



БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ БУК10-5

**Руководство по эксплуатации
СНЦИ.421417.021 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	4
1.3 Состав	9
1.4 Устройство и работа	9
1.4.1 Конструкция	9
1.4.2 Органы управления, сигнализации и настройки	10
1.4.3 Функциональные схемы автоматизации котлов	11
1.4.4 Принцип управления котлом	11
1.4.5 Структурная схема блока	12
1.5 Маркировка и упаковка	14
2 Использование по назначению	15
2.1 Меры безопасности	15
2.1.1 Безопасность персонала	15
2.1.2 Безопасность оборудования	16
2.2 Установка и монтаж	17
2.3 Наладка и испытания	17
2.4 Использование	19
3 Техническое обслуживание	20
3.1 Меры безопасности	20
3.2 Порядок технического обслуживания	20
3.3 Проверка работоспособности	20
4 Текущий ремонт	43
5 Хранение и транспортирование	46
Приложения	
А Органы настройки	47
Б Методика выполнения настроечных операций	49
В Функциональные схемы автоматизации котлов с помощью блока	50
БУК10-5	
Г Диаграмма управления котлом с помощью блока БУК10-5	54
Д Внешний вид блока БУК10-5	55
Е Входные и выходные сигналы блока БУК10-5	57
Ж Схема проверки работоспособности блока БУК10-5	60
И Сигналы схемы проверки БУК10-5	62
К Схемы электрические принципиальные управления и контроля	64
Л Условные сокращения, обозначения	68

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации блока управления котлом БУК10-5 (в дальнейшем – БУК10-5 или блок).

1 Описание и работа блока

1.1 Назначение

1.1.1 Блок предназначен для автоматизации водогрейных котлов КВ-Р, КВ-РВ, КВ-ТС, КВ-ТСВ, мощностью до 34,89МВт (30 Гкал/ч), оснащенных топкой с цепной решеткой для слоевого сжигания твердого топлива. Блок применяется совместно с блоком регулирования трехканального исполнения типа БР10-1 (в дальнейшем – БР10 или блок регулирования), а также другими регуляторами, имеющими входы задания режимов работы и возможность прямого управления регулирующими органами.

1.1.2 Блок предназначен для использования в составе щита автоматики ЩА-КВР, входящего в систему автоматизации твердотопливного котла СА-КВР, но может поставляться самостоятельно, для применения в составе другой функционально аналогичной системы.

1.1.3 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.

1.1.4 Блок соответствует климатическому исполнению УХЛ категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150, но для работы при температуре от 5⁰С до 50⁰С.

1.1.5 Пример записи блока при заказе и в документации другой продукции:

"Блок управления котлом БУК10-5 СНЦИ.421417.021 ТУ".

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блок в составе щита автоматики, совместно с датчиками и исполнительными устройствами, установленными на котле, обеспечивает выполнение следующих функций:

а) дистанционный пуск и останов котла с защитными блокировками (с предусмотренной возможностью отключения блокировок для пуско-наладочных работ), обеспечивающими приведение технологического оборудования к рабочему режиму в следующей последовательности:

- 1) открытие электрозадвижки воды на входе котла;
- 2) открытие электрозадвижки воды на выходе котла;
- 3) включение дымососа (ДС);
- 4) подготовка котла к розжигу;
- 5) включение дутьевого вентилятора (ДВ);
- 6) включение цепной решетки (ЦР);
- 7) включение пневмозабрасывателей (ПЗ);
- 8) включение вентилятора возврата уноса (ВВУ);
- 9) включение вентилятора острого дутья (ВОД);

б) аварийную защиту (с автоматическим включением каналов защит в работу в ходе пуска котла), реализующую частичный или полный останов котла при возникновении аварийных ситуаций, перечисленных в таблице 1, с блокировкой пуска котла в ситуациях с 4 по 15 таблицы 1 и запоминанием первопричины срабатывания аварийной защиты;

в) формирование светозвуковой аварийной сигнализации о состоянии параметров котла в ситуациях, указанных в таблице 1, а также обобщенной индикации "АВАРИЯ";

г) формирование светозвуковой предупредительной сигнализации в ситуациях, указанных в таблице 2, а также обобщенной индикации "ВНИМАНИЕ";

д) формирование рабочей световой сигнализации о работе блока, режиме котла и состоянии его оборудования в объеме, предусмотренном в таблице 3, а также обобщенной индикации "РАБОТА";

е) формирование информационных сигналов на верхний уровень управления о следующих ситуациях:

- 1) сработала аварийная защита или предупредительная сигнализация – обобщенный сигнал "АВАРИЯ, ВНИМАНИЕ" (замыкание контакта реле);
- 2) завершение пуска котла – стадия "РАБОТА" (замыкание контакта реле);
- 3) повышение уровня топлива в бункере (переключение контакта реле).

1.2.2 Блок обеспечивает формирование временных интервалов задержек защит, перечисленных в таблице 4, с задаваемыми значениями в указанных диапазонах (дискретность задания временных интервалов – 1 с), а также корректировку значений с сохранением их в энергонезависимой памяти блока во время режимной наладки котла или при проверке блока.

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	Автоматически отключаемый электропривод
1 Вентилятор острого дутья отключился	ВОД НЕ РАБОТАЕТ	–
2 Вентилятор возврата уноса отключился	ВВУ НЕ РАБОТАЕТ	–
3 Пневмозабрасыватель (любой) отключился	ПЗ НЕ РАБОТАЮТ	–
4 Цепная решетка отключилась	ЦР НЕ РАБОТАЕТ	Цепной решетки, пневмозабрасывателей
5 Дутьевой вентилятор отключился	ДВ НЕ РАБОТАЕТ	Дутьевого вентилятора, цепной решетки, пневмозабрасывателей
6 Дымосос отключился	ДС НЕ РАБОТАЕТ	Отключаются все электроприводы, кроме электроприводов задвижек
7 Разрежение в топке низкое	РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ	То же
8 Давление дутьевого воздуха низкое	ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ	„
9 Останов котла по месту (общекотельный параметр не в норме)	АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ	„
10 Давление воды на выходе котла низкое	ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ НИЗКОЕ	„
11 Давление воды на выходе котла высокое	ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ ВЫСОКОЕ	„
12 Температура воды на выходе котла высокая	ТЕМПЕРАТУРА ВЫХ. ВОДЫ ВЫСОКАЯ	„
13 Расход воды через котел низкий	РАСХОД ВОДЫ НИЗКИЙ	„
14 Неисправность устройств, выполняющих защиту котла	КОМПЛЕКТ НЕИСПРАВЕН	„
15 Отсутствие напряжения питания блока	ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ БЛОКА	„

П р и м е ч а н и е – для аварийной ситуации 15 приведено сообщение при восстановлении питания блока после кратковременного возникновения данной ситуации.

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 защиты во время работы котла	ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА
3 Отключение блокировки неверной последовательности включения электроприводов при проведении пуско-наладочных работ	БЛОКИРОВКА ОТКЛЮЧЕНА
4 Температура воды на входе понижена	ТЕМПЕРАТУРА ВХ. ВОДЫ Понижена
5 Температура воды на выходе понижена	ТЕМПЕРАТУРА ВЫХ. ВОДЫ Понижена
6 Повышение температуры уходящих газов	ТЕМПЕРАТУРА УХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПОВЫШЕНА
7 Понижение уровня топлива в бункере	УРОВЕНЬ ТОПЛИВА Понижен
8 Повышение уровня топлива в бункере	УРОВЕНЬ ТОПЛИВА ПОВЫШЕН
9 Повышение тока электропривода дымососа	ТОК ПРИВОДА ДС ПОВЫШЕН

Пр и м е ч а н и е – для ситуации 3 включается только индикатор "ВНИМАНИЕ", а звуковая предупредительная сигнализация и сигнал "АВАРИЯ, ВНИМАНИЕ" не формируются.

Т а б л и ц а 3

Режим, при котором осуществляется рабочая сигнализация	Включение индикаторов блока	Надпись в верхней половине панели оператора
1 Включено питание блока, задвижки закрыты, все электроприводы выключены	"СЕТЬ" (то же далее), "ЭЗ вх. ЗАКР.", "ЭЗ вых. ЗАКР."	ИСХОДНОЕ
2 Открыта электродвигательная вода на входе котла	"ЭЗ вх. ОТКР.", "ЭЗ вых. ЗАКР."	ПОДГОТОВКА
3 Открыта электродвигательная вода на выходе котла	"ЭЗ вх. ОТКР.", "ЭЗ вых. ОТКР."	ПОДГОТОВКА
4 Последовательное включение электроприводов оборудования котла	"ЭЗ вх. ОТКР.", "ЭЗ вых. ОТКР.", "ВКЛ." соответствующих электроприводов	ПОДГОТОВКА

Окончание таблицы 3

Режим, при котором осуществляется рабочая сигнализация	Включение индикаторов блока	Надпись в верхней половине панели оператора
5 Включены все электроприводы оборудования котла	"ЭЗ вх. ОТКР.", "ЭЗ вых. ОТКР.", "ВКЛ." всех электроприводов, "РАБОТА"	ПОДГОТОВКА, РАЗРЕШЕНИЕ РОЗЖИГА
6 Выполняется розжиг (отключение кнопкой блока цепной решетки и/или пневмозабрасывателей)	"ЭЗ вх. ОТКР.", "ЭЗ вых. ОТКР.", "ВКЛ." электроприводов, кроме ЦР, ПЗ	РОЗЖИГ
7 Включены все электроприводы оборудования котла (при наличии предупредительной сигнализации "Температура воды на выходе понижена")	"ЭЗ вх. ОТКР.", "ЭЗ вых. ОТКР.", "ВКЛ." всех электроприводов, "ВНИМАНИЕ", "РАБОТА"	ПРОГРЕВ, ТЕМПЕРАТУРА ВЫХ. ВОДЫ ПОНИЖЕНА
8 Котел работает в допустимом диапазоне нагрузок (включены все электроприводы оборудования котла и отсутствует предупредительная сигнализация "Температура воды на выходе понижена")	"ЭЗ вх. ОТКР.", "ЭЗ вых. ОТКР.", "ВКЛ." всех электроприводов, "РАБОТА"	РАБОТА
9 Выполняется плановый останов котла (последовательное отключение электроприводов, а затем закрытие электрозадвижки воды на выходе котла)	"ЭЗ вх. ОТКР.", "ВКЛ." не всех электроприводов, "ЭЗ вых. ОТКР.", а затем "ЭЗ вых. ЗАКР."	ОСТАНОВ

Т а б л и ц а 4

Наименование интервала времени	Диапазон изменения, с
1 Задержка по сигналу РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ	1...10
2 Задержка по сигналу ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ	1...10
3 Задержка включения контроля защит РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ и ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ после включения дутьевого вентилятора	30...90

П р и м е ч а н и е – принятое время срабатывания защиты по сигналам 1, 2 необходимо для обеспечения фильтрации естественных колебаний параметров, допустимых для нормальной работы котла.

1.2.3 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 7, 8 таблицы 1 – в соответствии с таблицей 4;
в остальных случаях, приведенных в таблице 1, – 0,5 с.

1.2.4 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.

1.2.5 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.

1.2.6 В блоке предусмотрена возможность инвертирования (определение срабатывания при замыкании контакта, вместо размыкания) следующих входных сигналов аварийной защиты:

- "АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ" (общекотельный параметр (ОКП) не в норме или останов котла по месту);
- "ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ НИЗКОЕ";
- "ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ ВЫСОКОЕ";
- "ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ НА ВЫХОДЕ ВЫСОКАЯ";
- "РАСХОД ВОДЫ НИЗКИЙ";
- "РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ";
- "ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ",

а также следующих входных сигналов предупредительной сигнализации:

- "ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ НА ВХОДЕ Понижена";
- "ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ НА ВЫХОДЕ Понижена";
- "ТЕМПЕРАТУРА УХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПОВЫШЕНА";
- "УРОВЕНЬ ТОПЛИВА Понижен";
- "УРОВЕНЬ ТОПЛИВА ПОВЫШЕН";
- "ТОК ПРИВОДА ДЫМОСОСА ПОВЫШЕН".

1.2.7 Выходные сигналы блока для цепей управления исполнительными устройствами – дискретные: состояние изолированных контактов реле, способных коммутировать постоянный или переменный ток до 2 А при напряжении до 250 В.

1.2.8 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.

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

1.2.10 Габаритные размеры блока приведены в приложении Д.

1.2.11 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 (щиток) 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.421417.021 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 (кнопки, переключатели, разъемы и т.п.).

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструкция

Блок выполнен в металлическом щитке навесного исполнения со степенью защиты IP54, конструктив которого предусмотрен для монтажа на вертикальной плоской поверхности. Щиток состоит из рамы корпуса, поворотной запираемой дверцы с лицевой стороны и задней панели. Дверца представляет собой панель с установленными элементами органов оперативного 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). 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 ХР2 через выключатель, установленный на дверце и предохранитель, установленный на раме корпуса.

На задней панели щитка имеются отверстия для навесного вертикального крепления блока. Кроме того, предусмотрен монтаж блока при помощи дополнительно поставляемых проушин, устанавливаемых в штатные крепежные отверстия блока.

Допускается компоновка блока в корпусе с открыванием дверцы влево.

1.4.2 Органы управления, сигнализации и настройки

1.4.2.1 Органы управления и сигнализации имеют следующее назначение:

- выключатель "СЕТЬ" – для включения питания блока;
- 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 с ключом "БЛОКИРОВКА" – для отключения блокировки при проверке исправности подключенных электроприводов и цепей их включения до пуска котла (для защиты от несанкционированного доступа, переключение возможно при вставлении ключа);
- кнопка "КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИЙ" – для проверки исправности световых индикаторов, внешних звуковых сигнализаторов и информационных сигналов, выдаваемых в цепи внешней телемеханики;
- кнопка "ОТКЛ. СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ" – для отключения светового индикатора аварийной сигнализации и сигнала "АВАРИЯ";
- кнопка "ОТКЛ. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ" – для отключения внешних звуковых сигнализаторов;
- кнопки "ЗАКР. ЭЗ вх." и "ОТКР. ЭЗ вх." – для закрытия и открытия электрозадвижки воды на входе котла;
- кнопки "ЗАКР. ЭЗ вых." и "ОТКР. ЭЗ вых." – для закрытия и открытия электрозадвижки воды на выходе котла;
- кнопки "ОТКЛ. ДС" и "ВКЛ. ДС" – для отключения и включения дымососа;
- кнопки "ОТКЛ. ДВ" и "ВКЛ. ДВ" – для отключения и включения дутьевого вентилятора;
- кнопки "ОТКЛ. ЦР" и "ВКЛ. ЦР" – для отключения и включения цепной решетки;
- кнопки "ОТКЛ. ПЗ" и "ВКЛ. ПЗ" – для отключения и включения пневмозабрасывателей;
- кнопки "ОТКЛ. ВВУ" и "ВКЛ. ВВУ" – для отключения и включения вентилятора возврата уноса;
- кнопки "ОТКЛ. ВОД" и "ВКЛ. ВОД" – для отключения и включения вентилятора острого дутья;
- панель оператора – для индикации режима работы и этапа пуска котла, вывода аварийных и предупредительных сообщений, а также для отображения и коррекции значений задаваемых настроечных параметров;
- световые индикаторы "АВАРИЯ" (красный), "ВНИМАНИЕ" (желтый) и "РАБОТА" (зеленый) – для заметной сигнализации, сопровождающей выводимые на панели оператора сообщения, об аварийной, предупредительной ситуации или рабочем состоянии оборудования;
- световые индикаторы закрытого или открытого состояния задвижек и включенного состояния электроприводов, вмонтированные в соответствующие кнопки управления.

1.4.2.2 Органы настройки реализованы установленной внутри блока переключкой ХТ1 и сохраняемыми в энергонезависимой памяти параметрами, корректируемыми с панели оператора. Назначение параметров приведено в приложении А.

1.4.2.3 Во время режимной наладки котла или проверки блока требуемые параметры настройки устанавливаются в соответствии с методикой выполнения настроечных операций, приведенной в приложении Б.

1.4.3 Функциональные схемы автоматизации котлов

1.4.3.1 Функциональные схемы автоматизации твердотопливных котлов (в зависимости от их производительности) с применением БУК10-5 в составе щита ЩА-КВР приведены в приложении В.

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

1.4.3.3 В рекомендуемых схемах совместно с БУК10-5 применен трехканальный блок регулирования БР10, обеспечивающий ПИ-регулирование основных параметров котла: температуры воды на выходе (регулятор нагрузки), соотношения "топливо-воздух" и разрежения в топке.

1.4.3.4 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 Принцип управления котлом

1.4.4.1 БУК10-5 обеспечивает дистанционное управление котлом в соответствии с диаграммой управления котлом, приведенной в приложении Г. Условные обозначения на диаграмме соответствуют функциональной схеме (приложение В). Диаграмма отражает последовательность выполнения операций, включения устройств защиты и сигнализации в работу и отключения их при пуске и останове котла. Функции управления скрепером, обозначенные на диаграмме, не поддерживаются в данном исполнении блока БУК10-5.

1.4.4.2 Блок воспринимает дискретные сигналы от кнопок дистанционного управления электроприводами, размещенных на оперативной панели блока, от датчиков-реле контролируемых технологических параметров, от сигнализирующих контактов магнитных пускателей электроприводов и концевых выключателей (КВ) задвижек, включает в работу каналы аварийной защиты и предупредительной сигнализации (в соответствии с указанной диаграммой), формирует команды управления электроприводами (с учетом требуемых блокировок), включает источники звуковой сигнализации и индикаторы состояния котла, выдает сигналы о состоянии котла на верхний уровень управления.

1.4.4.3 Кроме функций, выполняемых блоком БУК10-5, обозначенное на функциональной схеме дополнительное оборудование системы автоматизации должно обеспечивать следующие функции:

- автоматическое регулирование по ПИ-закону температуры воды на выходе котла, расхода воздуха, разрежения в топке котла, (с обеспечением для каждого канала регулирующего прибора возможности дистанционного управления РО, индикации значения задания, положения РО, сигналов параметра и рассогласования, сигнализации режимов "АВТ.", "РУЧН." и направления движения РО, возможности настройки задания, статических и динамических параметров регулятора);
- индикацию и регистрацию (с требуемыми метрологическими характеристиками регистрирующих приборов) сигналов расхода воды, температур воды на входе и выходе котла, температуры дыма перед дымососом, а также сигнализацию выходными контактами приборов уход измеряемых параметров из установленного диапазона;
- питание датчиков и механизмов МЭО системы автоматизации, приборов и устройств, размещенных в щите, переносного электроинструмента, лампы внутреннего освещения щита;
- дистанционное задание скорости цепной решетки.

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 с выходными реле (МДВВ-Р) U1...U4;
- модуль блока питания (БП) G1;
- графическую панель оператора HG1;
- органы управления – выключатели и кнопки S_i;
- элементы сигнализации – светодиодные индикаторы HL_i;
- цепь питания модулей через выключатель S1 и предохранитель FU1.

Внешние для блока входные и выходные цепи дискретных сигналов с разъемов ХР1...ХР4 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 ПЛК, панели оператора и запитывания элементов сигнализации.

D1

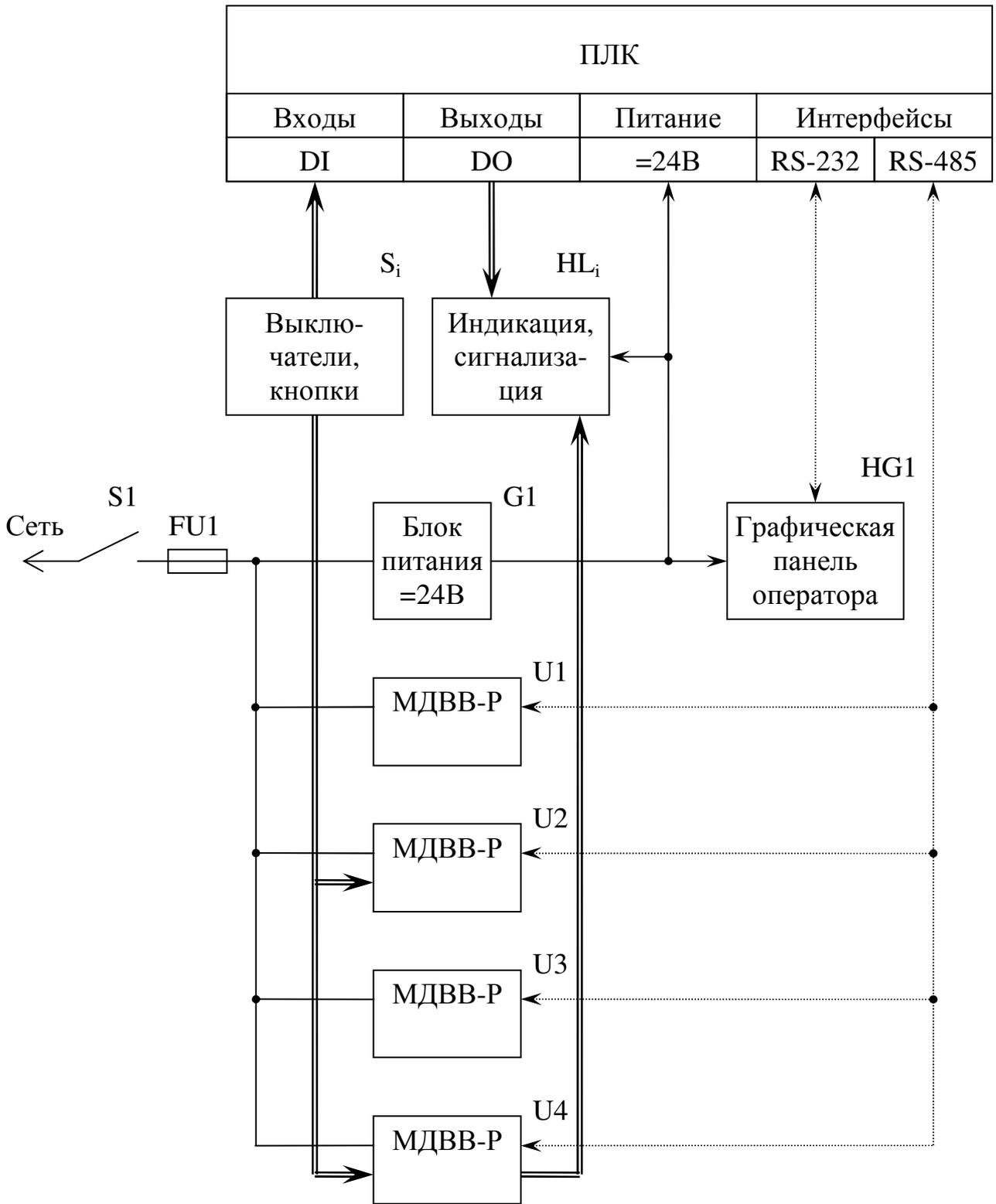


Рисунок 1 - Структурная схема блока управления котлом БУК10-5

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).

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

Для проведения проверки требуется повернуть вправо ключ ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ (при этом включается индикатор ВНИМАНИЕ и на экран выводится название режима проверки: ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА или ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ).

Режим проверки защиты определяется состоянием переключки ХТ1, установленной внутри блока в соответствии с А.1 приложения А.

2.1.2.3 Режим ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА применяется для проверки исправности устройств защиты во время работы котла посредством имитации аварийных ситуаций при воздействии на датчики-реле с появлением аварийного состояния подключенного к блоку сигнала и слежением за соответствием аварийной индикации на экране у проверяемых каналов защиты.

ВНИМАНИЕ: В ЭТОМ РЕЖИМЕ ПРИ СРАБАТЫВАНИИ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ОСТАНОВ КОТЛА НЕ ПРОИСХОДИТ.

Поэтому в случае появления реальной аварийной ситуации (а не имитируемой персоналом) останов котла должен производиться наблюдающим оперативным персоналом немедленным нажатием на посту у котла кнопки СТОП или на дверце блока кнопки отключения дымососа (ОТКЛ. ДС).

2.1.2.4 Режим ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ применяется перед пуском или в процессе послепускового выполнения операций для комплексной проверки срабатывания аварийной защиты с отображением на экране соответствующего аварийного сообщения и отключением электрооборудования.

ВНИМАНИЕ: В ЭТОМ РЕЖИМЕ СРАБАТЫВАНИЕ ЛЮБОГО УСТРОЙСТВА АВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИВОДИТ К ОТРАБОТКЕ ПРОЦЕДУРЫ АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА КОТЛА ИЛИ ОТКЛЮЧЕНИЮ ЗАВИСИМЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ (в соответствии с таблицей 1), ДАЖЕ ЕСЛИ КАНАЛ ДАННОЙ ЗАЩИТЫ НЕ КОНТРОЛИРУЕТСЯ НА ТЕКУЩЕМ ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ К РОЗЖИГУ (в соответствии с рисунком Г.1 приложения Г).

2.2 Установка и монтаж

2.2.1 Установка блока БУК10-5 должна производиться в соответствии с чертежом рисунка Д.1. Блок крепится на вертикальной плоской поверхности с помощью четырех болтов (шпилек) М6 или М8. Допускается монтаж блока при помощи дополнительно поставляемых проушин, устанавливаемых в штатные крепежные отверстия блока.

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

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 ввиду, что ток через каждую выходную цепь блока не должен превышать 2А.

2.3 Наладка и испытания

2.3.1 После установки и монтажа блока на объекте первому пуску должен предшествовать ряд подготовительных операций (предполагается, что проверка технического состояния блока, монтажа соответствующих внешних цепей и работоспособности всего управляемого блоком технологического оборудования была произведена).

2.3.2 Выставить требуемые уставки срабатывания датчиков-реле или согласующих приборов аварийной защиты и предупредительной сигнализации, уточнить тип срабатывания выходного контакта при ненормативном значении параметра (размыкание или замыкание).

2.3.3 Замкнуть установленную внутри блока перемычку ХТ1, определяющую заданный режим проверки защиты в соответствии с А.1.

2.3.4 Включить напряжение питания блока управления котлом БУК10-5, блока регулирования и датчиков, убедиться в том, что включились индикаторы "СЕТЬ" на передних панелях блоков. Установить регуляторы в ручной режим управления.

2.3.5 Управляя регулирующими органами в ручном дистанционном режиме с помощью кнопок "Больше" и "Меньше" блока регулирования, произвести наладку исполнительных механизмов МЭО (согласование направления движения, подстройку конечных выключателей и указателей положения механизмов, сочленения механизмов с регулирующими органами). После этого регулирующие органы привести в закрытое состояние.

2.3.6 Выполнить настроечные операции в соответствии с А.2, А.3, Б.1, Б.2.

2.3.7 Кратковременно нажать кнопку "КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ" и проверить исправность всех индикаторов блока и звуковых сигнализаторов, а также формирование сигналов на верхний уровень управления "АВАРИЯ, ВНИМАНИЕ" и "РАБОТА". Отключить звуковую сигнализацию кнопкой "ОТКЛ. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ".

2.3.8 Ключ "ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ" на панели блока повернуть вправо, убедиться в том, что включились индикатор "ВНИМАНИЕ" и предупредительная звуковая сигнализация, на экране панели появилось сообщение "ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА" и аварийные сообщения параметров, имеющих аварийное состояние. Отключить звуковую сигнализацию соответствующей кнопкой на панели блока.

2.3.9 Ключ "БЛОКИРОВКА" на панели блока повернуть вправо.

2.3.10 Кратковременным нажатием расположенных на панели БУК10-5 кнопок дистанционного управления проверить формирование блоком соответствующих управляющих сигналов открытия (закрытия) задвижек и включения (отключения) электроприводов.

2.3.11 Установить ключ "БЛОКИРОВКА" в отключенное состояние (поворотом влево).

2.3.12 Без подачи топлива в топку, кратковременным нажатием расположенных на панели БУК10-5 соответствующих кнопок дистанционного управления открыть задвижки и включить электропривода в последовательности, указанной в 1.2.1 а).

2.3.13 Путем имитации срабатывания датчиков-реле или размыканием контактов, сигнализирующих о включении электроприводов, проверить работоспособность устройств аварийной защиты и предупредительной сигнализации по каждому контролируемому параметру.

2.3.14 Отключить (закрыть) все электропривода (задвижки) в порядке, обратном включению (открыванию).

2.3.15 Установить ключ "ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ" в отключенное состояние (поворотом влево), индикатор "ВНИМАНИЕ" должен выключиться.

2.3.16 Подготовить котел к работе по производственной инструкции. Регулирующие органы установить в закрытое состояние.

2.3.17 Произвести пуск котла с подачей и розжигом топлива по алгоритму в соответствии с диаграммой, приведенной в приложении Г.

2.3.18 Проверить автоматическую отработку полного или частичного аварийного останова котла (в соответствии с 2.4.5) воздействием на любой датчик-реле контролируемого параметра защиты или отключением одного электропривода.

2.3.19 При необходимости, скорректировать значения перечисленных в таблице А.2 интервалов времени задержек защит по инструкции, приведенной в Б.2.

2.3.20 Выполнить настройку задания и динамических параметров регуляторов в соответствии с руководством по эксплуатации на примененный блок регулирования.

2.3.21 Повторить 2.3.17.

2.3.22 Произвести плановый останов котла по алгоритму в соответствии с диаграммой, приведенной в приложении Г.

2.4 Использование

2.4.1 Подготовить котел по производственной инструкции. Включить напряжение питания БУК10-5, блока регулирования и других смонтированных на щите автоматики приборов (блоков питания датчиков, регистраторов и т. п.). Убедиться в том, что на панелях приборов включились индикаторы наличия питающего напряжения или исправного состояния, индикаторы закрытого состояния задвижек (если они закрыты). Если какая-либо задвижка открыта, то закрыть ее дистанционным управлением с панели блока БУК10-5.

2.4.2 Каналы блока регулирования установить в режим управления "РУЧН." и закрыть дистанционным управлением с его панели регулирующие органы котла.

2.4.3 Провести, при необходимости, проверку всех каналов защиты и предупредительной сигнализации по 2.3.8 и 2.3.13. После проверки выключатели "ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ" и "БЛОКИРОВКА" должны быть установлены в отключенное состояние (поворотом влево), а ключи извлечены из замковых механизмов.

2.4.4 Произвести дистанционный пуск и плановый останов котла посредством нажатия соответствующих кнопок на передних панелях БУК10-5 и блока регулирования в последовательности, определяемой диаграммой управления (приложение Г).

Процесс пуска или останова сопровождается включением или отключением соответствующих индикаторов рабочей сигнализации на панели блока БУК10-5, о включении всех электроприводов котла свидетельствует индикатор "РАБОТА" на панели блока. Включение в работу и отключение каналов защиты по состоянию оборудования и технологических параметров котла производится блоком БУК10-5 автоматически.

Порядок обеспечения требуемой работы блока регулирования и других примененных блоков приведен в документации на соответствующие приборы.

2.4.5 При возникновении аварийной ситуации автоматически производится полный или частичный останов котла в зависимости от причины срабатывания защиты (в соответствии с таблицей 1). В этом случае обеспечивается индикация и запоминание причины аварийного останова, блокировка пуска котла, включение внешнего аварийного звукового сигнализатора и формируется сигнал "АВАРИЯ, ВНИМАНИЕ" на верхний уровень управления. Звуковую сигнализацию можно отключить кнопкой "ОТКЛ. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ". Отображаемое на экране сообщение о причине аварийного останова следует зафиксировать в сменном журнале.

Повторный пуск котла допускается только после устранения причины аварийного останова и отключения аварийной световой сигнализации. Световую сигнализацию возможно отключить кнопкой "ОТКЛ. СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ" только после отключения звуковой.

2.4.6 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 кнопки "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 ХР2), 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 БУК10-5, приведенной в приложении Ж.

В приведенной схеме проверки переключатели S12...S15, S22 и индикаторы V24...V26 предназначены для проверки функций скрепера, которые не поддерживаются в данном исполнении блока, поэтому эти цепи могут быть исключены.

Для удобства использования данного пульта в приложении И приведены назначения сигналов этой схемы проверки:

- в таблице И.1 (входные для блока);
- в таблице И.2 (выходные от блока).

Допускается проверка блока непосредственно на автоматизируемом котле без подачи топлива с использованием реальных датчиков и исполнительных устройств котла. При этом, включение электроприводов котла следует производить с учетом диаграммы управления котлом (приложение Г) и указаний, приведенных 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).

Перед началом проверки переключатели схемы проверки установить в положение "1", ключи на блоке повернуть влево (положение "1").

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

После включения питания блока проверить или установить по методике, изложенной в приложении Б, параметры, сохраняемые при выключенном питании блока:

- метки, определяющие аварийное состояние контролируемых параметров котла как замыкание или размыкание контактов дискретных сигналов, в соответствии с таблицей А.1;
- значения проверочных интервалов времени в соответствии с таблицей А.2.

После проверки блока по таблицам 5 и 6 восстановить значения параметров, измененных для этой проверки.

П р и м е ч а н и я

- 1 Допустимое отклонение временных интервалов в таблице 6 - $\pm 10\%$.
- 2 Временные интервалы, приведенные в таблице 6 в скобках, являются проверочными и указаны для справки.
- 3 При возникновении сразу нескольких аварийных или предупредительных сообщений они поочередно выводятся в предназначенных для них областях экрана панели (с периодом около 3 секунд).
- 4 В таблицах 5 и 6 обозначены:
 - прописными буквами без кавычек – надписи над переключателями, кнопками и индикаторами блока;
 - прописными буквами в кавычках – надписи на экране панели оператора.

Т а б л и ц а 5

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
Исходное состояние (после включения питания)	СЕТЬ, ЭЗ вх. ЗАКР., ЭЗ вых. ЗАКР., "ИСХОДНОЕ"	-	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22, V28		
1 Нажать кнопку ОТКР. ЭЗ вх. отпустить	- -	- -	V1, V2 -	- V1, V2	
2 Установить переключатели S1, S2, S31 в положение «2»	ЭЗ вх. ОТКР., "ПОДГОТОВКА"	ЭЗ вх. ЗАКР., "ИСХОДНОЕ"	-	-	
3 Нажать кнопку ОТКР. ЭЗ вых. отпустить	- -	- -	V5, V6 -	- V5, V6	
4 Установить переключатели S3, S5 в положение «2»	ЭЗ вых. ОТКР.	ЭЗ вых. ЗАКР.	-	-	
5 Нажать кнопку ВКЛ. ДС отпустить	- -	- -	V9 -	- V9	
6 Установить переключатель S6 в положение «2»	ДС ВКЛ.	-	-	-	
7 Нажать кнопку ВКЛ. ДВ отпустить	- -	- -	V11 -	- V11	

Продолжение таблицы 5

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
8 Установить переключатель S7 в положение «2»	ДВ ВКЛ.	-	-	-	
9 Установить переключатель S32 в положение «2»	-	-	-	-	
10 Нажать кнопку ВКЛ. ПЗ	-	-	V15, V16	-	
11 Установить переключатель S32 в положение «1» при условии поз.10	-	-	-	V15, V16	
12 Отпустить кнопку ВКЛ. ПЗ	-	-	-	-	
13 Нажать кнопку ВКЛ. ЦР отпустить	- -	- -	V13 -	- V13	
14 Установить переключатель S8 в положение «2»	ЦР ВКЛ.	-	-	-	
15 Нажать кнопку ВКЛ. ПЗ отпустить	- -	- -	V15, V16 -	- V15, V16	
16 Установить переключатель S9 в положение «2»	ПЗ ВКЛ.	-	-	-	
17 Нажать кнопку ВКЛ. ВВУ отпустить	- -	- -	V19 -	- V19	

Продолжение таблицы 5

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
18 Установить переключатель S10 в положение «2»	ВВУ ВКЛ.	-	-	-	
19 Нажать кнопку ВКЛ. ВОД отпустить	- -	- -	V21 -	- V21	
20 Установить переключатель S11 в положение «2»	ВОД ВКЛ., РАБОТА, "РАБОТА"	"ПОДГОТОВКА"	V23	-	
21 Нажать кнопку ОТКЛ. ВОД и установить переключатель S11 в положение «1»	"ОСТАНОВ"	ВОД ВКЛ., РАБОТА, "РАБОТА"	-	V22, V23	
22 Отпустить кнопку ОТКЛ. ВОД	-	-	V22	-	
23 Нажать кнопку ОТКЛ. ВВУ отпустить	- -	- -	- V20	V20 -	
24 Нажать кнопку ОТКЛ. ПЗ отпустить	- -	- -	- V17, V18	V17, V18 -	
25 Нажать кнопку ОТКЛ. ЦР отпустить	- -	- -	- V14	V14 -	

Продолжение таблицы 5

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
26 Нажать кнопку ОТКЛ. ДВ отпустить	- -	- -	- V12	V12 -	
27 Нажать кнопку ОТКЛ. ДС отпустить	- -	- -	- V10	V10 -	
28 Установить переключатель S10 в положение «1»	-	ВВУ ВКЛ.	-	-	
29 Установить переключатель S9 в положение «1»	-	ПЗ ВКЛ.	-	-	
30 Установить переключатель S8 в положение «1»	-	ЦР ВКЛ.	-	-	
31 Установить переключатель S7 в положение «1»	-	ДВ ВКЛ.	-	-	
32 Установить переключатель S6 в положение «1»	-	ДС ВКЛ.	-	-	
33 Нажать кнопку ЗАКР. ЭЗ вых. отпустить	- -	- -	V7, V8 -	- V7, V8	
34 Установить переключатели S3, S5 в положение «1»	ЭЗ вых. ЗАКР.	ЭЗ вых. ОТКР	-	-	

Продолжение таблицы 5

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
35 Нажать кнопку ЗАКР. ЭЗ вх. отпустить	-	-	V3, V4	-	
	-	-	-	V3, V4	
36 Установить переключатели S1, S2 в положение «1»	ЭЗ вх. ЗАКР., "ИСХОДНОЕ"	ЭЗ вх. ОТКР., "ОСТАНОВ"	-	-	
37 Повернуть ключ БЛОКИРОВКА в положение «2» (вправо)	ВНИМАНИЕ, "БЛОКИРОВКА ОТКЛЮЧЕНА"	-	-	-	
38 Нажать кнопку ОТКР. ЭЗ вых. отпустить	-	-	V5, V6	-	
	-	-	-	V5, V6	
39 Нажать кнопку ВКЛ. ДС отпустить	-	-	V9	-	
	-	-	-	V9	
40 Нажать кнопку ВКЛ. ДВ отпустить	-	-	V11	-	
	-	-	-	V11	
41 Нажать кнопку ВКЛ. ЦР отпустить	-	-	V13	-	
	-	-	-	V13	
42 Нажать кнопку ВКЛ. ПЗ отпустить	-	-	V15, V16	-	
	-	-	-	V15, V16	

Окончание таблицы 5

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
43 Нажать кнопку ВКЛ. ВВУ отпустить	- -	- -	V19 -	- V19	
44 Нажать кнопку ВКЛ. ВОД отпустить	- -	- -	V21 -	- V21	
45 Повернуть ключ БЛОКИРОВКА в положение «1» (влево)	-	ВНИМАНИЕ, "БЛОКИРОВКА ОТКЛЮЧЕНА"	-	-	
46 Установить переключатель S31 в положение «1» Отключить питание блока и схемы проверки	-	СЕТЬ, ЭЗ вх. ЗАКР., ЭЗ вых ЗАКР.	-	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22, V28	

Т а б л и ц а 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
Состояние до включения питания блока (после включения схемы испытаний)	-	-	V28	-	
1 Исходное состояние (при включении питания блока после продолжительного отключения)	СЕТЬ, ЭЗ вх. ЗАКР., ЭЗ вых. ЗАКР., "ИСХОДНОЕ"	-	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22		
1а Состояние при восстановлении питания блока после непродолжительного отключения	СЕТЬ, ЭЗ вх. ЗАКР., ЭЗ вых. ЗАКР., АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ОТКЛ. ПИТАНИЯ БЛОКА"	-	V29, V30		
Кратковременно нажать кнопку ОТКЛ. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	-	-	-	V30	
Кратковременно нажать кнопку ОТКЛ. СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	"ИСХОДНОЕ"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ОТКЛ. ПИТАНИЯ БЛОКА"	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	V29	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
2 Установить переключатель S16 в положение «2» в положение «1»	ВНИМАНИЕ, "ТЕМПЕРАТУРА ВХ. ВОДЫ ПОНИЖЕНА"	- ВНИМАНИЕ, "ТЕМПЕРАТУРА ВХ. ВОДЫ ПОНИЖЕНА"	V29, V31 -	- V29	
2а Кратковременно нажать кнопку ОТКЛ. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИ- ЗАЦИИ	-	-	-	V31	
3 Установить переключатель S17 в положение «2» в положение «1»	ВНИМАНИЕ, "ТЕМПЕРАТУРА ВЫХ. ВОДЫ ПОНИЖЕНА"	- ВНИМАНИЕ, "ТЕМПЕРАТУРА ВЫХ. ВОДЫ ПОНИЖЕНА"	V29, V31 -	- V29	
3а Выполнить пункт 2а	-	-	-	V31	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
4 Установить переключатель S18 в положение «2»	ВНИМАНИЕ, "ТЕМПЕРАТУРА УХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПОВЫШЕНА"	-	V29, V31	-	
в положение «1»	-	ВНИМАНИЕ, "ТЕМПЕРАТУРА УХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПОВЫШЕНА"	-	V29	
4а Выполнить пункт 2а	-	-	-	V31	
5 Повернуть ключ ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ в положение «2» (вправо)	ВНИМАНИЕ, "ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА"	-	V29, V31	-	
Повернуть ключ ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ в положение «1» (влево)	Поочередная инди- кация аварийных параметров	-	Гашение предыду- щей индикации	V29	
5а Выполнить пункт 2а	-	-	-	V31	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
6 Установить переключатель S19 в положение «2» в положение «1»	ВНИМАНИЕ, "УРОВЕНЬ ТОПЛИВА ПОНИЖЕН"	- ВНИМАНИЕ, "УРОВЕНЬ ТОПЛИВА ПОНИЖЕН"	V29, V31 -	- V29	
6а Выполнить пункт 2а	-	-	-	V31	
7 Установить переключатель S20 в положение «2» в положение «1»	ВНИМАНИЕ, "УРОВЕНЬ ТОПЛИВА ПОВЫШЕН"	- ВНИМАНИЕ, "УРОВЕНЬ ТОПЛИВА ПОВЫШЕН"	V27, V29, V31 V28	V28 V27, V29	
7а Выполнить пункт 2а	-	-	-	V31	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
8 Установить переключатель S21 в положение «2» в положение «1»	ВНИМАНИЕ, "ТОК ПРИВОДА ДЫМОСОСА ПОВЫШЕН"	- ВНИМАНИЕ, "ТОК ПРИВОДА ДЫМОСОСА ПОВЫШЕН"	V29, V31 -	- V29	
9 Выполнить пункт 2а	-	-	-	V31	
10 Установить переключатель S23 в положение «2»	-	-	-	-	
11 Установить переключатели S1...S3, S5, S6, S31 в положение «2»	ЭЗ вх. ОТКР., ЭЗ вых. ОТКР., ДС ВКЛ., АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ДАВЛЕНИЕ ВО- ДЫ НИЗКОЕ"	ЭЗ вх. ЗАКР., ЭЗ вых. ЗАКР., "ИСХОДНОЕ"	V29, V30	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	
12 Установить переключатель S23 в положение «1»	-	-	-	-	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Примечание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
13 Кратковременно нажать кнопку ОТКЛ. СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	-	-	-	-	
14 Кратковременно нажать кнопку ОТКЛ. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	-	-	-	V30	
15 Кратковременно нажать кнопку ОТКЛ. СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	"ПОДГОТОВКА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ДАВЛЕНИЕ ВО- ДЫ НИЗКОЕ"	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	V29	
16 Установить переключатель S24 в положение «2»	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ДАВЛЕНИЕ ВО- ДЫ ВЫСОКОЕ"	"ПОДГОТОВКА"	V29, V30	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	
в положение «1»	-	-	-	-	
17 Выполнить пункты 14 и 15	"ПОДГОТОВКА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ДАВЛЕНИЕ ВО- ДЫ ВЫСОКОЕ"	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	V29, V30	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
18 Установить переключатель S25 в положение «2» в положение «1»	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ НА ВЫХО- ДЕ ВЫСОКАЯ"	"ПОДГОТОВКА"	V29, V30	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	
	-	-	-	-	
19 Выполнить пункты 14 и 15	"ПОДГОТОВКА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ НА ВЫХО- ДЕ ВЫСОКАЯ"	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	V29, V30	
20 Установить переключатель S26 в положение «2» в положение «1»	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "РАСХОД ВОДЫ НИЗКИЙ"	"ПОДГОТОВКА"	V29, V30	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	
	-	-	-	-	
21 Выполнить пункты 14 и 15	"ПОДГОТОВКА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "РАСХОД ВОДЫ НИЗКИЙ"	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	V29, V30	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
22 Установить переключатель S27 в положение «2»	-	-	-	-	
23 Установить переключатель S7 в положение «2»; одновременно запустить Р1	ДВ ВКЛ.	-	-	-	
24 Через (30±5)с после выполнения пункта 23. Сбросить Р1	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ"	"ПОДГОТОВКА"	V29, V30	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	
25 Установить переключатель S27 в положение «1»	-	-	-	-	
26 Выполнить пункты 14 и 15	"ПОДГОТОВКА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ"	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	V29, V30	
27 Установить переключатель S27 в положение «2»; одновременно запустить Р1	-	-	-	-	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Примечание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
28 Через (10±3)с после выполнения пункта 27. Сбросить Р1	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ"	"ПОДГОТОВКА"	V29, V30	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	
29 Установить переключатель S27 в положение «1»	-	-	-	-	
30 Выполнить пункты 14 и 15	"ПОДГОТОВКА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ"	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	V29, V30	
31 Установить переключатель S28 в положение «2»; одновременно запустить Р1	-	-	-	-	
32 Через (10±3)с после выполнения пункта 31. Сбросить Р1	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ДАВЛЕНИЕ ВОЗ- ДУХА НИЗКОЕ"	"ПОДГОТОВКА"	V29, V30	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	
33 Установить переключатель S28 в положение «1»	-	-	-	-	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
34 Выполнить пункты 14 и 15	"ПОДГОТОВКА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ДАВЛЕНИЕ ВОЗ- ДУХА НИЗКОЕ"	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	V29, V30	
35 Установить переключатель S29 в положение «2»	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ"	"ПОДГОТОВКА"	V29, V30	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	
в положение «1»	-	-	-	-	
36 Выполнить пункты 14 и 15	"ПОДГОТОВКА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ"	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	V29, V30	
37 Установить переключатель S29 в положение «2»	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ"	"ПОДГОТОВКА"	V29, V30	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	
в положение «1»	-	-	-	-	
38 Установить переключатель S30 в положение «2»	"КОМПЛЕКТ НЕИСПРАВЕН"	-	-	-	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
39 Установить переключатель S30 в положение «1»	-	-	-	-	
40 Выполнить пункты 14 и 15	"ПОДГОТОВКА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ", "КОМПЛЕКТ НЕИСПРАВЕН"	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22	V29, V30	
41 Поочередно установить переключатели S8...S11 в положение «2»	ЦР ВКЛ., ПЗ ВКЛ., ВВУ ВКЛ., ВОД ВКЛ. РАБОТА, "РАБОТА"	"ПОДГОТОВКА"	V23	-	
42 Установить переключатель S6 в положение «1»	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ДС НЕ РАБОТАЕТ"	ДС ВКЛ., РАБОТА, "РАБОТА"	V29, V30	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22, V23	
в положение «2»	ДС ВКЛ.	-	-	-	
43 Выполнить пункты 14 и 15	РАБОТА, "РАБОТА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ДС НЕ РАБОТАЕТ"	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22, V23	V29, V30	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
44 Установить переключатель S7 в положение «1» в положение «2»	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ДВ НЕ РАБОТАЕТ" ДВ ВКЛ.	ДВ ВКЛ., РАБОТА, "РАБОТА" -	V29, V30 -	V12, V14, V17, V18, V23 -	
45 Выполнить пункты 14 и 15	РАБОТА, "РАБОТА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ДВ НЕ РАБОТАЕТ"	V12, V14, V17, V18, V23	V29, V30	
46 Установить переключатель S8 в положение «1» в положение «2»	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ЦР НЕ РАБОТАЕТ" ЦР ВКЛ.	ЦР ВКЛ., РАБОТА, "РАБОТА" -	V29, V30 -	V14, V17, V18, V23 -	
47 Выполнить пункты 14 и 15	РАБОТА, "РАБОТА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ЦР НЕ РАБОТАЕТ"	V14, V17, V18, V23	V29, V30	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
48 Установить переключатель S9 в положение «1»	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ПЗ НЕ РАБОТАЮТ"	ПЗ ВКЛ., РАБОТА, "РАБОТА"	V29, V30	V23	
в положение «2»	ПЗ ВКЛ.	-	-	-	
49 Выполнить пункты 14 и 15	РАБОТА, "РАБОТА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ПЗ НЕ РАБОТАЮТ"	V23	V29, V30	
50 Установить переключатель S10 в положение «1»	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ВВУ НЕ РАБОТАЕТ"	ВВУ ВКЛ., РАБОТА, "РАБОТА"	V29, V30	V23	
в положение «2»	ВВУ ВКЛ.	-	-	-	
51 Выполнить пункты 14 и 15	РАБОТА, "РАБОТА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ВВУ НЕ РАБОТАЕТ"	V23	V29, V30	

Продолжение таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Приме- чание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
52 Установить переключатель S11 в положение «1» в положение «2»	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ВОД НЕ РАБОТАЕТ" ВОД ВКЛ.	ВОД ВКЛ., РАБОТА, "РАБОТА" -	V29, V30 -	V23 -	
53 Выполнить пункты 14 и 15	РАБОТА, "РАБОТА"	АВАРИЯ, "АВАРИЯ", "ВОД НЕ РАБОТАЕТ"	V23	V29, V30	
54 Нажать кнопку ОТКЛ. ДС и, удерживая ее, установить пере- ключатель S6 в положение «1»	"ОСТАНОВ"	ДС ВКЛ., РАБОТА, "РАБОТА"	-	V10, V23	
55 Отпустить кнопку ОТКЛ. ДС	-	-	V10	-	
56 Поочередно установить переключатели S11, S10, S9, S8, S7, S5, S3, S2, S1, S31 в положение «1»	ЭЗ ВХ. ЗАКР., ЭЗ ВЫХ. ЗАКР. "ИСХОДНОЕ"	ЭЗ ВХ. ОТКР., ЭЗ ВЫХ. ОТКР., ДВ ВКЛ., ЦР ВКЛ., ПЗ ВКЛ., ВВУ ВКЛ., ВОД ВКЛ., «ОСТАНОВ»	-	-	

Окончание таблицы 6

Состояние блока БУК10-5 и схемы испытаний	Изменение состояния индикаторов				Примечание
	блока БУК10-5		схемы испытаний		
	включение	отключение	включение	отключение	
57 Отключить питание блока и схемы проверки	-	СЕТЬ, ЭЗ ВХ. ЗАКР., ЭЗ ВЫХ. ЗАКР.	-	V10, V12, V14, V17, V18, V20, V22, V28	

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 всех модулях (внутри шкафа) выключены;</p> <p>б) панель оператора и индикаторы ПИТАНИЕ на модулях включены</p>	<p>Не подается сетевое питание ~220В к блоку</p> <p>Нет контакта в разьеме ХР2 или обрыв цепей ("А" - фаза, "N" - 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 почистить 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 всех модулях выключены;</p> <p>б) индикаторы ПИТАНИЕ на ПЛК выключен, а на модулях МДВВ включены;</p> <p>в) индикаторы ПИТАНИЕ на всех модулях включены</p>	<p>Перегорела плавкая вставка FU1</p> <p>Неисправен модуль блока питания G1</p> <p>Нет питания =24В панели оператора (цепи "24В", "0В")</p> <p>Неверно установлена контрастность панели HG1 органом на ее торце</p> <p>Неисправна панель HG1</p>	<p>Заменить плавкую вставку</p> <p>Заменить модуль</p> <p>Проверить контакты разъема питания панели оператора</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 нажатии кнопки блока КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ: а) не включаются звуковая сигнализация, информационные сигналы в цепи ТМ верхнего уровня и световые индикаторы на дверце блока (кроме индикатора СЕТЬ); б) не включаются световые индикаторы на дверце блока (кроме индикатора СЕТЬ); в) не включается один из световых индикаторов	Неисправна кнопка или данная цепь Неисправна цепь питания индикаторов "24В" Неисправен индикатор или данная цепь	Проверить цепь Заменить кнопку Проверить цепь Проверить цепь Заменить индикатор
5 При нажатии кнопки включения электропривода блок не выдает требуемых управляющих сигналов (последовательность включения электроприводов соответствует диаграмме (рисунок Г.1) и световые индикаторы аварии не включены)	Неисправна соответствующая кнопка или данная цепь Сбой прошивки программы или отказ модуля контроллера ПЛК	Проверить цепь Заменить кнопку Перепрограммировать или заменить модуль
6 Срабатывает аварийная защита, включается индикация КОМПЛЕКТ НЕИСПРАВЕН	Нет питания одного из модулей МДВВ Неисправен интерфейс с одним из модулей МДВВ Некорректны идентифицирующие перемычки на входах модулей МДВВ Сбой конфигурации или отказ одного из модулей МДВВ	Проверить исправность контактов винтовых клемм модулей Проверить цепи в соответствии с А.4 приложения А Переконфигурировать или заменить модуль

Окончание таблицы 7

Описание последствий отказов и повреждений	Возможная причина	Способ устранения
7 После срабатывания защиты кнопками ОТКЛ. ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (нажимается первой) или ОТКЛ. СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ не удастся 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) аварийные состояния дискретных сигналов не соответствуют требуемым значениям в) интервалы времени задержек защит не соответствуют требуемым значениям	Неисправно реле одного из модулей МДВВ Установленные в энерго-независимой памяти модуля ПЛК значения аварийных состояний некорректны Установленные в энерго-независимой памяти модуля ПЛК значения выдержек времени некорректны	Заменить модуль Установить с панели оператора блока требуемые состояния (в соответствии с А.2 и Б.1) Установить с панели оператора блока требуемые значения выдержек времени (в соответствии с А.3 и Б.2)

5 Хранение и транспортирование

5.1 Блок должен храниться в отапливаемых и вентилируемых помещениях с температурой воздуха от 5⁰С до 40⁰С и относительной влажностью не более 60% при 20⁰С (условия хранения 1 по ГОСТ 15150). 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 в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами перевозки грузов при температуре окружающего воздуха от минус 50⁰С до плюс 50⁰С и при относительной влажности воздуха до 98% при температуре 35⁰С .

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)

Органы настройки

А.1 Задание режима проверки защиты

Состояние установленного внутри блока на DIN-рейку размыкателя (перемычки) ХТ1 определяет заданный режим проверки защиты, указанный в 2.1.2:

- перемычка ХТ1 разомкнута – режим ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ;
- перемычка ХТ1 замкнута – режим ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА.

А.2 Задание сигналов датчиков

Задание аварийных и предупредительных состояний отдельных контактных датчиков осуществляется установкой меток у требуемых сигналов (таблица А.1) с панели оператора в соответствии с методикой, приведенной в Б.1.

Т а б л и ц а А.1

Номер сигнала	Наименование сигнала	Состояние при	
		проверке	поставке
Аварийная сигнализация:			
1	АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ	–	–
2	ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ НИЗКОЕ	–	–
3	ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ ВЫСОКОЕ	–	–
4	ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ НА ВЫХОДЕ ВЫСОКАЯ	–	–
5	РАСХОД ВОДЫ НИЗКИЙ	–	–
6	РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ	–	–
7	ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ	–	–
Предупредительная сигнализация:			
1	ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ НА ВХОДЕ Понижена	–	–
2	ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ НА ВЫХОДЕ Понижена	–	–
3	ТЕМПЕРАТУРА УХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПОВЫШЕНА	–	–
4	УРОВЕНЬ ТОПЛИВА Понижен	–	–
5	УРОВЕНЬ ТОПЛИВА ПОВЫШЕН	–	–
6	ТОК ПРИВОДА ДЫМОСОСА ПОВЫШЕН	–	–
Обозначения: "–" - отсутствие метки – аварийное или предупредительное состояние сигнала при размыкании контакта; "+" - наличие метки – аварийное или предупредительное состояние сигнала при замыкании контакта			

А.3 Задание интервалов времени

Задание интервалов времени задержек защит осуществляется вводом значений требуемых уставок (таблица А.2) с панели оператора в соответствии с методикой, приведенной в Б.2.

Т а б л и ц а А.2

Наименование интервала времени	Диапазон изменения, с	Значение при проверке, с	Значение при поставке, с
Задержка по сигналу РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ	1...10	10	10
Задержка по сигналу ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ	1...10	10	10
Задержка включения контроля защит РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ и ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА НИЗКОЕ после включения дутьевого вентилятора	30...90	30	30

А.4 Идентифицирующие переключки

Для постоянной самодиагностики блока во время работы, ко входам модулей дискретного ввода/вывода (МДВВ) подключены идентифицирующие переключки в соответствии с таблицей А.3.

Т а б л и ц а А.3

Поз. обозначение модуля МДВВ	Вход12	Вход11
U1	–	+ (цепь 100)
U2	+ (цепь 100)	–
U3	+ (цепь 120)	+ (цепь 120)
U4	–	внешний ключ* (цепь 134)

Обозначения:

"–" - отсутствие переключки;

"+" - наличие переключки (позиционное обозначение цепи):

- цепь 100 - общий провод для группы входов, подключенных к ХР3 (модули U1, U2);
- цепь 120 - общий провод для группы входов, подключенных к ХР4 (модули U3, U4).

* П р и м е ч а н и е :

Во время проведения некоторых этапов проверки блока по таблице 6, имитируя неисправность аварийной защиты, сигнал этой цепи временно замыкают (с цепью 120) внешним ключом S30 (рисунок Ж.1), подсоединенным к разъему ХР4, что приводит к формированию аварийной сигнализации и выдаче сообщения "КОМПЛЕКТ НЕИСПРАВЕН" (таблица 1).

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

- несоответствие указанных в таблице идентифицирующих переключек;
- неверная конфигурация установленных модулей МДВВ;
- нарушение интерфейсного обмена контроллера с любым из модулей МДВВ;
- отсутствие питания хотя бы одного из модулей МДВВ;
- отказ хотя бы одного из модулей МДВВ.

А.5 Настройки при проверке и поставке блока

Исходное состояние для проверки по таблицам 5 и 6 должно быть следующим:

- переключка ХТ1 – замкнута;
- параметры настройки в соответствии с таблицами А.1, А.2.

Приложение Б (обязательное)

Методика выполнения настроечных операций

При подготовке блока БУК10-5 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 сигналов датчиков

Задание аварийных и предупредительных состояний контактных датчиков (установка инвертирования входных для блока дискретных сигналов) осуществляется с панели оператора. Для разблокировки изменения необходимо предварительно ввести пароль, а просмотр действующих значений возможен без ввода пароля.

Для изменения или просмотра установленных меток следует выбрать экран с требуемыми пронумерованными сигналами нажатиями клавиш "вверх"/"вниз". Инвертирование аварийного состояния сигнала (при разрешении данной операции) производится нажатием соответствующей цифровой клавиши.

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

Б.2 Задание интервалов времени

Задание интервалов времени задержек защит 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.3 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 котлов с помощью блока БУК10-5

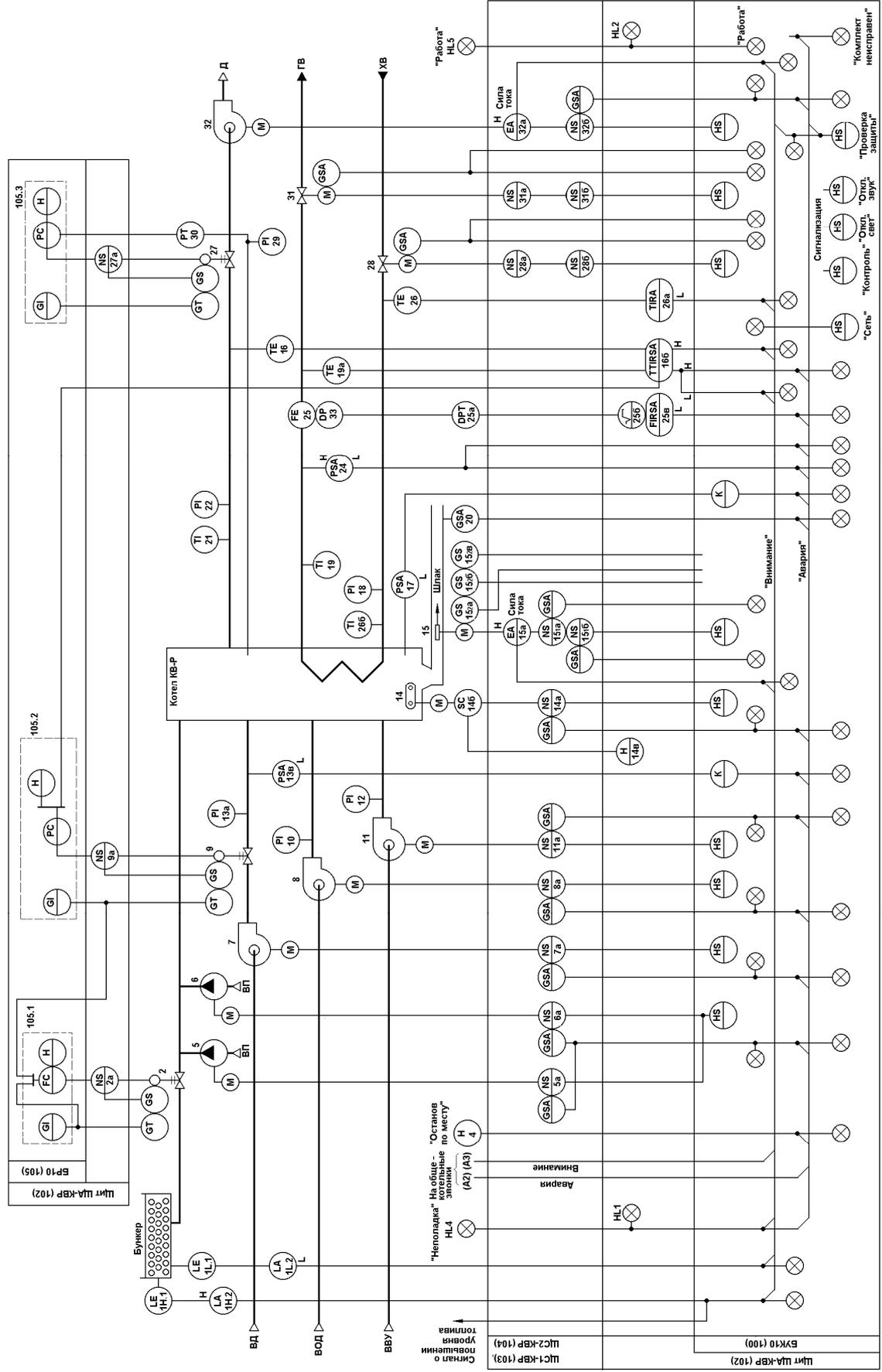


Рисунок В.1 – Схема для котлов КВР-4 – КВР-30

**Перечень рекомендуемых периферийных устройств для автоматизации котлов
КВ-Р, КВ-ТС (по функциональным схемам автоматизации)**

Т а б л и ц а В.1

Поз. обозначение	Наименование, типоразмер	Назначение
	Щит силовой ЩС1-КВР	Для размещения электротехнической коммутирующей аппаратуры мало-мощных приводов
	Щит силовой ЩС2-КВР	То же для приводов дымососа и вентилятора
1L, 1Н	Датчик-реле уровня РОС101-071	Сигнализация предельных уровней топлива в бункере
2, 9, 27	Механизм МЭО-250/63-0,25У-08	Управление регулирующими органами
4	Пост управления ПКУ15 (и/или общекотельный аварийный датчик-реле)	Аварийный останов котла по месту (и/или по общекотельному параметру)
10, 13а	Напоромер НМП-100-М1-2,5 кПа (или 0,4 кПа в СА-6КВР)	Контроль по месту воздуха дутья и острого дутья
12	Напоромер НМП-100-М1-10 кПа (или 0,4 кПа в СА-6КВР)	То же возврата уноса
15, 20	Посты, датчик неисправности скреперной установки (в составе котла)	Размещение путевых выключателей и кнопок управления по месту, реле неисправности
16	Термометры стеклянные: – ТТ П4-100 °С	Для контроля по месту температуры: – воды на входе котла,
19	– ТТ П6-200 °С	– воды на выходе котла,
21	– ТТ П9-400 °С	– дыма
26, 9г	Термометр медный ТМТ-1-3-100А	Измерение температуры воды для регистрации, регулирования и сигнализации
18	Манометр МТП-1М-1,6 МПа	Контроль по месту давления воды на входе котла
22	Тягомер ТмМП-100-М1-1,6 кПа	Контроль по месту тяги за котлом
24	Манометр сигнализирующий ДМ-2010Сг-1,6 МПа	Контроль по месту, сигнализация предельных значений давления воды на выходе котла
25	Диафрагма камерная ДСК10	Измерение расхода воды
25а	Датчик Сапфир-22МТ-2430-01-УХЛ3.1*-0,5-40 кПа/16 МПа-05-Н1	То же

Окончание таблицы В.1

Поз. обозначение	Наименование, типоразмер	Назначение
16, 19а	Термометр платиновый ТПТ-1-3-100 А4С	Измерение температуры дыма и воды для регистрации и сигнализации Контроль по месту разрежения в топке
29	Тягонапоромер ТНМП-100-М1-300 Па	
30	Датчик Сапфир-22МТ-2310-01- УХЛ3.1*-0,5-0,2 кПа-05-Н14	Измерение разрежения в топке для регулирования
33 Н24, Н25	Сосуд уравнильный СУ Табло	Измерение расхода воды Индикация состояний "Авария. Внимание", "Работа" котла
Примечание – Перечисленные устройства, щиты входят в состав системы автоматизации СА-КВР		

Принятые в схеме сокращения:

ВД – воздух дутья;

ВВУ – воздух возврата уноса;

ВОД – воздух острого дутья;

Д – дымовые газы;

ГВ – горячая вода;

ХВ – холодная вода;

К – элемент задержки;

$\sqrt{\quad}$ – извлечение квадратного корня;

ВП – воздух пневмозабрасывателя;

SC – регулирование скорости цепной решетки;

РО – регулирующий орган;

РК КВ100 (РК КВ0) – размыкающий контакт конечного выключателя открытия (закрытия);

Т – температура;

Р – давление;

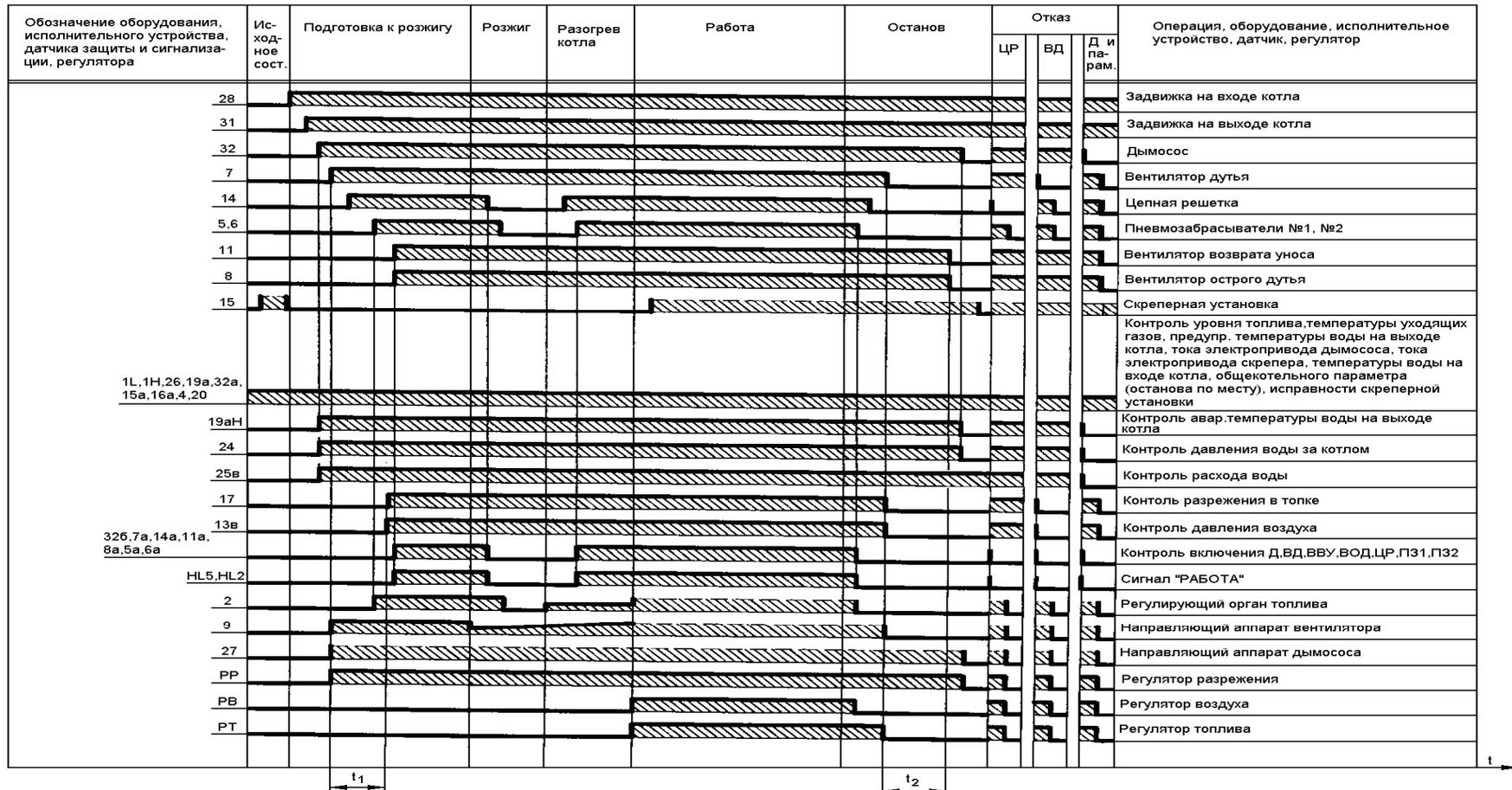
F – расход;

L – уровень;

Пр. – электропривод.

Приложение Г (обязательное)

Диаграмма управления котлом с помощью блока БУК10-5



1 Условные обозначения:

- постепенное открытие направляющего аппарата;
- оборудование, исполнительное устройство - включено (открыто), контроль (оборудования, параметра, исполнительного устройства) - включен, регулятор - включен;
- скреперная установка, регулирующий орган, направляющие аппараты в автоматическом режиме.

- 2 $t_1 = 30 - 90$ с, t_2 - время полного прогара топлива.
- 3 Команды управления исполнительными устройствами - импульсные.
- 4 Поз. обозначение оборудования и устройств соответствуют функциональной схеме автоматизации котла.

Рисунок Г.1

Приложение Д
 (обязательное)
Внешний вид блока БУК10-5

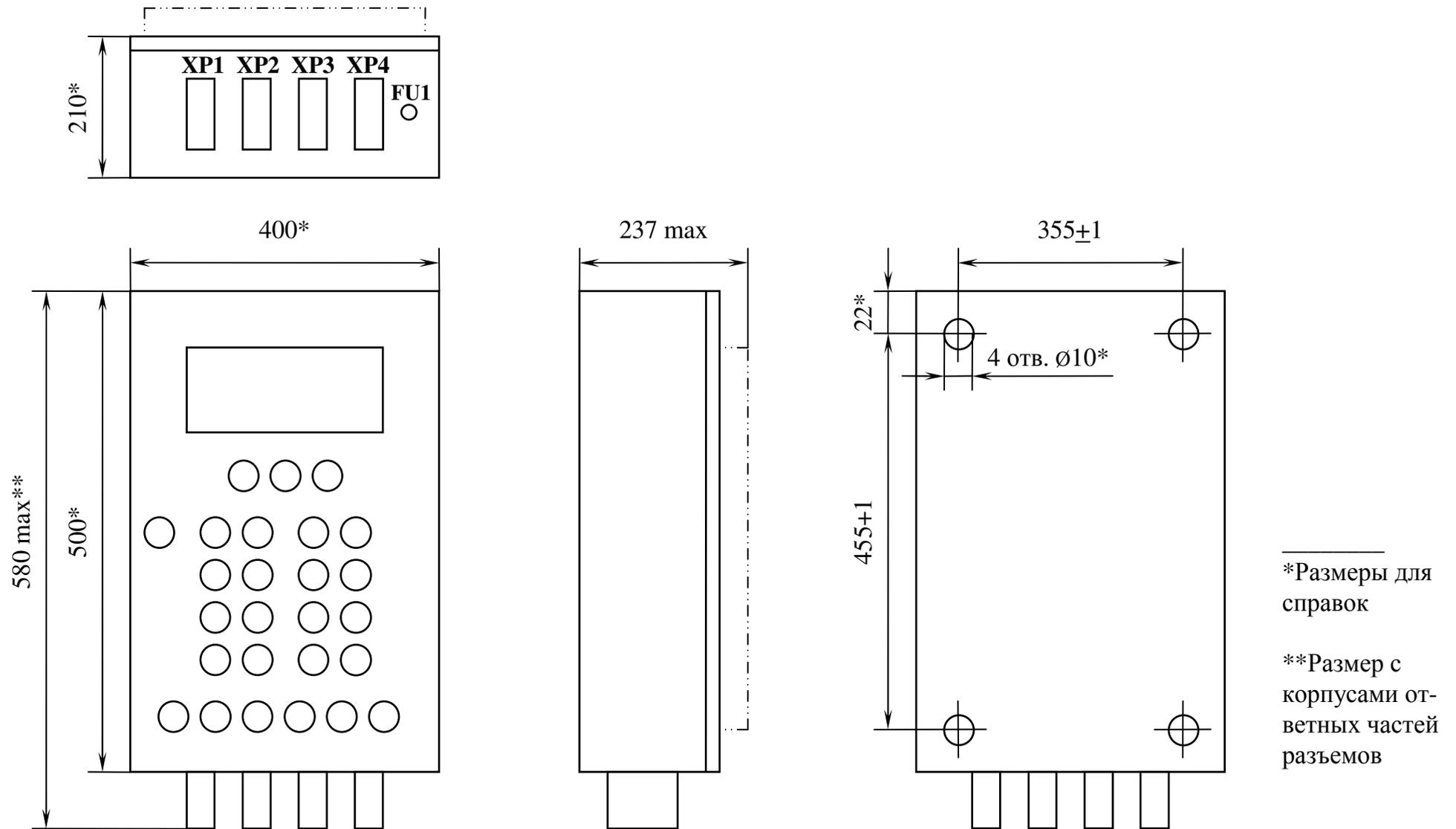


Рисунок Д.1 – Габаритные и установочные размеры

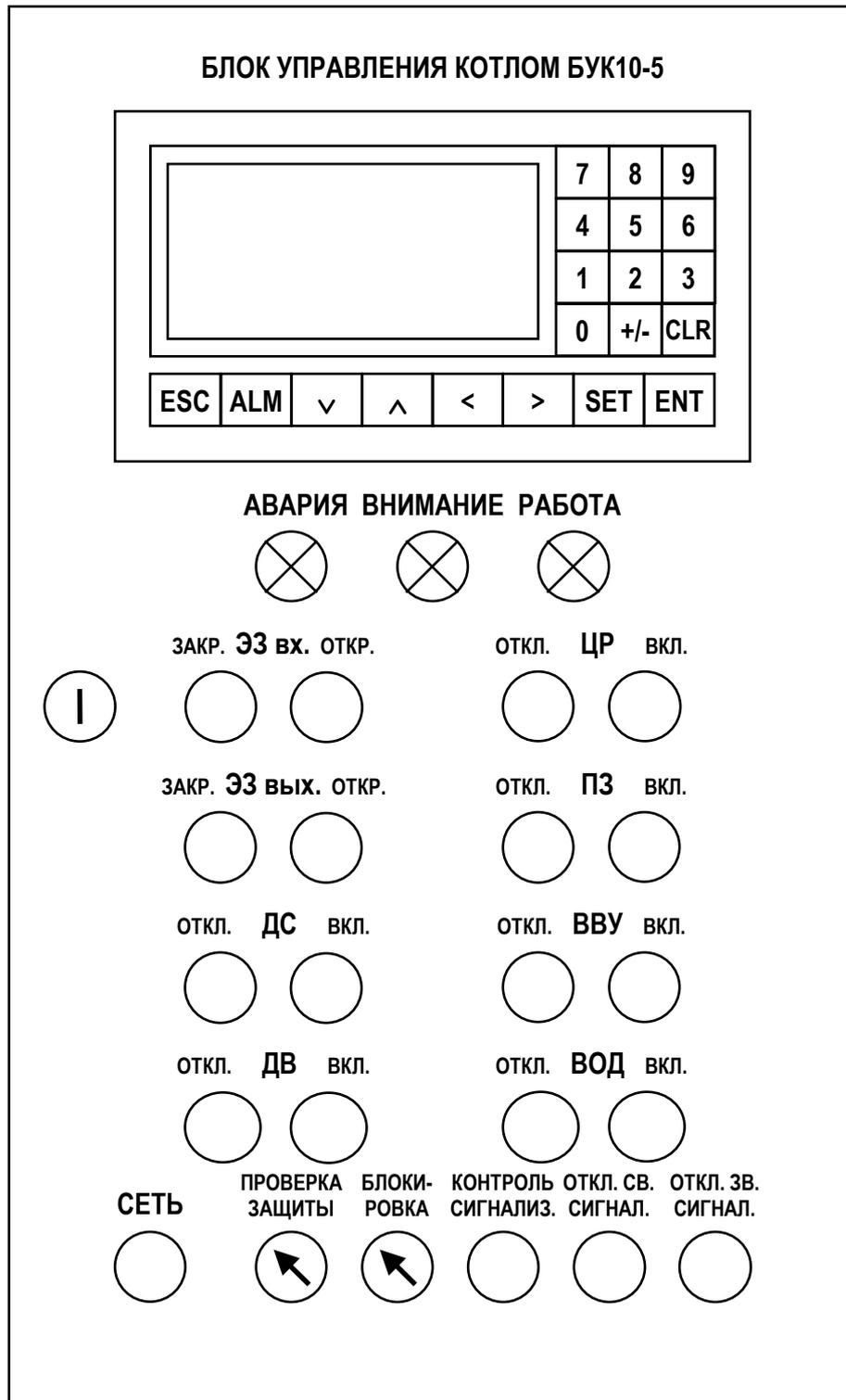


Рисунок Д.2 – Обозначения на лицевой панели блока БУК10-5

Приложение Е
(обязательное)

Входные и выходные сигналы блока БУК10-5

Т а б л и ц а Е.1 – Расключение разъемов* БУК10-5

Обозн. цепи в блоке	Тип контакта	Назначение	Контакт разъема	Примечание
А		Сеть ~220В (фаза)	ХР2:30	
Н		Сеть ~220В (нейтраль)	ХР2:20	
		<u>Выходные сигналы БУК10-5</u>		
40	НО	Откр. ЭЗвх	ХР1:21	
41		Соединение Откр. ЭЗвх и Закр. _{KL} ЭЗвх	ХР1:22	рис. К.2
42	НО	Откр. _{KL} ЭЗвх	ХР1:23	
43		Соединение Откр. _{KL} ЭЗвх и Закр. ЭЗвх	ХР2:11	рис. К.2
44	НО	Закр. ЭЗвх	ХР2:1	
45	НО	Закр. _{KL} ЭЗвх	ХР2:12	
46	НО	Откр. ЭЗвых	ХР2:25	
47		Соединение Откр. ЭЗвых и Закр. _{KL} ЭЗвых	ХР2:24	рис. К.2
48	НО	Откр. _{KL} ЭЗвых	ХР2:26	
49		Соединение Откр. _{KL} ЭЗвых и Закр. ЭЗвых	ХР2:29	рис. К.2
50	НО	Закр. ЭЗвых	ХР2:28	
51	НО	Закр. _{KL} ЭЗвых	ХР2:27	
52	НО	Вкл. ДС	ХР1:24	
53		то же	ХР1:25	
54	НО	Откл. ДС	ХР1:26	
55		то же	ХР1:27	
56	НО	Вкл. ДВ	ХР1:11	
57		то же	ХР1:12	
58	НО	Откл. ДВ	ХР1:13	
59		то же	ХР1:14	
60	НО	Вкл. ВОД	ХР2:22	
61		то же	ХР2:23	
62	НО	Откл. ВОД	ХР1:15	
63		то же	ХР1:16	
64	НО	Вкл. ВВУ	ХР2:19	
65		то же	ХР2:21	
66	НО	Откл. ВВУ	ХР2:2	
67		то же	ХР2:3	
68	НО	Вкл. ЦР	ХР2:14	
69		то же	ХР2:16	
70	НО	Откл. ЦР	ХР2:6	
71		то же	ХР2:7	

Продолжение таблицы Е.1

Обозн. цепи в блоке	Тип контакта	Назначение	Контакт разъема	Примечание
72	НО	Вкл. ПЗ1	XP2:15	
73		то же	XP2:18	
74	НО	Откл. ПЗ1	XP2:8	
75		то же	XP2:9	
76	НО	Вкл. ПЗ2	XP2:13	
77		то же	XP2:17	
78	НО	Откл. ПЗ2	XP2:4	
79		то же	XP2:5	
81	НО	Сигнализация "РАБОТА"	XP1:3	
82		то же	XP1:4	
83	НО	Сигнализация "АВАРИЯ, ВНИМАНИЕ"	XP1:5	
84		то же	XP1:6	
85	НО	Предупредит. звуковая сигнализация (ЗВОНОК)	XP1:7	
86		то же	XP1:8	
87	НО	Аварийная звуковая сигнализация (СИРЕНА)	XP1:9	
88		то же	XP1:10	
89	НО	Предупредительная сигнализация ↑Lт (ЗК)	XP1:29	
90	-	Общий для ↑Lт (ЗК) и ↑Lт (РК)	XP1:30	
91	НЗ	Предупредительная сигнализация ↑Lт (РК)	XP1:28	
		<u>Входные сигналы БУК10-5</u>		
100	-	Общий для группы входов, подключенных к XP3	XP3:28	
101	РК	Аварийное ⚡Рводы	XP3:26	
102	РК	Аварийное ⚡Рводы	XP3:5	
103	РК	Аварийное ⚡Твых	XP3:25	
104	РК	Аварийное ⚡Fводы	XP3:4	
105	РК	Аварийное ⚡P	XP3:7	
106	РК	Аварийное ⚡Pвозд.	XP3:27	
107	РЦ	Аварийный ОКП (кнопка СТОП)	XP3:6	
108	РК	Предупредительное ↓Твх	XP3:1	
109	РК	Предупредительное ↓Твых	XP3:3	
110	РК	Предупредительное ↑Тух.газов	XP3:22	
111	РК	Предупредительное ↓Lт	XP3:23	
112	РК	Предупредительное ↑Lт	XP3:21	
113	РК	Предупредительное ↑Idc	XP3:24	
120	-	Общий для группы входов, подключенных к XP4	XP4:10	
121	РК	KB0 ЭЗвх	XP4:22	
122	ЗК	KB100 ЭЗвх	XP4:21	
123	РК	KB0 ЭЗвых	XP4:23	
124	ЗК	KB100 ЭЗвых	XP4:5	

Окончание таблицы Е.1

Обозн. цепи в блоке	Тип контакта	Назначение	Контакт разъема	Примечание
125	ЗК	ДС включен	ХР4:8	
126	ЗК	ДВ включен	ХР4:2	
127	ЗК	ЦР включена	ХР4:1	
128	ЗЦ	ПЗ включены	ХР4:7	табл. К.1
129	ЗК	ВОД включен	ХР4:4	
130	ЗК	ВВУ включен	ХР4:9	
131	ЗК	Условие открытия ЭЗвых	ХР4:6	табл. К.2
132	ЗК	Условие включения ДС	ХР4:24	табл. К.2
133	ЗК	Условие включения ПЗ	ХР4:28	табл. К.1
134	ЗК	Авария "Комплект неисправен"	ХР4:11	

Принятые сокращения:

Тип контакта:

- НО – нормально-открытый контакт выходного реле БУК10-5;
- НЗ – нормально-замкнутый контакт выходного реле БУК10-5;
- РК – размыкающий контакт датчика;
- РЦ – размыкание последовательной цепи контактов нескольких устройств;
- ЗК – замыкающий контакт датчика или магнитного пускателя;
- ЗЦ – замыкание цепи контактов нескольких устройств

ВВУ – вентилятор возврата уноса;

ВОД – вентилятор острого дутья;

ДВ – дутьевой вентилятор;

ДС – дымосос;

КВ0 – конечный выключатель закрытия;

КВ100 – конечный выключатель открытия;

ОКП – общекотельный параметр;

ПЗ – пневмозабрасыватели;

ПЗ1 – пневмозабрасыватель №1;

ПЗ2 – пневмозабрасыватель №2;

ЦР – цепная решетка;

ЭЗвх – электрозадвижка воды на входе котла;

ЭЗвых – электрозадвижка воды на выходе котла;

Идс – ток электродвигателя дымососа;

Fводы – расход воды;

Лт – уровень топлива в бункере;

Р – разрежение в топке;

Рвозд. – давление воздуха в коробе;

Рводы – давление воды;

Твх – температура воды на входе котла;

Твых – температура воды на выходе котла;

Тух.газов – температура уходящих дымовых газов

*Ответная часть разъема – розетка РП10-30ЛП – 4 шт.

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Схема проверки работоспособности блока БУК10-5

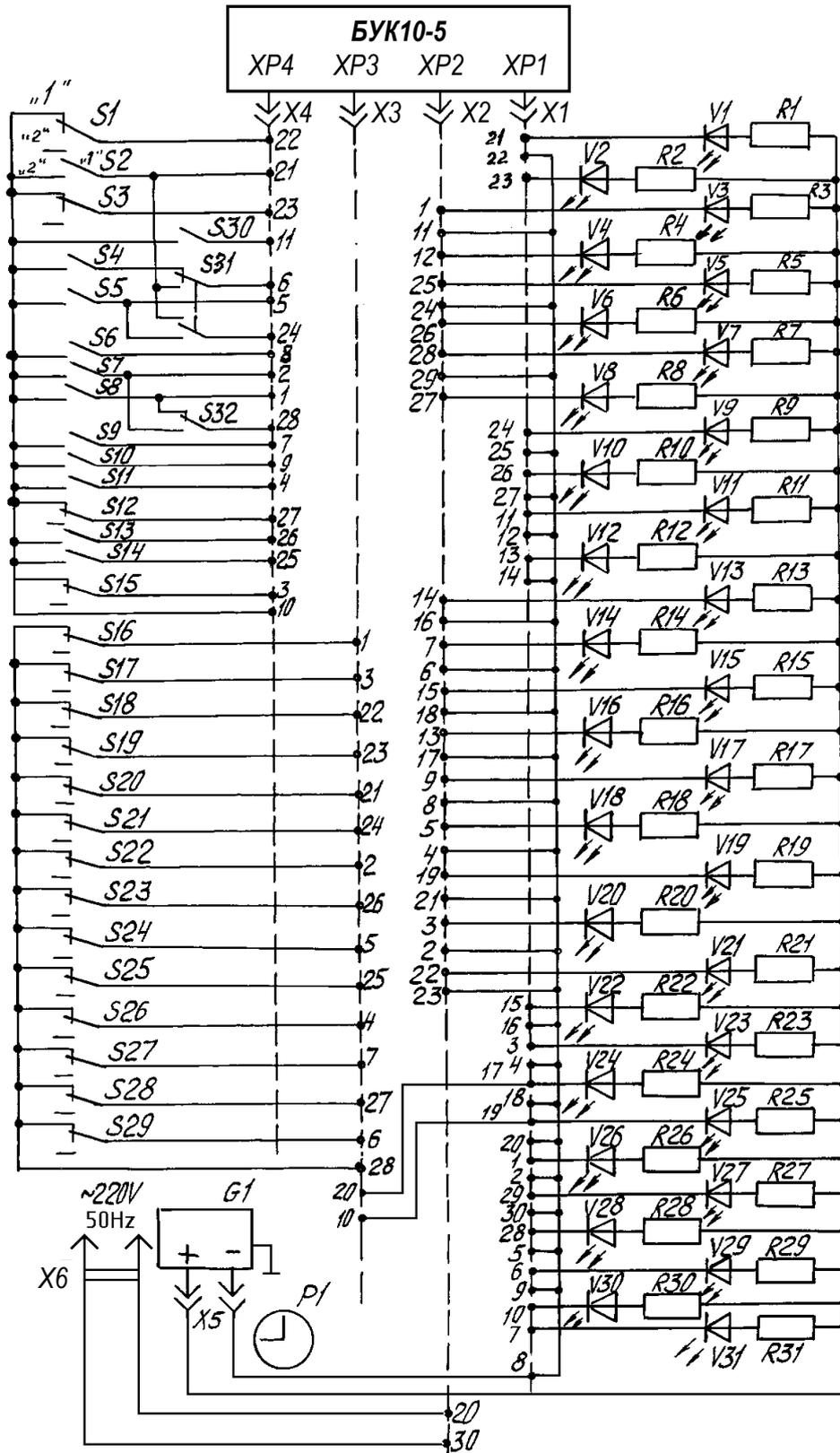


Рисунок Ж.1

Перечень элементов к схеме проверки функционирования блока БУК10-5

G1 – источник питания постоянного тока типа Б5-48, выходное напряжение (24 ± 2) В, ток нагрузки до 0,2А;

P1 – секундомер типа “Агат” 4282Н;

R1...R31 – резистор С2-33Н-0,5-2,7 кОм ± 10 %;

S1...S32 – переключатель ПКн61 Н2-1-3-10-2-ч1;

V1...V31 – индикатор единичный АЛ307БМ;

X1...X4 – розетка РП10-30ЛП;

X5 – розетка двухполюсная РД1-1;

X6 – шнур с двухполюсной вилкой ШВП-2ВП 2x0,75-250-18-6-1,7

Приложение И
(рекомендуемое)

Сигналы схемы проверки БУК10-4, БУК10-5

Т а б л и ц а И.1 – Сигналы схемы проверки (входные для БУК10-4 или БУК10-5)

Ключ	Тип	Контакты		Сигнал	Примечание
S1	РК	X4:22	X4:10	КВ0 ЭЗ ПВ (КЕ), КВ0 ЭЗ вх. (КВР)	
S2	ЗК	X4:21	„	КВ100 ЭЗ ПВ (КЕ), КВ100 ЭЗ вх. (КВР)	а также на S31
S3	РК	X4:23	„	КВ0 ГПЗ (КЕ), КВ0 ЭЗ вых. (КВР)	
S4	ЗК	-	-	Условие откp. ГПЗ (КЕ)	через S31
S5	ЗК	X4:5	X4:10	КВ100 ГПЗ (КЕ), КВ100 ЭЗ вых. (КВР)	а также на S31
S6	ЗК	X4:8	„	ДС включен	
S7	ЗК	X4:2	„	ДВ включен	а также на S32
S8	ЗК	X4:1	„	ЦР включена	а также на S32
S9	ЗК	X4:7	„	ПЗ включены	
S10	ЗК	X4:9	„	ВВУ включен	
S11	ЗК	X4:4	„	ВОД включен	
S12-S15	-	-	-	Скрепер	нет в БУК10-5
S16	РК	X3:1	X3:28	Предупредительное ↓Lводы (КЕ), Предупредительное ↓Твх (КВР)	
S17	РК	X3:3	„	Предупредительное ↑Lводы (КЕ), Предупредительное ↓Твых (КВР)	
S18	РК	X3:22	„	Предупредительное ↑Тух.газов	
S19	РК	X3:23	„	Предупредительное ↓Lt	
S20	РК	X3:21	„	Предупредительное ↑Lt	
S21	РК	X3:24	„	Предупредительное ↑Idc	
S22	-	-	-	Скрепер	нет в БУК10-5
S23	РК	X3:26	X3:28	Аварийное ∅Lводы (КЕ), Аварийное ∅Pводы (КВР)	
S24	РК	X3:5	„	Аварийное ∅Lводы (КЕ), Аварийное ∅Pводы (КВР)	
S25	РК	X3:25	„	Аварийное ∅Pпара (КЕ), Аварийное ∅Tвых (КВР)	
S26	РК	X3:4	„	Резерв (КЕ), Аварийное ∅Fводы (КВР)	
S27	РК	X3:7	„	Аварийное ∅P	
S28	РК	X3:27	„	Аварийное ∅Pвозд.	
S29	РК	X3:6	„	Аварийный ОКП (кнопка СТОП)	
S30	ЗК	X4:11	X4:10	Авария "Комплект неисправен"	

Окончание таблицы И.1

Ключ	Тип	Контакты		Сигнал	Примечание
S31	П	X4:6	X4:10	Условие откр. ГПЗ (КЕ), Условие откр.ЭЗ вых. (КВР)	"1"-S4, "2"-S2
„	П	X4:24	„	Условие включения ДС	"1"-S2, "2"-S5
S32	П	X4:28	„	Условие включения ПЗ	"1"-S8, "2"-S7

Примечания

1 Принятые сокращения в таблицах И.1 и И.2:

КЕ – система автоматизации парового твердотопливного котла СА-КЕ (БУК10-4);

КВР – система автоматизации водогрейного твердотопливного котла СА-КВР (БУК10-5);

П – переключатель

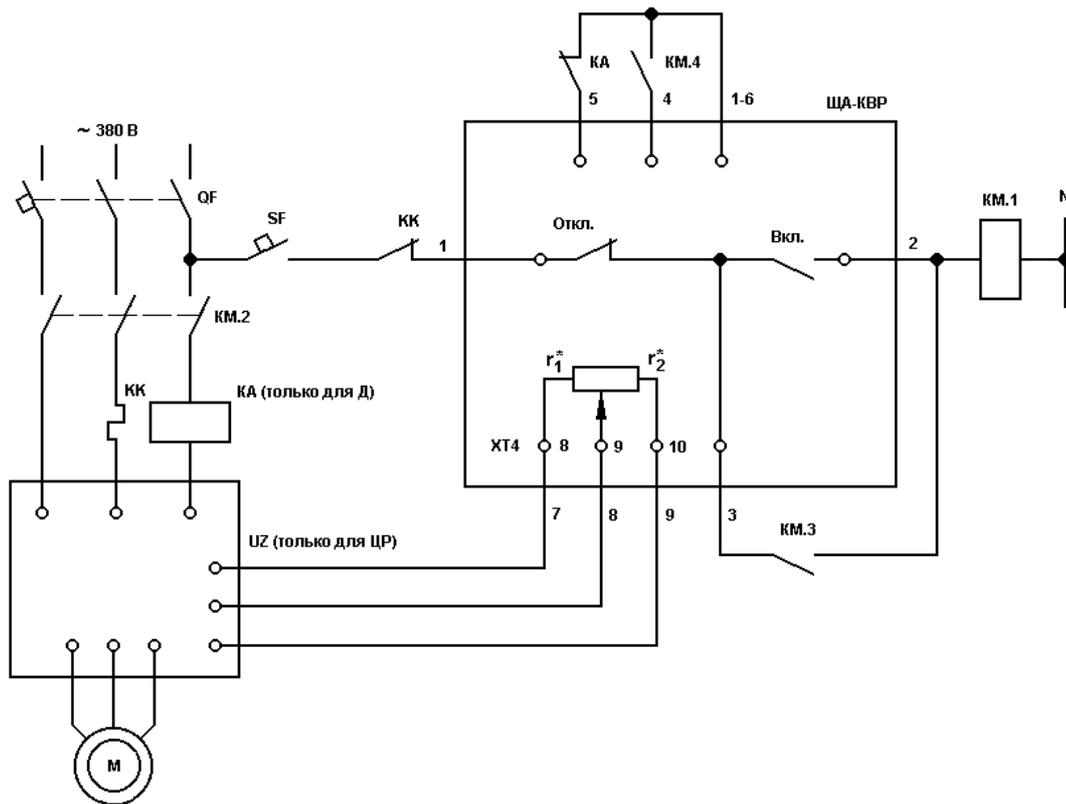
2 Остальные сокращения в таблицах И.1 и И.2 приведены согласно обозначениям в таблице Е.1

Таблица И.2 – Сигналы схемы проверки (выходные от БУК10-4 или БУК10-5)

Индикатор	Тип	Контакты		Сигнал	Примечание
V1	ЗК	X1:21	X1:22	Откр. ЭЗ ПВ (КЕ), ЭЗ вх. (КВР)	
V2	ЗК	X1:23	X2:11	Откр. _{КЛ} ЭЗ ПВ (КЕ), ЭЗ вх. (КВР)	
V3	ЗК	X2:1	X2:11	Закр. ЭЗ ПВ (КЕ), ЭЗ вх. (КВР)	
V4	ЗК	X2:12	X1:22	Закр. _{КЛ} ЭЗ ПВ (КЕ), ЭЗ вх. (КВР)	
V5	ЗК	X2:25	X2:24	Откр. ГПЗ (КЕ), ЭЗ вых. (КВР)	
V6	ЗК	X2:26	X2:29	Откр. _{КЛ} ГПЗ (КЕ), ЭЗ вых. (КВР)	
V7	ЗК	X2:28	X2:29	Закр. ГПЗ (КЕ), ЭЗ вых. (КВР)	
V8	ЗК	X2:27	X2:24	Закр. _{КЛ} ГПЗ (КЕ), ЭЗ вых. (КВР)	
V9	ЗК	X1:24	X1:25	Вкл. ДС	
V10	РК	X1:26	X1:27	Откл. ДС	
V11	ЗК	X1:11	X1:12	Вкл. ДВ	
V12	РК	X1:13	X1:14	Откл. ДВ	
V13	ЗК	X2:14	X2:16	Вкл. ЦР	
V14	РК	X2:7	X2:6	Откл. ЦР	
V15	ЗК	X2:15	X2:18	Вкл. ПЗ1	
V16	ЗК	X2:13	X2:17	Вкл. ПЗ2	
V17	РК	X2:9	X2:8	Откл. ПЗ1	
V18	РК	X2:5	X2:4	Откл. ПЗ2	
V19	ЗК	X2:19	X2:21	Вкл. ВВУ	
V20	РК	X2:3	X2:2	Откл. ВВУ	
V21	ЗК	X2:22	X2:23	Вкл. ВОД	
V22	РК	X1:15	X1:16	Откл. ВОД	
V23	ЗК	X1:3	X1:4	Сигнализация "РАБОТА"	
V24-V26	-	-	-	Скрепер	нет в БУК10-5
V27	ЗК	X1:29	X1:30	Предупредительная сигнализация. ↑Лт	
V28	РК	X1:28	X1:30	то же	
V29	ЗК	X1:5	X1:6	Сигнализ. "АВАРИЯ, ВНИМАНИЕ"	
V30	ЗК	X1:9	X1:10	Аварийная звуковая сигнализация	
V31	ЗК	X1:7	X1:8	Предупредит. звуковая сигнализация	

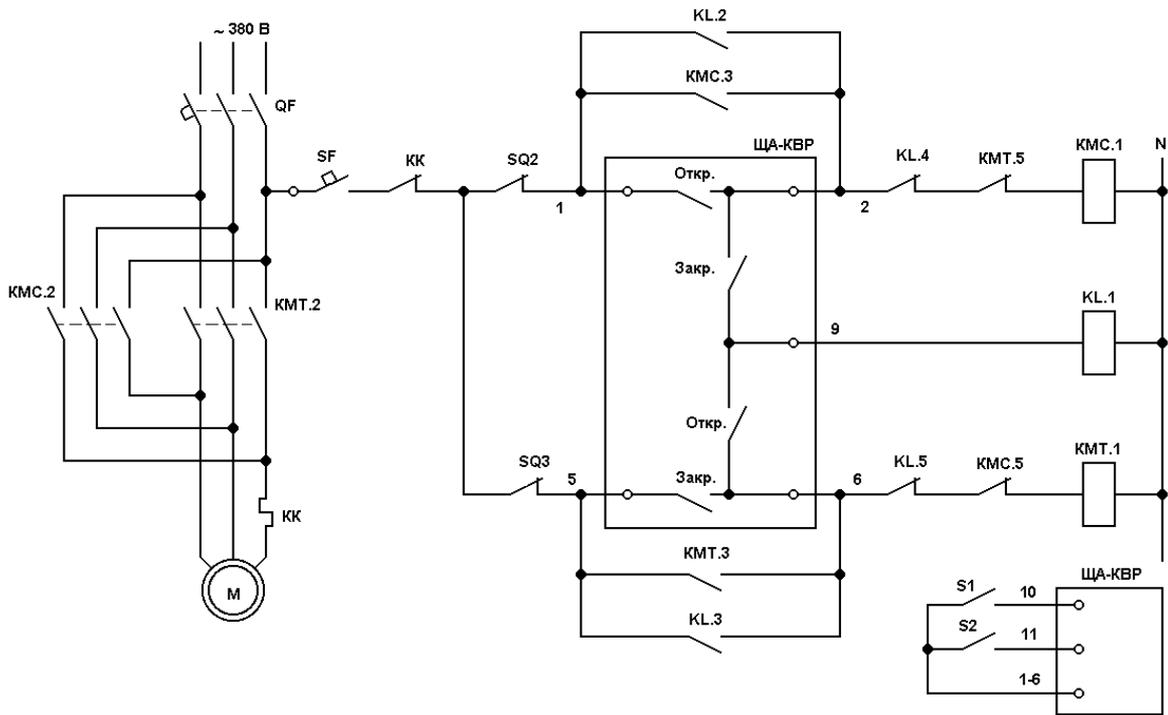
Приложение К (рекомендуемое)

Схемы электрические принципиальные управления и контроля



ША-КВР – щит автоматики;
 QF – автоматический выключатель главных цепей;
 SF – автоматический выключатель цепей управления;
 KM – магнитный пускатель или контактор;
 KK – реле тепловое;
 KA – реле тока;
 UZ – устройство управления скоростью двигателя;
 M – электродвигатель;

Рисунок К.1 – Привода Д, ВД, ЦР, ПЗ1, ПЗ2, ВВУ, ВОД



- ЩА - КВР – щит автоматики;
- QF – автоматический выключатель главных цепей;
- SF – автоматический выключатель цепей управления;
- KMC – магнитный пускатель открытия;
- KMT – магнитный пускатель закрытия;
- KK – реле тепловое;
- KL – реле промежуточное (отмена команды);
- SQ2 – КВ открытия (ограничение);
- SQ3 – выключатель муфты закрытия (дожатие);
- S1 – КВ открытия (контроль);
- S2 – КВ закрытия (контроль).

Рисунок К.2 – Привода задвижек (схема с отменой команды)

Т а б л и ц а К.1 – соответствие в схеме (рисунок К.1) выводов разъемов БУК10-5 цепям клемм ЩА-КВР

Электропривод	Цепи на схеме	Цепи ЩА-КВР	Разъемы БУК10-5	Примечание
Д	1	32-1	ХР1:27	
	2	32-2	ХР1:24	
	3	32-3	ХР1:25 и ХР1:26*	
	1-6	1-6	ХР3:28 и ХР4:10**	
	4	32-4	ХР4:8	
	5	32-5	ХР3:24	
ВД	1	7-1	ХР1:14	
	2	7-2	ХР1:11	
	3	7-3	ХР1:12 и ХР1:13*	
	1-6	1-6	ХР4:10	
	4	7-4	ХР4:2	
ЦР	1	14-1	ХР2:7	
	2	14-2	ХР2:14	
	3	14-3	ХР2:6 и ХР2:16*	
	1-6	1-6	ХР4:10	
	4	14-4	ХР4:1	Для использования в качестве условия включения ПЗ соединить с ХР4:28
	7	14-7	-	В БУК10-5 отсутствуют
	8	14-8	-	
	9	14-9	-	
ПЗ1	1	5-1	ХР2:9	
	2	5-2	ХР2:15	
	3	5-3	ХР2:8 и ХР2:18*	
	1-6	1-6	ХР4:10	
	4	5-4	ХР4:7	Соединяется с аналогичной цепью ПЗ2***
ПЗ2	1	6-1	ХР2:4	
	2	6-2	ХР2:13	
	3	6-3	ХР2:5 и ХР2:17*	
	4	-	-	Соединяется с аналогичной цепью ПЗ1***
ВВУ	1	11-1	ХР2:2	
	2	11-2	ХР2:19	
	3	11-3	ХР2:3 и ХР2:21*	
	1-6	1-6	ХР4:10	
	4	11-4	ХР4:9	
ВОД	1	8-1	ХР1:15	
	2	8-2	ХР2:22	
	3	8-3	ХР1:16 и ХР2:23**	
	1-6	1-6	ХР4:10	
	4	8-4	ХР4:4	

Окончание таблицы К.1

*Соединение выполнить перемычкой между выводами внутри корпуса ответной части разъема или во внешних цепях.
 **Соединение выполнить во внешних цепях.
 ***Замыкающий контакт магнитного пускателя (ЗК МП) ПЗ1 соединить последовательно или параллельно (в зависимости от требуемой логики контроля включения пневмозабрасывателей) с ЗК МП ПЗ2.

Т а б л и ц а К.2 – соответствие в схеме (рисунок К.2) выводов разъемов БУК10-5 цепям клемм ЩА-КВР

Электро-привод	Цепи на схеме	Цепи ЩА-КВР	Разъемы БУК10-5	Примечание
ЭЗ вх	1	28-1	ХР1:21	
	2	28-2	ХР1:22	
	5	28-5	ХР2:1	
	6	28-6	ХР2:11	
	9	28-9	ХР1:23 и ХР2:12**	
	1-6	1-6	ХР4:10	
	10	28-10	ХР4:21	Для использования в качестве условия открытия ЭЗ вых соединить с ХР4:6
	11	28-11	ХР4:22	
ЭЗ вых	1	31-1	ХР2:25	
	2	31-2	ХР2:24	
	5	31-5	ХР2:28	
	6	31-6	ХР2:29	
	9	31-9	ХР2:26 и ХР2:27*	
	1-6	1-6	ХР4:10	
	10	31-10	ХР4:5	Для использования в качестве условия включения Д соединить с ХР4:24
	11	31-11	ХР4:23	

*Соединение выполнить перемычкой между выводами внутри корпуса ответной части разъема или во внешних цепях.
 **Соединение выполнить во внешних цепях.

Приложение Л

(справочное)

Условные сокращения, обозначения

Б – сигнал "БОЛЬШЕ" регулятора;
 ВД – воздух дутья, вентилятор дутья;
 ВВУ – воздух возврата уноса, вентилятор возврата уноса;
 ВОД – воздух острого дутья, вентилятор острого дутья;
 ВП – воздух пневмозабрасывателей;
 Вкл. - включение, включено, включить;
 ВЫХ, вых – выход;
 ГВ – горячая вода;
 Д – дым, дымосос;
 ЗК – замыкающий контакт;
 Исполн.устр. – исполнительное устройство;
 К – элемент задержки;
 КВ (КВ0, КВ100) – конечный выключатель (закрытия, открытия);
 ВХ, вх – вход;
 М – сигнал "МЕНЬШЕ" регулятора;
 МЭО – механизм электрический однооборотный;
 НАВ – направляющий аппарат вентилятора;
 НАД – направляющий аппарат дымососа;
 ОКП - общекотельный параметр;
 Откл. - отключение, отключено, отключить;
 ПЗ – пневмозабрасыватель;
 ПИ – пропорционально-интегральный;
 Пр – привод;
 РК – размыкающий контакт;
 РО – регулирующий орган;
 РО_т – регулирующий орган топлива;
 СКР – скрепер;
 Усл. – условие;
 ХВ – холодная вода
 ЦР – цепная решетка;
 ЭЗ вх., ЭЗвх – электрозадвижка воды на входе котла;
 ЭЗ вых., ЭЗвых – электрозадвижка воды на выходе котла;
 ДР – перепад давления;
 F – расход;
 I - ток;
 L – уровень;
 N – нейтраль;
 P – давление;
 P⁻ – разрежение, тяга;
 SC – регулятор скорости (двигателя ЦР);
 T – температура, топливо;
 $\sqrt{\quad}$ - устройство или операция извлечения квадратного корня;
 \downarrow (\uparrow) - предупредительное понижение (повышение) параметра;
 \varnothing (\otimes) - аварийное понижение (повышение) контролируемого параметра.

