

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес: spb@nt-rt.ru | <http://skbspa.nt-rt.ru>

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ БУК-А1-1

**Руководство по эксплуатации
СНЦИ.421417.017 РЭ**

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 Функциональная схема автоматизации котла	9
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	35
5 Хранение и транспортирование	38
Приложения	
А Расположение органов настройки	39
Б Методика выполнения настроечных операций	40
В Функциональная схема автоматизации котла КВ-ГМ с помощью блока БУК-А1-1	41
Г Алгоритм управления котлом КВ-ГМ с помощью блока БУК-А1-1	45
Д Внешний вид блока БУК-А1-1	52
Е Входные и выходные сигналы блока БУК-А1-1	54
Ж Схема проверки работоспособности блока БУК-А1-1	58
И Схема электрическая подключения блока БУК-А1-1	60
К Схемы электрические принципиальные управления и контроля	61
Л Условные сокращения, обозначения	73

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации блока управления котлом БУК-А1-1 (в дальнейшем – БУК-А1-1 или блок).

1 Описание и работа блока

1.1 Назначение

Блок предназначен для автоматического управления одnogорелочным водогрейным котлом серии КВ-ГМ теплопроизводительностью до 30 Гкал/ч, работающим на газе или мазуте с паромеханической или ротационной форсункой. Блок применяется совместно с блоком регулирования трехканального исполнения типа БР10-1 (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
4 Давление воды на выходе котла не в норме	ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ НЕ В НОРМЕ

Окончание таблицы 1

Параметр, ситуация, при которых осуществляется аварийная защита и сигнализация	Надпись на панели оператора в поле вывода аварийных сообщений
5 Температура воды на выходе котла или в экономайзере высокая	ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ ВЫСОКАЯ
6 Расход воды через котел 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 перед горелкой низкое	ДАВЛЕНИЕ ВТОРИЧНОГО ВОЗДУХА НИЗКОЕ
10 Давление газа перед горелкой высокое	ДАВЛЕНИЕ ГАЗА ВЫСОКОЕ
11 Давление первичного воздуха перед горелкой низкое	ДАВЛЕНИЕ ПЕРВИЧНОГО ВОЗДУХА НИЗКОЕ
12 Ток электродвигателя форсунки не в норме	ФОРСУНКА НЕИСПРАВНА
13 Давления газа перед горелкой или давление мазута после регулирующего органа мазута низкое	ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА НИЗКОЕ
14 Пламя запальника или горелки отсутствует	НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ
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	ОТКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ БЛОКА
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 Температура воды на входе котла понижена	ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ ПОНИЖЕНА
4 Давление пара перед форсункой на распыл мазута понижено	РАСПЫЛ МАЗУТА 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 топки котла	ВЕНТИЛЯЦИЯ
5 Выполняется розжиг запальника и основной горелки	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 останов 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 останов 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.

П р и м е ч а н и е – 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, привода форсунки и стабилизация работы регулятора разрежения
4	с	60	60	Открытие НАВ на (50-70)%
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)
7	с	60	60	Предварительная вентиляция топки. Контроль герметичности РКО _Г , ККО _З , РКО _З (при работе на газе)
8	мин	4	1	Предварительная вентиляция топки. Проверка содержания кислорода в газопроводах (при работе на газе)

Окончание таблицы 4

Номер интервала времени	Единица времени	Длительность, установленная при изготовлении	Длительность, устанавливаемая для проверки блока	Назначение
9	с	60	60	Закрытие НАВ. Открытие ККО _Г (при работе на газе)
10	с	8	60	Розжиг запальника
11	с	60	60	Стабилизация горения запальника
12	с	4	60	Розжиг основной горелки
13	с	28	60	Полное открытие РКО, стабилизация разрежения и пламени
14	с	28	60	Стабилизация работы регуляторов разрежения и воздуха
15	с	12	60	Подготовка к прогреву котла
16	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.421417.017 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 разъеме. 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 XP1 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 переключками внутри блока, имеют следующее назначение:

- инвертирование обобщенного входного сигнала общекотельных параметров аварийной сигнализации;
- проверка срабатывания канала аварийной защиты.

Настроечные переключки 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 Функциональная схема автоматизации котла

Функциональная схема автоматизации котла серии КВ-ГМ с применением блока приведена в приложении В.

Наименования, назначения и рекомендуемые типы (условные обозначения) исполнительных устройств, датчиков и приборов, изображенных на функциональной схеме, приведены в перечне элементов к этой схеме.

В рекомендуемой схеме совместно с блоком применен блок регулирования БР10, обеспечивающий ПИ-регулирование основных параметров котла. Компонен-

ты 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-А1-1 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 серии КВ-ГМ, 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 установленного текущего интервала времени для возможности контроля (в определенное 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...U3;
- 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 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 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.

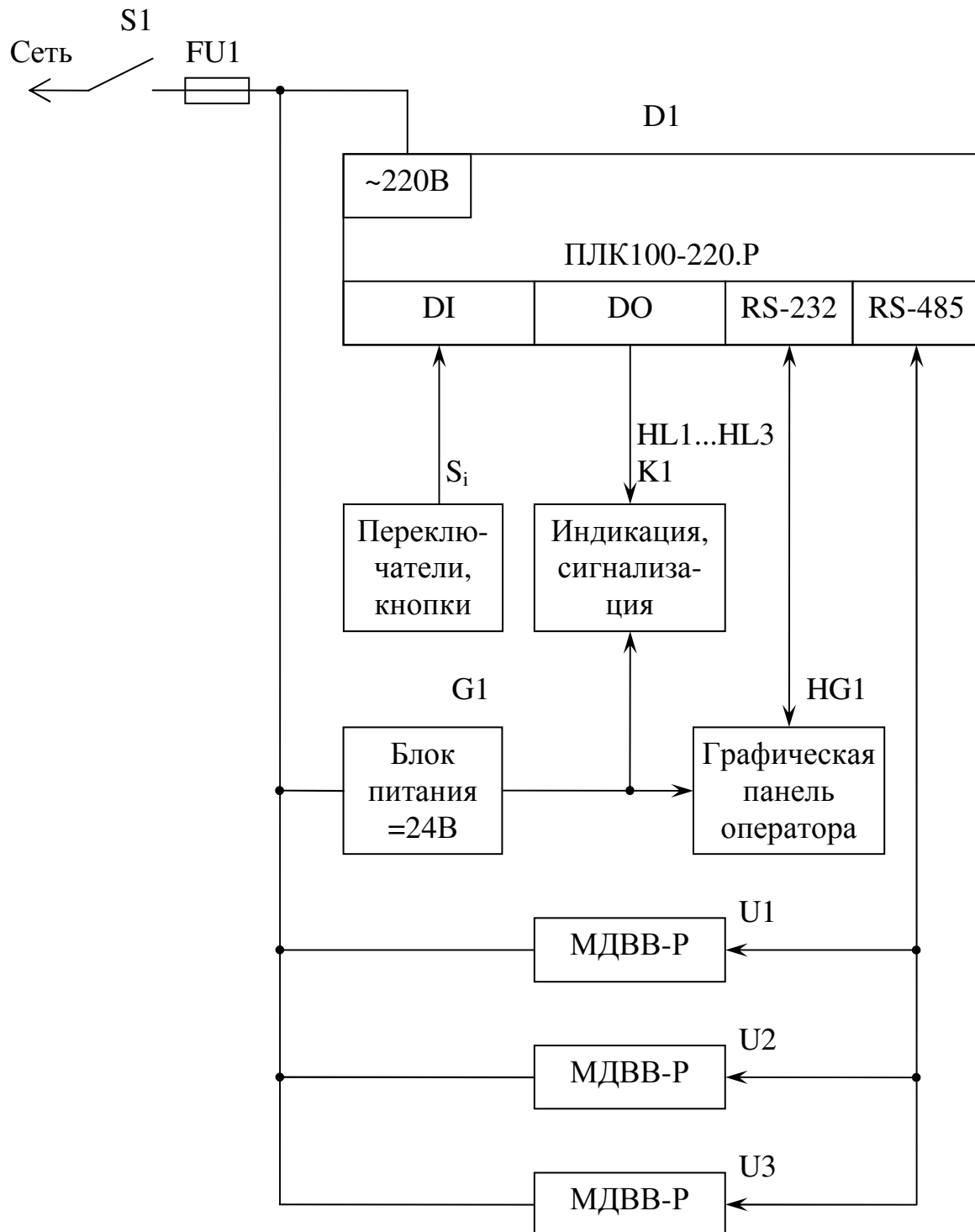


Рисунок 1 - Структурная схема блока управления котлом БУК-А1-1

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-А1-1 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 ввиду, 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 горелки.

2.3.4 Выполнить настроечные операции в соответствии с приложением А.

2.3.5 Включить напряжение питания блоков управления котлом БУК-А1-1 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-А1-1, 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 отклю- чены, тумблеры схемы испыта- ний в положении в соответ- ствии с приложением Ж;		
	- включить питание блока и источника G1 схемы испыта- ний, нажать и отпустить кнопки ОТКЛЮЧЕНИЕ  и ОТКЛЮЧЕНИЕ  блока;	СЕТЬ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
	- включить КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ блока;	СЕТЬ (в дальней- шем не приводится) ПОДГОТОВКА, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ", "РАБОТА"	1,2,3,4,5,6,7,24,28,31
	- отключить КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ блока;	ПОДГОТОВКА	24,28,31
	- нажать и отпустить кнопку ПУСК блока	То же	То же
2	Повернуть переключатель топлива в положение ГАЗ. Разомкнуть тумблер S12 схемы испытаний	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	„
3	Нажать и отпустить кнопку ПУСК блока, одновременно включить секундомер Р2	ГАЗ, ПУСК	1,21,24,25,28,29,31
4	Через 1мин (через $t_1=1$ мин после 3)	То же	1,8,12,24,28,31
5	Через 2мин (через $t_2=1$ мин после 4)	„	1,8,9,12,24,28,30
6	Через 3мин (через $t_3=1$ мин после 5)	„	1,8,9,12,24,26,28,30
7	Через 4мин (через $t_4=1$ мин после 6)	ГАЗ, ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ	1,8,9,12,24,28,30
8	Через 6мин (через $t_5=2$ мин после 7)	То же	1,8,9,12,13,24,28,30

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)	„	1,8,9,12,24,28,30
10 Через 8мин (через $t_7=1$ мин после 9)	„	1,8,9,24,28,30
11 Через 9мин (через $t_8=1$ мин после 10)	„	1,8,9,14,24,25,28,30
12 Через 10мин (через $t_9=1$ мин после 11)	ГАЗ, ПУСК, РОЗЖИГ	1,8,9,10,11,14,24,28,30
13 Через 11мин (через $t_{10}=1$ мин после 12)	То же	1,8,9,11,14,24,28,30
14 Через 12мин (через $t_{11}=1$ мин после 13)	„	1,8,9,11,14,15,24,28,31
15 Через 13мин (через $t_{12}=1$ мин после 14)	„	1,8,9,12,14,15,24,28,31
16 Через 14мин (через $t_{13}=1$ мин после 15)	„	1,8,9,12,14,15,24,27,30
17 Через 15мин (через $t_{14}=1$ мин после 16)	„	1,8,9,12,14,15,22,24,27,30
18 Через 16мин (через $t_{15}=1$ мин после 17). Остановить секундомер Р2	ГАЗ, ПУСК, ПРОГРЕВ	1,8,9,12,14,15,24,27,30
19 Замкнуть тумблер S22 схемы испытаний. Сбросить секундомер Р2	ГАЗ, РАБОТА, "РАБОТА"	2,8,9,12,14,15,23,27,30
20 Разомкнуть тумблеры S13 и S14 схемы испытаний	То же	То же
21 Нажать и отпустить кнопку СТОП блока	ГАЗ, ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ЗАКРЫВ.	3,8,9,21,24,26,28,30
22 Замкнуть тумблер S14 схемы испытаний и одновременно включить секундомер Р2	ГАЗ, ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ	То же
23 Через $t_{16}=1$ мин после 22. Остановить секундомер Р2	ГАЗ, ОСТАНОВ	3,21,24,25,28,29,31
24 Замкнуть тумблеры S13, S23, S24 схемы испытаний	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31

Продолжение таблицы 5

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
25 Повернуть переключатель топлива в положение МА- ЗУТ Сбросить секундомер Р2	МАЗУТ, ПОДГОТОВКА	20,24,28,31
26 Нажать и отпустить кнопку ПУСК блока, одновременно включить секундомер Р2	МАЗУТ, ПУСК	1,20,21,24,25,28,29,31
27 Через 1мин (через $t_1=1$ мин после 26)	То же	1,8,12,20,24,28,31
28 Через 2мин (через $t_2=1$ мин после 27)	„	1,8,9,12,16,17,20,24,28,30
29 Через 3мин (через $t_3=1$ мин после 28)	„	То же
30 Через 4мин (через $t_4=1$ мин после 29)	МАЗУТ, ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ	„
31 Через 8мин (через $t_5+t_6+t_7=$ 4мин после 30)	То же	1,8,9,16,17,20,24,28,30
31a Через 9мин (через $t_8=1$ мин после 31)	„	1,8,9,16,17,20,24,25,28,30
32 Через 10мин (через $t_9=1$ мин после 31a)	МАЗУТ, ПУСК, РОЗЖИГ	1,8,9,10,11,16,17,20,24,28, 30
33 Через 11мин (через $t_{10}=1$ мин после 32)	То же	1,8,9,11,16,17,20,24,28,30
34 Через 12мин (через $t_{11}=1$ мин после 33)	„	1,8,9,11,16,17,18,19,20,24, 28,31
35 Через 13мин (через $t_{12}=1$ мин после 34)	МАЗУТ, ПУСК, РОЗЖИГ, РАСПЫЛ МАЗУТА СЛАБЫЙ, "ВНИМАНИЕ"	1,6,7,8,9,12,16,17,18,19,20, 24,28,31
36 Через 14мин (через $t_{13}=1$ мин после 35)	То же	1,6,7,8,9,12,16,17,18,19,20, 24,27,30
37 Через 16мин (через $t_{14}+$ $t_{15}=2$ мин после 36). Остановить секундомер Р2	МАЗУТ, РАБОТА, РАСПЫЛ МАЗУТА СЛАБЫЙ, "ВНИМАНИЕ", "РАБОТА"	2,6,7,8,9,12,16,17,18,19,20, 23,27,30

Окончание таблицы 5

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
38 Замкнуть тумблер S12 схемы испытаний	МАЗУТ, РАБОТА, "РАБОТА"	2,6,8,9,12,16,17,18,19,20, 23,27,30
39 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ  блока	То же	2,8,9,12,16,17,18,19,20,23, 27,30
40 Разомкнуть тумблер S15 схемы испытаний. Сбросить секундомер Р2	„	То же
41 Нажать и отпустить кнопку СТОП блока	МАЗУТ, ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ЗАКРЫВ.	3,8,9,16,20,21,24,28,30
42 Нажать и отпустить кнопку ПУСК блока	То же	То же
43 Замкнуть тумблер S15 схемы испытаний и одновременно включить секундомер Р2	МАЗУТ, ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ	„
44 Через $t_{16}=1$ мин после 43. Остановить секундомер Р2	МАЗУТ, ПОДГОТОВКА	20,24,28,31
45 Разомкнуть тумблеры S22-S24 схемы испытаний. Сбросить секундомер Р2	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	24,28,31
2 Повернуть переключатель топлива в положение ГАЗ	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	То же
3 Разомкнуть и через секунду замкнуть переключку ХТЗ	ГАЗ, АВАРИЯ, ЗАЩИТА НЕИСПРАВНА, "АВАРИЯ"	4,5,24,28,31
4 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ⊗ блока	То же	То же
5 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ♣ блока	То же	4,24,28,31
6 Выполнить операцию 4	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
7 Повернуть вправо ключ блока ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	6,7,24,28,31
8 Через (5-7)с после размыкания тумблера S3 схемы испытаний	ГАЗ, АВАРИЯ, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ НЕ В НОРМЕ, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	4,5,6,7,24,28,31
9 Замкнуть тумблер S3 схемы испытаний. Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ♣ блока	То же	4,7,24,28,31
10 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ⊗ блока	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	7,24,28,31

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний		Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
		блока	схемы испытаний
11	Выполнить последовательно операции 8-10 для каждого из тумблеров S4, S5, S6, S8, S9 схемы испытаний. При этом:		
	-после выполнения операции 8;	ГАЗ, АВАРИЯ, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ и соответственно: ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ ВЫСОКАЯ, РАСХОД ВОДЫ НИЗКИЙ, РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ, ДАВЛЕНИЕ ВТО- РИЧНОГО ВОЗДУХА НИЗ- КОЕ, ДАВЛЕНИЕ ГАЗА ВЫСОКОЕ, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	4,5,7,24,28,31
	-после выполнения операции 9;	То же	4,7,24,28,31
	-после выполнения операции 10	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	7,24,28,31
12	Разомкнуть и замкнуть тумблер S1 схемы испытаний	ГАЗ, АВАРИЯ, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	4,5,7,24,28,31
13	Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ  блока	То же	4,7,24,28,31
14	Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ  блока	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	7,24,28,31

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, S16, S18, S19, S20, S13, S14, схемы испытаний. При этом:		
	-после выполнения операции 12;	ГАЗ, АВАРИЯ, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ и соответственно: ДАВЛЕНИЕ В ТОПКЕ ВЫСОКОЕ, ВЕНТИЛЯТОР ОТКЛЮЧИЛСЯ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА НИЗКОЕ, НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ, ПРОПУСК ГАЗА (для S19 и S20), ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН (для S13 и S14), "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	4,5,7,24,28,31
	-после выполнения операции 13;	То же	4,7,24,28,31
	-после выполнения операции 14	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	7,24,28,31
16	Нажать и отпустить кнопку ПУСК блока, одновременно включить секундомер Р2, затем замкнуть тумблер S26 схемы испытаний	ГАЗ, ПУСК, ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА, "ВНИМАНИЕ"	1,7,21,24,25,28,29,31
17	Через 1мин после 16 разомкнуть и замкнуть каждый из тумблеров S13, S14, S19, S20 схемы испытаний	ГАЗ, ПУСК, ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА, ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН (для S13 и S14) или ПРОПУСК ГАЗА (для S19, S20), "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 Р2. Разомкнуть и замкнуть каждый из тумблеров S10, S11 схемы испытаний	То же	„
19 Нажать и отпустить кнопку СТОП блока	ГАЗ, ПОДГОТОВКА, ЗАЩИТА ОТКЛЮЧЕНА, "ВНИМАНИЕ"	7,24,28,31
20 Разомкнуть тумблер S26 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"	7,20,24,28,31
22 Разомкнуть и через (7-10)с замкнуть каждый из тумблеров S9, S20 схемы испытаний	То же	То же
23 Выполнить последовательно операции 12-14 для каждого из тумблеров S10, S11, S15, S17 схемы испытаний. При этом:		
-после выполнения операции 12;	МАЗУТ, АВАРИЯ, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ и соответственно: ДАВЛЕНИЕ ПЕРВИЧНОГО ВОЗДУХА НИЗКОЕ, ФОРСУНКА НЕИСПРАВНА, ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА НИЗКОЕ, "АВАРИЯ", "ВНИМАНИЕ"	4,5,7,20,24,28,31
-после выполнения операции 13;	То же	4,7,20,24,28,31
-после выполнения операции 14	МАЗУТ, ПОДГОТОВКА, ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ, "ВНИМАНИЕ"	7,20,24,28,31

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
24 Повернуть влево ключ ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ. Повернуть переключатель топлива в положение ГАЗ	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
25 Разомкнуть тумблер S1 схемы испытаний	То же	То же
26 Не ранее 20с после 25 нажать и отпустить кнопку ПУСК блока	ГАЗ, АВАРИЯ, АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ, "АВАРИЯ"	4,5,24,28,31
27 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ⚠ блока	То же	4,24,28,31
28 Нажать и отпустить кнопку ОТКЛЮЧЕНИЕ ⊗ блока	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
29 Замкнуть тумблер S1 схемы испытаний	То же	То же
29a 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 ВОДЫ НЕ В НОРМЕ, ТЕМПЕРА- ТУРА ВОДЫ ВЫСОКАЯ, РАСХОД ВОДЫ НИЗКИЙ, ДАВЛЕНИЕ ГАЗА ВЫСО- КОЕ, "АВАРИЯ"	4,5,24,28,31
-после выполнения опе- раций 27,28,29	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
30 Разомкнуть тумблеры S13, S21 схемы испыта- ний	То же	То же

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
31 Нажать и отпустить кнопку ПУСК блока, од- новременно включить секундомер Р2	ГАЗ, ПУСК, ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ ПОНИЖЕНА, "ВНИМАНИЕ"	1,6,7,21,24,25,28,29, 31
32 Через 1 мин после 31. Остановить секундомер Р2	ГАЗ, АВАРИЯ, ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН, "АВАРИЯ"	4,5,6,24,28,31
33 Выполнить операцию 27	То же	4,24,28,31
34 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
35 Замкнуть тумблеры S13, S21 схемы испытаний. Сбросить секундомер Р2	То же	То же
36 Выполнить операции 30-35 последовательно с каждым из тумблеров S14, S19 (вместо S13, S21) схемы испытаний. При этом:		
- после выполнения опе- рации 31;	ГАЗ, ПУСК	1,21,24,25,28,29,31
- после выполнения опе- рации 32;	ГАЗ, АВАРИЯ и соответственно: ПУСК НЕ ПОДГОТОВЛЕН, ПРОПУСК ГАЗА, "АВАРИЯ"	4,5,24,28,31
- после выполнения опе- раций 33-35	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
42 Разомкнуть тумблер S7 схемы испытаний	То же	То же
43 Выполнить операции 31	ГАЗ, ПУСК	1,21,24,25,28,29,31
44 Через 2 мин 15с после 43 разомкнуть и замкнуть каждый из тумблеров S13, S14 схемы испыта- ний	То же	1,8,9,12,24,28,30
45 Через 3 мин после 43. Остановить секундомер Р2	ГАЗ, АВАРИЯ, ВЕНТИЛЯТОР ОТКЛЮ- ЧИЛСЯ, "АВАРИЯ"	4,5,24,28,31

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
46 Выполнить операцию 27	То же	4,24,28,31
47 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
48 Замкнуть тумблер S7 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же
49 Разомкнуть тумблеры S6 и S8 схемы испытаний	„	„
50 Выполнить операции 31	ГАЗ, ПУСК	1,21,24,25,28,29,31
51 Через 4мин после 50. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЯ, РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ, ДАВЛЕНИЕ ВТОРИЧНОГО ВОЗДУХА НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	4,5,24,28,31
52 Выполнить операцию 27	То же	4,24,28,31
53 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
54 Замкнуть тумблеры S6 и S8 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же
55 Разомкнуть тумблер S20 схемы испытаний	„	„
56 Выполнить операции 31	ГАЗ, ПУСК	1,21,24,25,28,29,31
57 Через 6мин 15с после 56 разомкнуть и замкнуть тумблер S19 схемы испы- таний	ГАЗ, ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ	1,8,9,12,13,24,28,30
58 Через 7мин после 56. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЯ, ПРОПУСК ГАЗА, "АВАРИЯ"	4,5,24,28,31
59 Выполнить операцию 27	То же	4,24,28,31
60 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
61 Замкнуть тумблер S20 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же
62 Разомкнуть тумблер S18 схемы испытаний	„	„

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
63 Выполнить операции 31	ГАЗ, ПУСК	1,21,24,25,28,29,31
64 Через 8мин 15с после 63 разомкнуть и замкнуть тумблер S20 схемы испы- таний	ГАЗ, ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ	1,8,9,24,28,30
65 Через 11мин после 63.	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ, "АВАРИЯ"	3,4,5,8,9,21,24,26,28, 30
66 Через 12мин после 63. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЯ, НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ, "АВАРИЯ"	4,5,24,28,31
67 Выполнить операцию 27	То же	4,24,28,31
68 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
69 Замкнуть тумблер S18 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же
70 Разомкнуть тумблер S16 схемы испытаний	„	„
71 Выполнить операции 31	ГАЗ, ПУСК	1,21,24,25,28,29,31
72 Через 13мин после 71	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	3,4,5,8,9,21,24,26,28, 30
73 Через 14мин после 71. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЯ, ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	4,5,24,28,31
74 Выполнить операцию 27	То же	4,24,28,31
75 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
76 Замкнуть тумблер S16 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же

Продолжение таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
77 Выполнить операции 31	ГАЗ, ПУСК	1,21,24,25,28,29,31
78 Через 9мин 15с после 77 разомкнуть тумблеры S6 и S8 схемы испытаний	ГАЗ, ПУСК, ВЕНТИЛЯЦИЯ	1,8,9,14,24,25,28,30
79 Через 15мин после 77	ГАЗ, АВАРИЙН.ОСТАНОВ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ, ДАВЛЕНИЕ ВТОРИЧНОГО ВОЗДУХА НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	3,4,5,8,9,21,24,26,28, 30
80 Через 16мин после 77. Остановить секундомер P2	ГАЗ, АВАРИЯ, РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ, ДАВЛЕНИЕ ВТОРИЧНОГО ВОЗДУХА НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	4,5,24,28,31
81 Выполнить операцию 27	То же	4,24,28,31
82 Выполнить операцию 28	ГАЗ, ПОДГОТОВКА	24,28,31
83 Замкнуть тумблеры S6 и S8 схемы испыта- ний. Сбросить секундомер P2	То же	То же
84 Повернуть переключа- тель топлива в положение МАЗУТ	МАЗУТ, ПОДГОТОВКА	20,24,28,31
85 Разомкнуть тумблер S11 схемы испытаний	То же	То же
86 Выполнить операции 31	МАЗУТ, ПУСК	1,20,21,24,25,28,29, 31
87 Через 3мин после 86. Остановить секундомер P2	МАЗУТ, АВАРИЯ, ФОРСУНКА НЕИСПРАВ- НА, "АВАРИЯ"	4,5,20,24,28,31
88 Выполнить операцию 27	То же	4,20,24,28,31
89 Выполнить операцию 28	МАЗУТ, ПОДГОТОВКА	20,24,28,31
90 Замкнуть тумблер S11 схемы испытаний. Сбросить секундомер P2	То же	То же
91 Разомкнуть тумблер S10 схемы испытаний	„	„

Окончание таблицы 6

Состояние блока и схемы испытаний	Надпись на панели блока, обозначение и номер включенного светового индикатора	
	блока	схемы испытаний
92 Выполнить операции 31	МАЗУТ, ПУСК	1,20,21,24,25,28,29, 31
93 Через 4мин после 92. Остановить секундомер Р2	МАЗУТ, АВАРИЯ, ДАВЛЕНИЕ ПЕРВИЧНОГО ВОЗДУХА НИЗКОЕ, "АВАРИЯ"	4,5,20,24,28,31
94 Выполнить операцию 27	То же	4,20,24,28,31
95 Выполнить операцию 28	МАЗУТ, ПОДГОТОВКА	20,24,28,31
96 Замкнуть тумблер S10 схемы испытаний. Сбросить секундомер Р2	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
1 При включении электропитания не включается индикатор СЕТЬ: а) панель оператора и индикаторы ПИТАНИЕ на модулях (внутри шкафа) не включены; б) панель оператора и индикаторы ПИТАНИЕ на модулях (внутри шкафа) включены	Не подается сетевое питание ~220В к блоку Нет контакта в разъеме ХР1 или обрыв цепей ("А" - фаза, "PEN" - нейтраль) Неисправен тумблер СЕТЬ Неисправна индикаторная лампа в тумблере СЕТЬ	Проверить подводимое к блоку напряжение сети Проверить или прочистить контакты. Проверить цепи Заменить тумблер Заменить индикаторную неоновую лампу
2 При включении электропитания не включается панель оператора (индикатор СЕТЬ на блоке включен): а) индикаторы ПИТАНИЕ на модулях (внутри шкафа) выключены; б) индикаторы ПИТАНИЕ на модулях (внутри шкафа) включены	Перегорела плавкая вставка FU1 Нет питания =24В панели оператора (цепи "24В", "0В") Неисправен модуль блока питания G1 Неверно установлена контрастность панели HG1 органом на ее торце Неисправна панель HG1	Заменить плавкую вставку Проверить контакты разъема питания панели оператора Заменить модуль Выставить контрастность подстроечным резистором Заменить панель

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 5⁰С до 40⁰С и относительной влажностью не более 60% при 20⁰С (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 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 выдерживать упакованными в течение 6 часов в условиях хранения по 5.1.

5.6 Утилизация деталей блока не представляет опасности для окружающей среды.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес: spb@nt-rt.ru | <http://skbspa.nt-rt.ru>