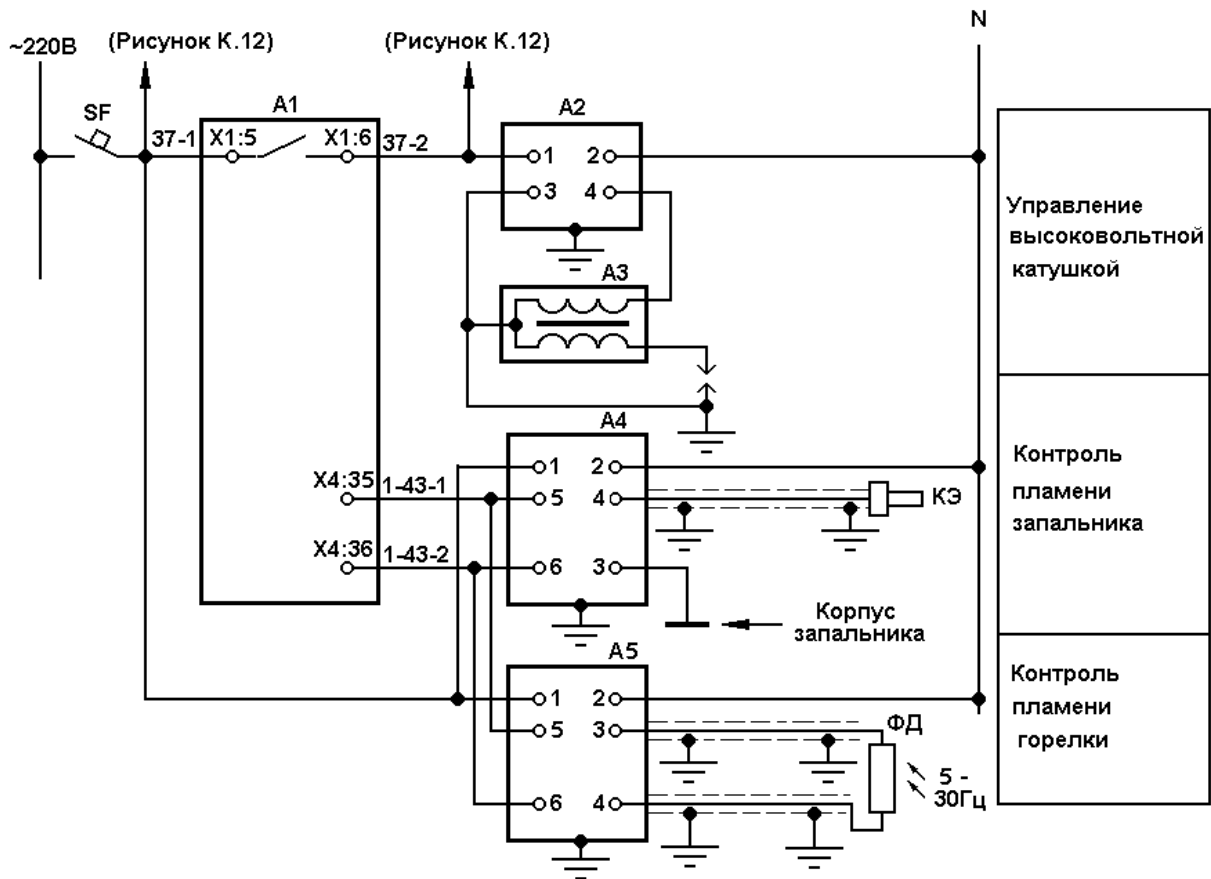
ЭК1, ЭК2, ЭК3 – клапан-отсекатель ВН1/2Н-4 или Т26314 (нормально закрытый);

ЭК4 – клапан ВФ3/4Н-4 (нормально открытый);

ЭК5 – клапан ВН1/2Н-4 или Т26314;

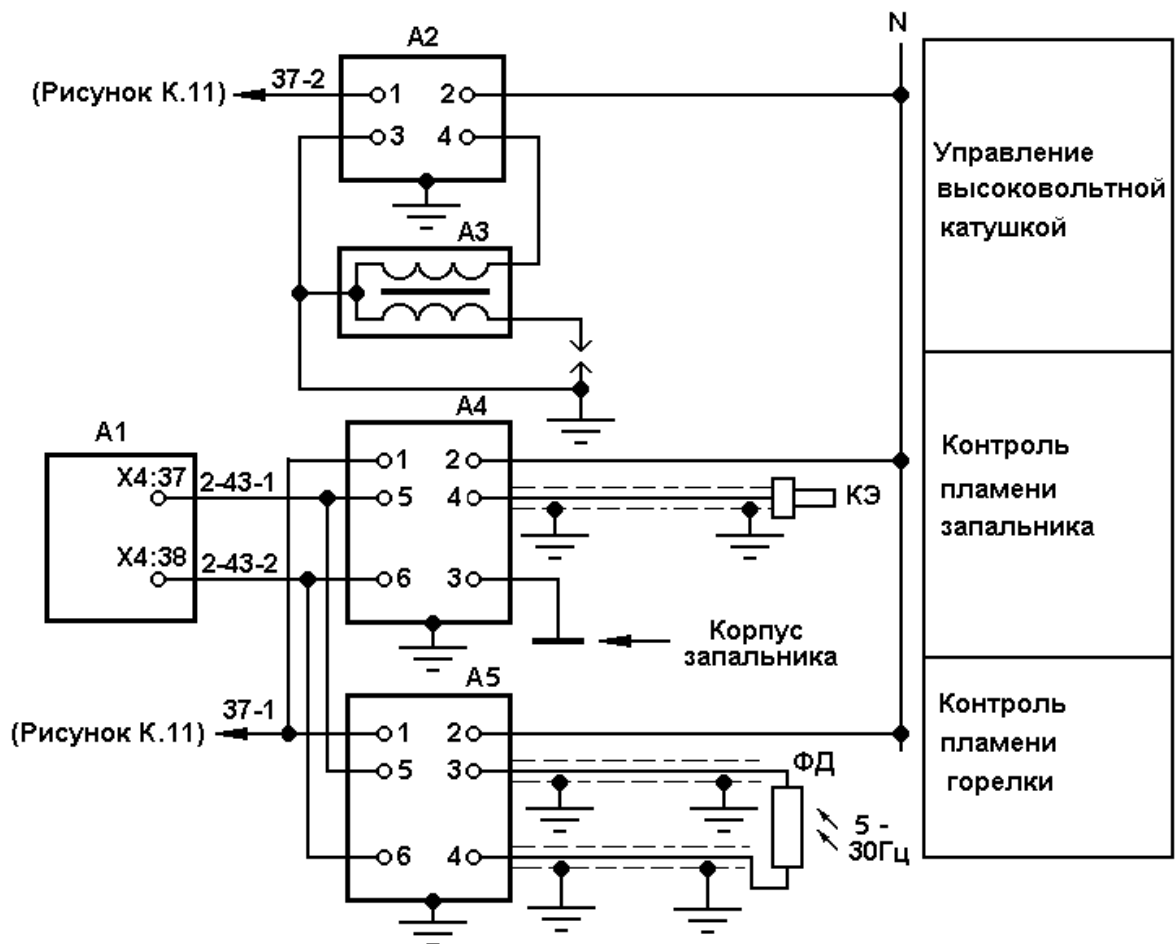
19-SF, 21-SF, 1-36-SF, 2-36-SF, 72-SF, 73-SF – выключатель автоматический.

Рисунок К.10 – Клапаны запального газа, безопасности, опрессовки газопровода, источники аварийной и предупредительной звуковой сигнализации (П19, П21, П31, П1-36, П2-36, П72, П73 в схеме приложения В)



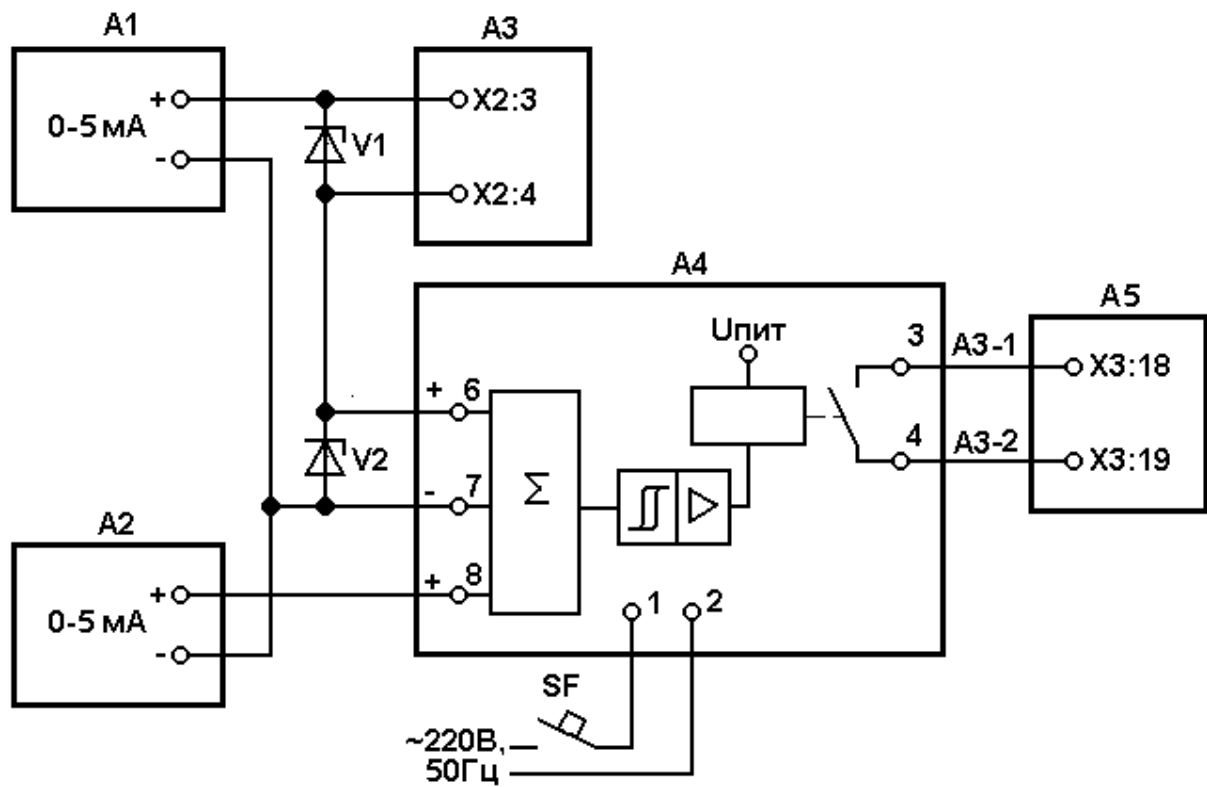
- A1 – блок управления котлом БУК-А3-1;
 A2 – блок запального устройства БЗУ2;
 A3 – катушка зажигания автомобильная;
 A4 – блок контроля пламени запальника БКП-КЭ;
 A5 – блок контроля пламени горелки БКП-ФД;
 КЭ – контрольный электрод в составе электрозапальника;
 ФД – фоторезистор ФР1-3 (150кОм);
 SF – выключатель автоматический.

Рисунок К.11 – Контроль пламени и трансформатор зажигания горелки 1 (П1-37, П1-38, П1-42.1, П1-42.2, П1-43.1, П1-43.2 в схеме приложения В)



- А1 – блок управления котлом БУК-А3-1;
 А2 – блок запального устройства БЗУ2;
 А3 – катушка зажигания автомобильная;
 А4 – блок контроля пламени запальника БКП-КЭ;
 А5 – блок контроля пламени горелки БКП-ФД;
 КЭ – контрольный электрод в составе электрозапальника;
 ФД – фоторезистор ФР1-3 (150кОм);
 SF – выключатель автоматический.

Рисунок К.12 – Контроль пламени и трансформатор зажигания горелки 2 (П2-37, П2-38, П2-42.1, П2-42.2, П2-43.1, П2-43.2 в схеме приложения В)



- A1 – датчик давления пара в коллекторе;
 A2 – датчик давления пара в барабане котла;
 A3 – блок регулирования БР10;
 A4 – блок сравнения аналоговый БСА;
 A5 – блок управления котлом БУК-А3-1;
 V1, V2 – стабилитрон КС147А;
 SF – выключатель автоматический.

Рисунок К.13 – Контроль перепада давления (поз. А3 в приложении В)

Приложение Л (справочное)

Условные сокращения, обозначения

Авт. - автоматический режим;
 Б - сигнал “БОЛЬШЕ” регулятора;
 Блокир. - блокировка;
 В_{ВВ} - вентилятор вторичного воздуха;
 Вкл. - включение, включено, включить;
 Г - газ;
 Газопр. - газопровод;
 ГПЗ - главная паровая задвижка;
 Д - дымосос, дым;
 ДП - диспетчерский пункт;
 ЗК - замыкающий контакт;
 Инд. - индикатор;
 Исполн. устр. - исполнительное устройство;
 КБ_Г - клапан свечи безопасности основного газа;
 КВ0 - конечный выключатель закрытия;
 КВ100 - конечный выключатель открытия;
 КВ70 - путевой выключатель открытия на 70%;
 КВ20 - путевой выключатель открытия на 20%;
 КЗ - канал защиты;
 ККО_Г - контрольный клапан-отсекатель основного газа;
 ККО_З - контрольный клапан-отсекатель запального газа;
 КОП_Г - клапан опрессовки газопровода;
 КПР₁ – клапан пара на распыл мазута i-ой горелки;
 М - сигнал “МЕНЬШЕ” регулятора;
 МП - магнитный пускатель;
 МЭО - механизм электрический однооборотный;
 НАВ- направляющий аппарат вентилятора;
 НАД - направляющий аппарат дымососа;
 ОКП - общекотельный параметр;
 Откл. - отключение, отключено, отключить;
 ПИ - пропорционально-интегральный закон регулирования;
 РК - размыкающий контакт;
 РКО_{Г1} - рабочий клапан-отсекатель основного газа i-ой горелки;
 РКО_{З1} - рабочий клапан-отсекатель запального газа i-ой горелки;
 РКО_{М1} - рабочий клапан-отсекатель мазута i-ой горелки;
 РО - регулирующий орган;
 РО_Г - регулирующий орган топлива;
 РО_Г - регулирующий орган газа;
 РО_М - регулирующий орган мазута;
 РО_{ПВ} - регулирующий орган питательной воды;
 РВ - регулятор воздуха;
 РН - регулятор нагрузки;

РР - регулятор разрежения в топке;
РУ - регулятор уровня;
Ручн. - ручной режим;
Ср. - средний контакт переключателя;
ЭЗП - электрозапальник;
ЭЗ_{ПВ} - электродвигатель питательной воды;

А - фаза питающего напряжения;
В - пламя;
ДР - перепад давления;
ДР_{ГПЗ} - перепад давления на ГПЗ;
F - расход;
F_{ВД} - расход воды;
F_П - расход пара;
L - уровень;
L_б - уровень воды в барабане котла;
I - ток;
N - нейтраль;
P - давление;
P_б - давление пара в барабане котла;
P_{ВД} - давление воды в котле;
P_{ВП} - давление воздуха первичного;
P_{ВВ} - давление воздуха вторичного;
P_{ГК} - давление газа к котлу;
P_{Г₁} - давление основного газа перед i-ой горелкой;
P_{М_i} - давление мазута перед i-ой горелкой;
P_{ПР_i} - давление пара на распыл мазута в i-ой горелке;
P_{ПК} - давление пара в коллекторе;
P_Т - давление топлива;
P_{Т₁} - давление топлива перед i-ой горелкой;
P_{ТОП} - давление в топке;
P⁻ - разрежение (тяга) в топке;
T_{ВЫХ} - температура воды на выходе котла;
T_{ВХ} - температура воды на входе котла;
ТрЗ_i - трансформатор зажигания i-ой горелки;
⊗ (⊕) - аварийное понижение (повышение) параметра;
▽ (△) - предупредительное понижение (повышение) параметра.

