

ООО «Арсенал»
454126 г. Челябинск, ул. Витебская, 4
тел./факс (351) 211-52-78
тел./факс (351) 211-52-79
<http://www.arsenal74.ru>
E-mail: arsenal@arsenal74.ru

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ
БУК-МП-11
Техническое описание и
инструкция по эксплуатации
(Общекотельный)
(версия ОК-7.1)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	3
1.1. Назначение.....	3
1.2. Сокращения и условные обозначения	3
1.3. Устойчивость к воздействию внешних факторов	3
1.4. Технические данные	4
1.5. Входные сигналы	4
1.6. Выходные сигналы блока.....	4
1.7. Питание блока	4
1.8. Устройство и принцип работы блока.....	5
1.9. Основные режимы работы.	8
2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	12
2.1. Указание мер безопасности.....	12
2.2. Установка и монтаж	12
2.3. Настройка блока	13
2.4. Раздел меню Конфигурация.	13
2.5. Раздел меню Рег. Температуры воды.....	15
2.6. Регулятор уровня воды.	15
2.7. Управление работой насосов.....	16
2.8. Управление работой котлов.	17
2.9. Подготовка блока к работе.....	18
2.10. Порядок работы блока	19
2.11. Техническое обслуживание.....	20
2.12. Вероятные неисправности и методы их устранения.....	20
Приложение 1	22
Приложение 2.....	23
Приложение 3.....	24
Приложение 5.....	26

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение

Общекотельный блок управления **БУК-МП-11** предназначен для автоматического управления общекотельным оборудованием и водогрейными котлами, работающими на газообразном топливе, работающих под управлением блоков БУК-МП-11.

Информация выводится на жидкокристаллический графический индикатор с подсветкой, позволяющий наиболее полно отображать информацию о состоянии котла, производить пуско-наладочные работы в удобном и наглядном виде.

1.2. Сокращения и условные обозначения

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения и условные обозначения:

АЦП	- аналого-цифровой преобразователь
НСХ	- номинальная статическая характеристика термометров сопротивления
МЭО	- механизм электрический однооборотный
ОС	- обратная связь
МГ	- малое горение
БГ	- большое горение
ИМ	- исполнительный механизм
К.З.	- короткое замыкание
ПБР	- пускатель бесконтактный реверсивный
АПГК	- автоматическая проверка герметичности клапанов при пуске котла
РТВ	- регулятор температуры воды
ПЧ	- преобразователь частотный
КЗПВ	- короткое замыкание провода возврата
АУ	- автоматическое управление
РУ	- ручное управление
ДРВ	- датчик расхода воды
ДРГ	- датчик расхода газа
ЦАП	- цифро-аналоговый преобразователь

1.3. Устойчивость к воздействию внешних факторов

1.3.1. По устойчивости к воздействиям климатических факторов внешней среды блок соответствует группе В2 по ГОСТ 12997.

1.3.2. По устойчивости к механическим воздействиям блок относится к виброустойчивым изделиям, группа исполнения № 1 по ГОСТ 12997.

1.3.3. Блок не предназначен для установки во взрывоопасных и пожароопасных зонах помещений.

1.3.4. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность от 30 до 75 %;
- вибрация с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой виброускорения, не более 19,6 м/с² (2g).

1.4. Технические данные

1.4.1. Блок обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматический пуск и останов с автоматическим заполнением системы водой;
- автоматическая регулировка температуры горячей воды на выходе из котельной;
- автоматическое поддержание давления воды;
- автоматическое включение и смена котлов и насосов по наработке;
- выбор количества одновременно работающих котлов и насосов;
- температурный график ;
- недельный график снижения температуры воды;
- отопительный график (регулировка в зависимости от температуры наружного воздуха);
- контроль и автоматическая остановка системы при возникновении аварийных ситуаций.
- запоминанием первопричины возникновения аварийной ситуации;
- предупредительная и аварийная сигнализация;
- часы реального времени;
- ведение журнала с содержанием времени и причин последних восьми аварийных ситуаций;
- активный контроль цепей контактных датчиков;
- контроль исправности измерительных датчиков;
- управление и связь с устройствами по интерфейсам RS 485 и RS 232 в роли «Ведущего»
- связь с верхним уровнем по интерфейсам RS 485 и RS 232 в роли «Ведомого»;
- «ключ» для доступа к технологическим параметрам;
- пробное включение любого ИМ;
- учет времени наработки блока, насосов и котлов.

1.5. Входные сигналы

1.5.1. Дискретные – состояние внешних изолированных ключей, способных коммутировать ток минимального значения 10 мА при напряжении до 30 В. Количество каналов – 33.

1.5.2. Измерение температуры – сигналы с преобразователя температуры в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА. Погрешность измерения не более $\pm 1^\circ\text{C}$ во всем диапазоне измерения. Количество каналов – 6.

1.5.3. С датчиков давления и разрежения – унифицированный токовый сигнал 4 – 20 мА. Количество каналов – 9.

1.5.4. Частотный сигнал в диапазоне частот от 0 до 1000 Гц пропорционально расходу (топлива или воды).

Количество каналов – 2.

1.6. Выходные сигналы блока

1.6.1. Ток выходных ключей ограничен установкой предохранителя (1,6 А при напряжении до 250 В переменного тока). Количество выходных сигналов – 23.

Коммутация цепей управления МЭО осуществляется симисторами (10 каналов), остальная нагрузка коммутируется контактами реле (13 каналов). Ток коммутации не более 1 А.

По заказу возможно подключение МЭО через ПБР или использование частотного преобразователя. Управлять частотным преобразователем можно по упрощенной системе, имитируя сигналы кнопок «Больше», «Меньше» или с помощью токовых сигналов 4 – 20 мА, сопротивление нагрузки не более 600 Ом.

Количество входных и выходных сигналов можно увеличить за счет подключения модулей расширения через RS-485 интерфейс.

1.7. Питание блока

1.7.1. Питание блока от однофазной сети **220 В \pm 20 %**, частотой **50 Гц**.

1.7.2. Мощность потребления блока не более **30 Вт**.

1.8. Устройство и принцип работы блока

1.8.1. Блок управления представляет собой настенный блок сварной конструкции со съемным передним кожухом. Габаритные и присоединительные размеры приведены на рис. 1.

В состав блока входят четыре платы: преобразователь напряжения, плата управления, плата индикации и плата с силовыми ключами. Вид блока со снятой передней крышкой приведен на рис. 2.

1.8.2. В основу управления программой блока заложен микропроцессор, который по результатам обработки информации от датчиков и органов управления блока формирует сигналы для исполнительных механизмов и индикации. Все необходимые сигналы формируются на плате управления.

1.8.3. Вся информация о ходе техпроцесса, значение параметров и т.п. отображается на графическом жидкокристаллическом индикаторе, расположенном на плате индикации.

Световые индикаторы, расположенные на плате индикации, имеют следующие названия и назначение:

«**Сеть**» - индикатор синего цвета. Свечение индикатора означает наличие электропитания на блоке.

«**Работа**» - индикатор зеленого цвета, светится при включении котла в работу.

«**Авария**» - индикатор красного цвета, светится при аварии или отказе блока. Индикатор начинает мигать при возникновении предупредительной ситуации.

1.8.4. Функциональное назначение кнопок управления блоком

ПУСК – автоматический пуск;

СТОП – автоматический останов;



– выбор разделов меню, увеличение или уменьшение температуры воды на выходе;



– увеличение или уменьшение цифровых значений выбранного параметра;



– вход в раздел выбранного меню, запись в память установленного значения параметра.

F1 – сброс индикации аварии;

F2 – изменение режима работы насоса;

ОТМЕНА – выход в предыдущий раздел меню.

1.8.5. Питание блока осуществляется от импульсного преобразователя напряжения.

В блоке используются следующие напряжения:

+ **5,5 В** – питание микросхем плат управления и индикации. Защита от КЗ – электронная. Наличие напряжения на плате питания индицируется свечением красного светодиода.

± **15 В** – питание аналоговых цепей платы управления. Защита от К.З. и перегрузки – электронная

+ **24 В (1)** – питание цепей выходных реле. Цепь защищена от коротких замыканий предохранителем, расположенным на плате питания. Наличие напряжения – свечение красного светодиода у предохранителя.

+ **24 В (2)** – питание цепей опроса датчиков. Защита от КЗ предохранителем. Наличие напряжения – свечение красного светодиода у соответствующего предохранителя.

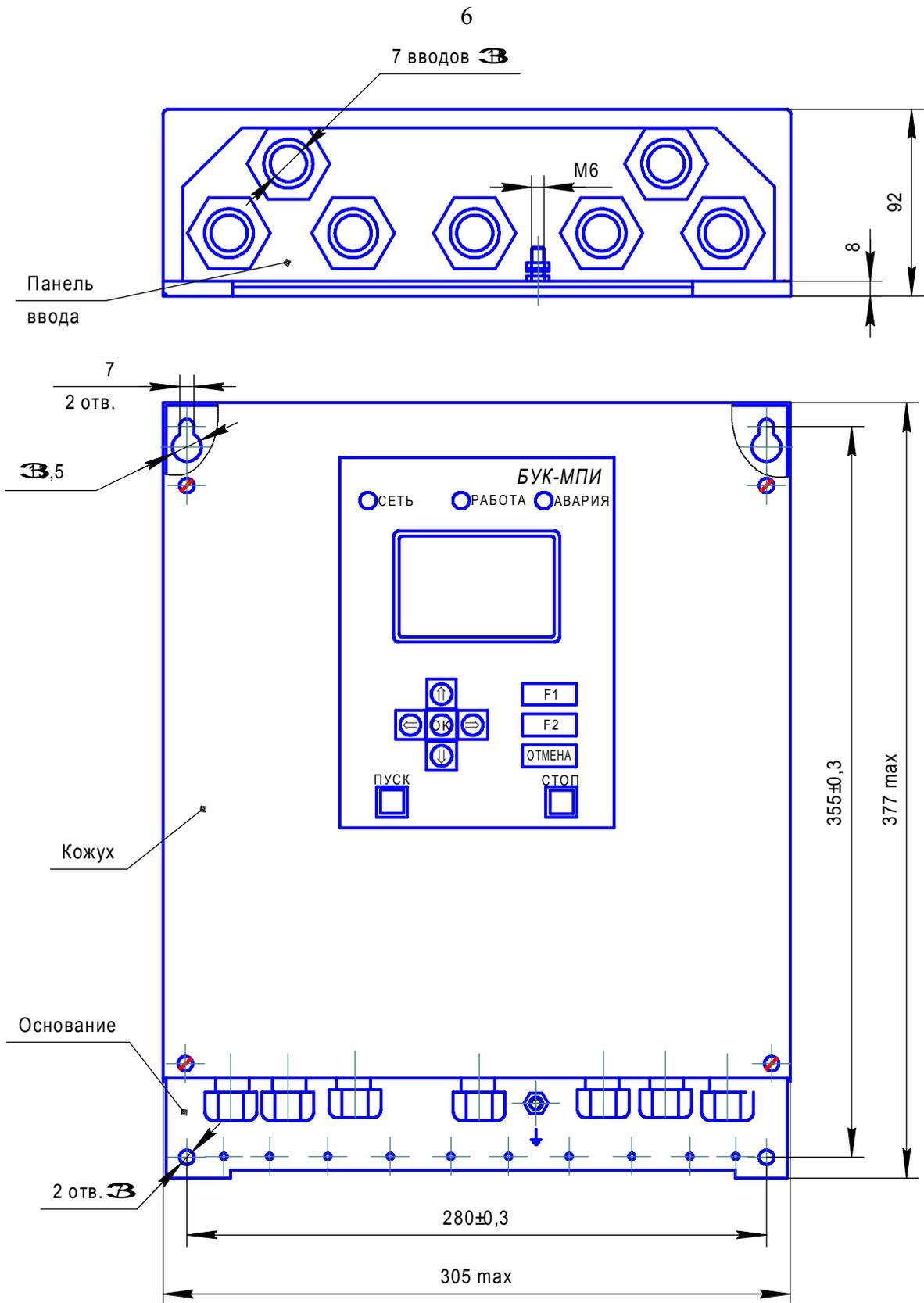


Рис. 1. Габаритные, установочные и присоединительные размеры.

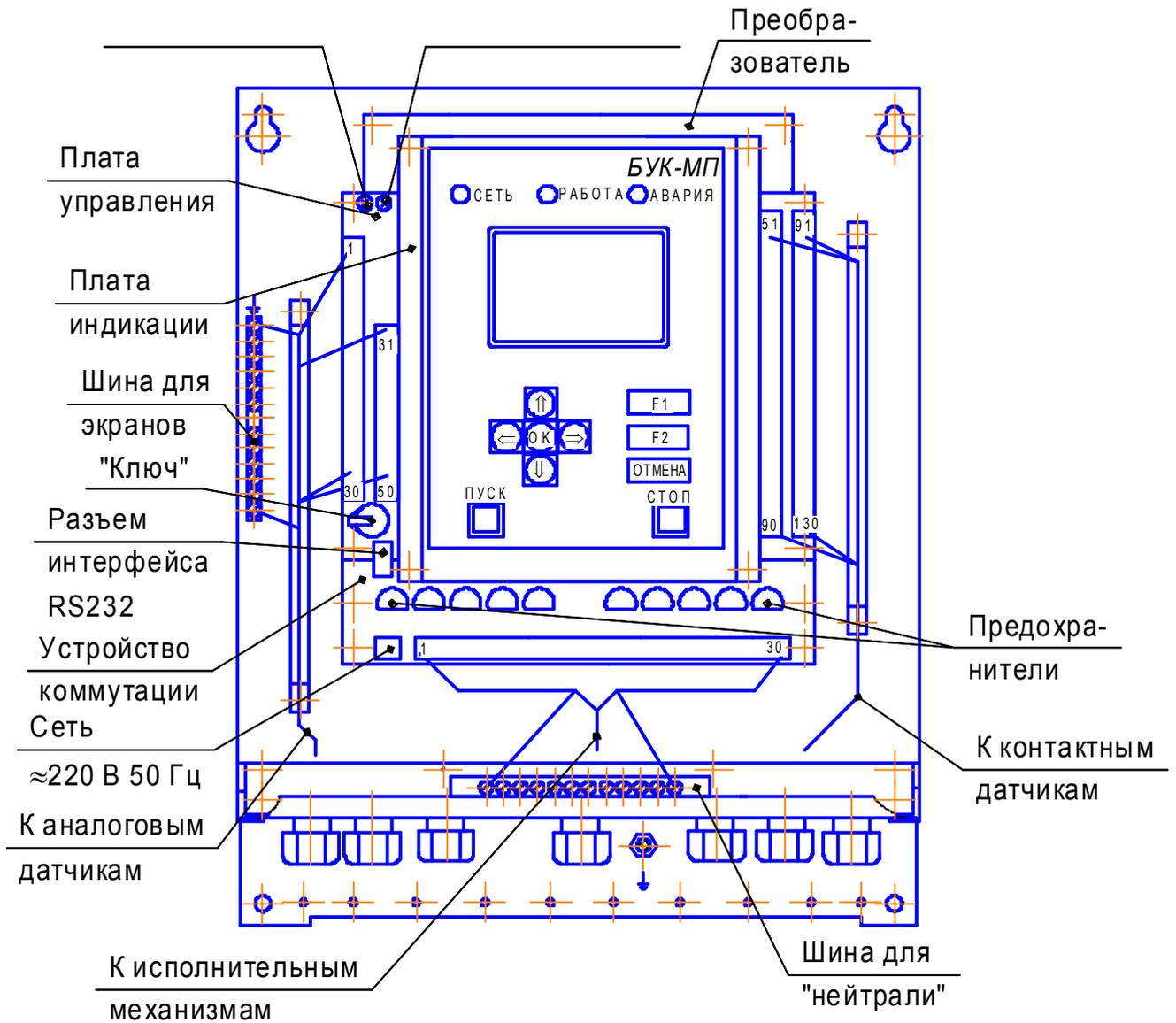


Рис. 2. Расположение разъемов на платах.

1.9. Основные режимы работы.

1.9.1. Настройка блока.

1.9.1.1. Настройка блока осуществляется в несколько этапов. На первом, в разделе **Конфигурация** (выбор разделов меню смотрите в п. 1.9.3), настраивается режим работы котельной: количество котлов и насосов в работе, типы используемых датчиков и пр.. Этот раздел из меню **ПАРАМЕТРЫ БЛОКА** доступен только в режиме ожидания пуска при отключенной системе.

На втором этапе устанавливаются коэффициенты регулирования температуры воды на выходе из котельной. После предварительной установки их можно корректировать во время работы в режиме **НАЛАДКА**.

После окончания настройки блока режим **НАЛАДКА** в меню **Конфигурация** снимается и доступ к перенастройке блока прекращается. Более подробно процесс наладки описан в разделе 2.3.

1.9.2. Управление котельной.

1.9.2.1. После подачи питания на блок и отсутствие аварий и отказов измерительных датчиков на блоке отображается меню:

Выводы информации:

Стандартный

Режим работы насосов

Режим работы котлов

Все измерения

Все аварии

Управление выходами

Предупр. сигнализация (выводится при наличии предупреждений)

Кнопками   выбирается нужный раздел отображения информации и открывается нажатием кнопки .

При выборе раздела **Стандартный** на экране в верхней части отображается состояние, в котором в данный момент находится система, время обратного отчета этого состояния (если ведется отсчет). Ниже выводится температура воды после котлов и температура прямой воды измеренная и заданная, температура воздуха (при наличии датчика), давление прямой и обратной воды.

При выборе раздела **Режим работы насосов** на экран выводится таблица состояния работы насосов. Для каждого насоса в системе в строку выводится его состояние (Вкл./Откл.), режим (Норма/Авария), текущее время наработки насоса в часах. В данном окне можно вручную включать и отключать насосы (кнопка ОК), изменять режим работы (кнопка F2) выбранного насоса (выводить насос из резерва или сбрасывать его аварии).

В нижней части окна выводится уставка заданного давления прямой воды, которое можно изменять кнопками  .

При выборе раздела **Режим работы котлов** на экран выводится таблица состояния работы котлов. Для каждого котла в системе в строку выводится его состояние (Стоп/Работа/Авария), режим управления (Диспетчер/Местный), текущее время наработки котла в часах. В случае отсутствия связи с котлов, в соответствующей строке вместо данных о его состоянии будут отображаться знаки вопроса (Err). Управление режимом работы котлов с блока не предусмотрено. Котел переходит на местное управление при нарушении связи по интерфейсу или если работающий котел отключил оператор кнопкой **СТОП**.

При выборе раздела **Все измерения** на экране отображаются все измерения, производимые блоком. В этом же разделе можно установить минимальное количество работающих котлов.

Если выбран раздел **Все аварии**, то на экране отображаются все контролируемые блоком аварии.

Аварии, которые в данный момент присутствуют, отображаются в зачерненном прямоугольнике, что позволяет проверить работу всех датчиков, а также проследить их срабатывание во всех режимах котла.

В разделе **Управление выходами** можно вручную производить включение и отключение исполнительных механизмов. К примеру, перед запуском системы оператору необходимо вручную произвести открытие главного газового клапана из этого окна.

Меню **Предупр. сигнализация** появляется только в том случае, когда какой-либо параметр попадает в зону предупредительной сигнализации или отказывает измерительный датчик, одновременно включается звуковой сигнал.

В любой момент можно войти в это меню и прочитать, какие из параметров находятся в этом состоянии.

Если все параметры находятся до зоны предупредительной сигнализации, это меню пропадает.

Выход из ранее выбранного раздела осуществляется кнопкой **ОТМЕНА**.

Изменение температуры на выходе из котельной, если не выбран отопительный график, осуществляется кнопками   в разделе **Стандартный**.

Отключить звук при аварии можно нажатием любой кнопки. Сброс индикации аварии с наименованием первопричины возможен после окончания продувки остановленного котла, нажатием кнопки **F1**.

1.9.3. Выбор основных разделов меню.

1.9.3.1. Основных меню в блоке три:

- **Вывод информации;**
- **Параметры блока;**
- **Дополнит. задачи.**

Окно меню **Вывод информации** устанавливается после включения блока или из других меню кнопкой **ОТМЕНА**. Только из него можно попасть в другие меню.

В меню **ПАРАМЕТРЫ БЛОКА** можно войти одновременным нажатием кнопок   и только при условии, что в держатель на плате управления вставлен ключ-идентификатор. Ключ уникален, второго ключа, имеющего такой же регистрационный номер нет.

Раздел **Конфигурация** в этом меню появляется только, если котел не включен. В остальные разделы меню можно войти и во время работы котла.

При первоначальном вводе параметров необходимо соблюдать последовательность, т.к. некоторые разделы меню могут появляться или исчезать в зависимости от заданных ранее.

О возможности входа в это меню для настройки блока информирует символ «Н» в строке состояния в разделах **Стандартный** и **Все измерения**.

Вывод информации на экран может осуществляться в позитивном или негативном виде, выбор осуществляется в разделе **Конфигурация** в параметре «Инверсия индикатора».

При вводе параметров следует помнить, что запомненная в блоке информация отображается в выбранном (позитивном или негативном) виде, а остальная – в обратном.

1.9.4. Меню **Дополнительные задачи** вызывается из меню **Вывод информации** одновременным нажатием кнопок   и может иметь следующие разделы:

Установка времени

Журнал аварий

Снижение температуры

Проверка блока

Передача конфигурации

Для входа в выбранный раздел необходимо нажать кнопку .
В нижней части меню отображается время наработки блока (системы).

1.9.4.1. Окно раздела **Установка времени** имеет вид:

Установка времени

ВРЕМЯ: час:мин:сек

ДАТА: день.месяц.год

ДЕНЬ НЕДЕЛИ: день недели

Кнопками   можно перемещать курсор, а кнопками   изменять значения текущей даты и времени. Выход из раздела осуществляется нажатием кнопки **ОТМЕНА**.

1.9.4.2. В разделе **Журнал аварий** отображается дата и время четырёх последних аварий. После выбора времени аварии, нажав кнопку , можно посмотреть причину аварии и цикл работы, на котором она произошла, а нажимая на кнопку  или  – посмотреть измерения, предшествующие аварии.

1.9.4.3. В разделе **Снижение температуры** можно установить недельный цикл снижения температуры на заданную величину ΔT . Кнопками   можно перемещать курсор. Для редактирования позиции необходимо нажать кнопку  до появления символов «00:00», а кнопками   изменять значение или сразу начать изменять значение с позиции «--:--». Если какое-то время или день недели нужно пропустить, необходимо после установки на нем курсора нажать на кнопку  до появления символов «--:--».

1.9.5. Содержимое раздела **ПРОВЕРКА БЛОКА** зависит от режима, в котором находится блок. В режиме **ОЖИДАНИЯ** (система не запущена) открываются следующие разделы:

Проверка выходов

Проверка аналог. выходов

Проверка аналог. выходов

В режиме **РАБОТА:**

Проверка датчиков

В остальных режимах он недоступен.

1.9.5.1. Раздел **Проверка выходов** предназначен для опробования ручного управления всех исполнительных механизмов под управлением блока. В раздел можно войти только при отключенной системе. Со всех выходов при этом снимается напряжение.

Курсором выбирается нужный исполнительный механизм, кнопкой  на него подается напряжение, повторным нажатием снимается.

1.9.5.2. Режим **Проверка аналог. выходов** аналогичен окну **Все измерения**, но в нем отключаются сообщения об отказах блока, т.е. можно разрывать цепи токовых сигналов и термосопротивлений. В этом режиме удобно работать с аналоговыми сигналами при техническом обслуживании или наладке блока.

Отклонение измеренных значений от эталонных не должно превышать по току 0,1 мА, по сопротивлению 0,2 Ом.

1.9.5.3. В режиме **Проверка аналог. выходов** открывается окно, позволяющее проверить два токовых выхода 4–20 мА по управлению частотными преобразователями разрежения в топке и воздуха горелки.

Ток формируется широтно-импульсными модуляторами (**ШИМ**) и изолирован от корпуса и остальных цепей.

Кнопками ,  выбираем параметр **ШИМ1** (контакты 51, 52), или **ШИМ2** (контакты 53, 54), а кнопками ,  уменьшаем или увеличиваем значения тока на выходе, сверяя показания миллиамперметра с расчетными значениями **ТОК1** или **ТОК2**.

Разница тока не должна превышать 0,2 мА.

1.9.5.4. Раздел **Проверка датчиков** предназначен для проверки датчиков без отключения системы. Раздел появляется в меню только после выхода блока в состояние **РАБОТА**. На проверку каждого датчика отпускается не более 5 минут.

Выбор проверяемого датчика производится кнопками , , . При имитации выбранной аварии отображение ее на экране меняется с позитивного на **негативное**, но отключения не происходит. Затем кнопками , ,  выбирают для проверки следующий датчик. Проверяются только контактные датчики.

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Указание мер безопасности

2.1.1. При эксплуатации, ремонте и испытаниях блока необходимо соблюдать «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.2. Корпус блока необходимо заземлить медным изолированным проводом сечением не менее $2,0 \text{ мм}^2$

2.1.3. Монтажные и ремонтные работы и замену узлов и элементов производить при отключенном электропитании блока и платы коммутации.

2.1.4. При эксплуатации блока и включенном электропитании съемная панель должна быть установлена на все винты.

2.2. Установка и монтаж

2.2.1. Блок устанавливается на вертикальной плоскости (щите) на высоте 1500-1700 мм от уровня пола. Для доступа к крепежным отверстиям необходимо снять кожух.

2.2.2. Связь блока с исполнительными механизмами должна быть выполнена проводами с сечением жил проводников не менее $0,35 \text{ мм}^2$, но не более $2,5 \text{ мм}^2$.

Монтаж линий связи с датчиками и внешними устройствами должен быть выполнен изолированными проводами с сечением жил не менее $0,1 \text{ мм}^2$, но не более $1,5 \text{ мм}^2$.

2.2.3. Цепь к термосопротивлениям должна быть выполнена экранированным проводом. Допускается экранирование с помощью металлических труб или шлангов. Экраны и корпуса каждого из внешних устройств должны быть надежно заземлены.

2.2.4. Все провода и кабели, подходящие к блоку должны быть механически закреплены.

2.2.5. Сигнальные линии связи должны быть проложены отдельно от силовых кабелей и других источников помех.

2.2.6. Схемы подключения датчиков и исполнительных механизмов приведены в приложениях 1, 2 и 3.

2.2.7. С целью снижения уровня электромагнитных помех от ПЧ, влияющих на работу автоматики, необходимо:

2.2.7.1. Размещать ПЧ как можно ближе к двигателю. Не рекомендуется устанавливать преобразователь на расстоянии более 10-ти метров от двигателя.

2.2.7.2. В качестве силовых цепей использовать кабели с тремя жилами питания и одной жилой заземления, помещенные в экран или металлорукав.

2.2.7.3. Экран или металлорукав кабеля с обеих сторон подключить к корпусу двигателя и корпусу преобразователя частоты. Провода, соединяющие экран, не сращивать.

2.2.7.4. В качестве цепей управления использовать экранированный кабель или витую пару. Прокладывать цепи управления отдельно от силовых кабелей и под углом 90° к ним.

2.2.7.5. Использовать радиочастотный фильтр между силовым входом ЧРП и питающей сетью в соответствии с рекомендациями изготовителя преобразователя. Электромагнитный фильтр подавляет радиочастотные гармоники помех, передающихся от преобразователя в сеть.

2.2.7.6. Перед радиочастотным фильтром устанавливать сетевые дроссели, предназначенные для снижения высших гармоник в токе двигателя и снижению емкостных токов в силовом кабеле, а так же для ограничения пиковых перенапряжений на двигателе.

2.2.7.7. Обеспечить экранирование ПЧ: монтировать преобразователь в металлический шкаф, использовать исполнения ПЧ в металлических корпусах.

2.2.8. Заземление выполнять в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ).

2.2.9. Автомат защиты располагать рядом с блоком. Питание блока и исполнительных механизмов необходимо производить от разных фаз двумя парами проводов.

2.3. Настройка блока

2.3.1. Блок не имеет отдельного выключателя сети, поэтому его подключение к сети электропитания происходит при подаче питающего напряжения на контакты платы преобразователя согласно рисунку 2.

Для перевода блока в режим **НАЛАДКА** необходимо до подачи питающего напряжения вставить «ключ» в держатель на плате управления и оставить его там до конца пуско-наладочных работ. «Ключ» имеет уникальный код, заменить или подобрать его невозможно и при его утере блок необходимо перепрограммировать.

2.3.2. После подачи питания на лицевой панели блока начинают светиться: светодиод **СЕТЬ**, подсветка табло, на котором после кратковременного отображения заставки выводится меню **Вывод информации** или отказы если они есть. Звуковой сигнал в этом случае снимается нажатием любой кнопки на панели блока, а переход в меню **Вывод информации** осуществляется кнопкой **ОТМЕНА**.

2.3.3. Вход в меню **ПАРАМЕТРЫ БЛОКА** осуществляется одновременным нажатием кнопок  . Перемещение по пунктам меню производится кнопками  , запись параметров в память блока – кнопкой , причем еще не записанное в память блока значение отображается в **негативном** виде.

2.3.4. Настройка блока осуществляется в несколько этапов.

На первом этапе, в разделе **Конфигурация** задаются типы датчиков, исполнительных механизмов, режим работы. Этот раздел из меню **ПАРАМЕТРЫ БЛОКА** доступен только при отключенной системе.

На втором этапе устанавливаются коэффициенты регулирования. После предварительной установки их можно корректировать во время работы котла, выбрав соответствующий раздел из меню **ПАРАМЕТРЫ БЛОКА**:

Рег. температуры воды

В зависимости от выбранной конфигурации некоторые разделы могут отсутствовать в меню.

2.3.5. Блоком производится запись аварийных ситуаций с указанием даты, времени и причины аварии котла. Глубина архива составляет восемь последних аварийных ситуаций. Для просмотра записи необходимо в меню **Дополнит. Задачи** выбрать раздел **Журнал аварий**, стрелками   выбрать дату аварии и нажать кнопку . Нажимая кнопки  и  можно переключать запись с отображения списка аварий на список измерений, сохраненных блоком в момент аварии (давление топлива, воздуха, разрежение и т.д.), и обратно. Выход из журнала производится кнопкой **ОТМЕНА**.

2.3.6. После окончания пуско-наладочных работ необходимо извлечь ключ из держателя.

2.4. Раздел меню Конфигурация.

Раздел **Конфигурация** предназначен для настройки параметров системы, изменение которых во время работы не допустимы. Настройка заключается в последовательном проходе и определении значений всех параметров. При последовательном проходе параметров не должно оставаться **неопределенных** (инверсных) параметров, т.е. все значения должны выводиться в позитиве.

2.4.1. Параметры интерфейса 0.

Интерфейс 0 может работать в трех режимах:

1. Отключен.

2. **Ведомый (Слэйв** – от англ. Slave) – блок играет роль подчиненного устройства в сети. В этом режиме Ведущему устройству в сети доступны внутренние регистры блока управления (см. описание работы интерфейса).

Становятся доступны параметры:

-Адрес БУК-МП в сети – задает адрес БУК-МП-11 в сети Modbus.

-Сторожевой таймер – время задержки индикации отсутствия связи в сети.

3. **Ведущий (Мастер** – от англ. Master) – этот режим требует написания специальной программы для организации обмена данными и управления устройствами, которая согласовывается с заказчиком.

Становятся доступны параметры:

-Действия при обрыве связи – устанавливает реакцию блока на отсутствие ответа на запросы от подчиненных устройств.

-Время ожидания ответа – время ожидания ответа подчиненного устройства на запрос от Ведущего .

2.4.2. Параметры интерфейса 1.

Интерфейс 1 зарезервирован для работы в режиме **Ведущего** для осуществления сбора данных с подчиненных устройств и управления работой котлов.

Становятся доступны параметры:

-Действия при обрыве связи.

-Время ожидания ответа.

-Адрес Котла 1...7 в сети – адрес в сети, по которому блок будет опрашивать состояние котла и посылать управляющие команды блоку управления на котле.

-Адрес Насоса 1...6 в сети – адрес в сети, по которому блок будет опрашивать состояние приводов насосов и посылать управляющие команды.

-Адрес МДВВ – адрес модуля дискретного ввода вывода, по которому блок будет управлять клапанами подмеса и уровне воды в баке накопителе.

2.4.3. Регулирование температуры воды после котлов (РТВпк) осуществляется изменением задания для одного котла, а при невозможности достичь задания, изменением количества работающих котлов.

При регулировании используются параметры:

- **ВКЛ/ ОТКЛ. КОТЛОВ** (в периодах РТВ). Время, задаваемое в периодах РТВпк, в течение которого блок принимает решение о включении дополнительного котла, если температура не достигла допустимого интервала, или отключения котла при избыточной температуре, а задание регулируемому котлу уже достигло максимального или минимального уровня.

- **ДОП. ОШИБКА РЕГ. ВОДЫ ПОСЛЕ КОТЛОВ.** Допустимая ошибка при регулировании температуры воды после котлов.

- **ПЕРИОД РТВпк.** Время, в течение которого блок ожидает реакцию на изменение задания по температуре котлу, который в данный момент осуществляет плавную регулировку температуры воды после котлов.

- **МИНИМ. ЗАДАНИЕ РТВпк.** Минимальная температура воды, с которой начинается регулирование при повышении мощности котла или после которой начинается отсчет периодов РТВпк для отключения котла.

- **МАКС. ЗАДАНИЕ РТВпк.** Максимальная температура, до которой ведется изменение задания регулируемому котлу.

2.4.4. Кол-во основных насосов.

В этом параметре устанавливается количество насосов (от 1 до 2), которое необходимо для одновременной работы в системе. Насосы включаются плавно по одному, до создания необходимого давления прямой сетевой воды.

В процессе работы при необходимости могут быть запущены дополнительные насосы.

2.4.5. Рег-тор Уровня воды.

В этом подменю необходимо настроить следующие, описанные ниже параметры.

-Предел измерения датчика.

-Верхний аварийный уровень.

-Нижний аварийный уровень.

-Рабочий уровень воды – задание регулятору уровня воды.

-Ошибка рег-ра ур.воды – допустимая ошибка регулятора уровня воды.

2.4.6. Рег-тор Дав-я прямой воды.

В этом подменю необходимо настроить следующие, описанные ниже параметры.

-Предел измерения датчика.

- Раб.дав.прямой воды.
- Ошибка РД прямой воды – допустимая ошибка регулятора.
- ШАГ РДВ – длительность управляющего сигнала.
- Период РД прямой воды – период регулятора.
- ВЕРХН. АВАР. ДАВЛ. ПРЕМОЙ ВОДЫ.
- НИЖН. АВАР. ДАВЛ. ПРЕМОЙ ВОДЫ.

Ожидание ВКЛ/ОТКЛ насоса – время принятия решения о включении дополнительного насоса и отключении резервного при избытке давления воды.

Время ожидания вкл-я насосов – время, за которое после подачи сигнала включения, должен придти подтверждающий сигнал с ПЧ (Ав. вкл.)

2.4.7. Рег-тор Дав-я обратной воды.

В этом подменю необходимо настроить следующие, описанные ниже параметры.

-**Предел измерения датчика.**

-**Верхний аварийный уровень.**

-**Нижний аварийный уровень.**

-**Ниж.раб.дав-е воды** – уровень давления воды, по достижении которого система считается заполненной и блок может переходить к включению котлов.

2.4.8. Т фильтра ПД.

В этом параметре устанавливается время фильтрации измерения давления датчиков.

2.4.9. **МИН. ДЛИТ. АВАР. СИГН.** – минимальная длительность сигнала с контактных датчиков давления воды после насосов для выдачи сигнала Ав насоса (для исключения ложных сигналов при вибрации датчиков)

2.4.10. **Задержка ав. насосов.** – время выхода насосов на рабочий режим после включения.

2.4.11. Датч.газ.ГРУ низк. Датч.газ.ГРУ высок.

В этих параметрах устанавливается тип выходных контактов датчиков по низкому/высокому давлению газа: нормально замкнутые, нормально разомкнутые. Влияет на интерпретацию, прочитанных из модуля дискретного ввода MB100, данных.

2.4.12. В блоке можно произвольно задавать пределы измерительных преобразователей температуры датчиков по воздуху, премой воде и воде после котлов. Верхний предел соответствует току 20 мА, нижний – 4мА.

2.4.3. Дат.дав.после Насоса 1...6 .

В этих параметрах устанавливается тип выходных контактов датчиков по низкому давлению воды после насосов: нормально замкнутые, нормально разомкнутые.

2.4.14. Отопительный график

В этом параметре устанавливается наличие/отсутствие регулировки температуры на выходе из котельной по отопительному графику, в зависимости от температуры наружного воздуха. Этот параметр становится доступен при наличии датчика температуры наружного воздуха.

2.5. Раздел меню Рег. Температуры воды

2.5.1. Раздел **Рег. Температуры воды** содержит параметры, регулирующие температуру прямой воды на выходе из системы: допустимая ошибка регулятора (зона нечувствительности), шаг регулятора при выходе температуры воды за зону нечувствительности и период регулирования. Регулирование по этим параметрам начинается с момента выхода блока в период **Работа**.

Во время работы, регулятор, управляя трехходовым клапаном, регулирует температуру воды на выходе из котельной увеличивая или уменьшая подмес обратной воды за котлами.

2.6. Регулятор уровня воды.

2.6.1. Блок начинает регулировать уровень воды в баке аккумулятора сразу после подачи на него питания. При понижении или повышении этого уровня до аварийного включается предупредительная сигнализация.

Команды на исполнение могут поступать на МЭО или клапан.

2.7. Управление работой насосов.

2.7.1. Окно раздела управления насосами.

Управлять работой преобразователей частоты (ПЧ) насосов и отслеживать их состояние можно в разделе меню **Режим работы насосов** для регулировки давления прямой воды и **Управление подпиткой** для регулирования давления обратной воды. Окно этого раздела имеет следующий вид.

	Сост.	Режим	Сост.	Нар., час
H1	Вкл.	Норма	Вкл	120
H2	Откл.	Ав. вкл	Откл	
H3	Откл.	Ав.насос	Откл	
H4	Вкл.*	Норма	Вкл	
H5	Откл.	Норма	Откл	
H6	Вкл.	Норма	Вкл	
УСТАВКА		Рпр воды	7.800 АТМ	

В первой колонке содержатся номера ПЧ насосов. Перемещая маркер вверх или вниз можно производить выбор необходимого для манипуляции с ним ПЧ насоса.

Во второй колонке выводится состояние ПЧ:

- надпись «Вкл.»: на ПЧ подана команда включения;
- надпись «Откл.»: ПЧ остановлен;

Третья колонка содержит информацию о режиме (состоянии) ПЧ:

- «Норма» соответствует нормальному режиму и сигнализирует о том, что ПЧ может использоваться в работе;

- «Ремонт» показывает, что ПЧ нельзя включать. В этот режим ПЧ может быть переведен либо вручную, нажатием кнопки F2, либо при возникновении аварии во время работы насоса или ПЧ. Перевести насос в нормальный режим можно также нажатием кнопки F2.

Ав. насос - отображается в случае поступления сигнала о низком давлении за насосом при его работе.

Ав. вкл. – возникает при отсутствии обратного сигнала с ПЧ, подтверждающее его включение;

В четвертой колонке отображается состояние ПЧ в данный момент.

В пятой колонке отображается подсчитанная наработка насосов в часах.

* - значок показывает, что данный насос работает в режиме регулирования давления воды.

Кнопками   можно изменять заданное давление премой воды.

2.7.2. Автоматическое управление ПЧ насосов.

При запуске системы в работу блок автоматически запускает ПЧ насосов, при этом их количество зависит от заданного в параметре **Кол-во насосов в работе**. Количество запускаемых ПЧ в процессе работы может изменяться, в зависимости от текущего и заданного давления, но не может быть меньше заданного в параметре **Кол-во насосов в работе**.

При необходимости увеличения давления включается дополнительный ПЧ из числа доступных. Частота вновь запущенного насоса изменяется в зависимости от значения текущего и заданного давления. Параметры регулирования давления задаются в разделе меню «Конфигурация».

При включении ПЧ блок производит их сортировку по наработке и выбирает для включения в первую очередь ПЧ с меньшим значение наработки. ПЧ, которые находятся в режиме «Авария», игнорируются и не будут включены в работу.

Если ПЧ перешел в режим «Авария» или был остановлен во время работы, он будет заменен другим доступным для включения насосом с наименьшей наработкой.

Если во время работы количество включенных насосов соответствует заданному значению и давление воды соответствует уставке, другие насосы не будут автоматически включены и не произойдет их автоматическая смена, даже если имеются другие насосы в «Нормальном» режиме с меньшей наработкой.

При остановке системы и отсутствии аварий по давлению воды на насосах блок оставляет включенными те насосы, что были в работе до остановки системы. Их отключение при необходимости нужно произвести вручную в соответствующем разделе меню. Из-за особенностей силового ввода насосы включаются не более двух в группах 1,2,5 и 3,4,6, т.е. автоматически не может быть включено более 4-х насосов.

2.7.3. Ручное управление насосами.

В любое время оператор может производить включение/отключение любого насоса в «Нормальном» режиме, а также переключать режим из состояния «Норма» в состояние «Авария» и наоборот.

Если насос(ы) были включены до запуска системы, то после ее запуска блок, при необходимости, включит недостающее количество насосов из числа доступных, ранее включенные насосы не будут остановлены.

Отключение насосов после неаварийной остановки системы оператор также производит вручную.

2.7.4. При поступлении сигнала аварии с датчика давления прямой воды котлы аварийно останавливаются, но насосы не отключаются. Отказ этого датчика вызывает только предупредительную сигнализацию.

При поступлении сигнала аварии с датчика обратной воды останавливаются насосы и котлы, при отказе датчика только предупредительная сигнализация.

2.8. Управление работой котлов.

2.8.1. Окно раздела управления котлами.

Управлять работой насосов и отслеживать их состояние можно в разделе меню **Режим работы котлов**. Окно этого раздела имеет следующий вид.

	Сост-е	Режим	Нар., час
K1	Стоп	Местн.	150
K2	Работа	Дисп.	57
K3	Err	---	---
K4	Работа	Дисп.	70
K5	Стоп	Дисп.	100
K6	Err	---	---
K7	Стоп	Дисп.	98

В первой колонке содержатся номера котлов. Управление котлами с общекотельного блока производится только в автоматическом режиме. Управление котлом в ручном режиме возможно только непосредственно с блока, установленного на котле в режиме «Местного управления».

Во второй колонке выводится состояние котла:

- надпись «Стоп» говорит о том, котел остановлен;
- надпись «Работа» говорит о том, что котел запущен.

Третья колонка содержит информацию о режиме котла:

- «Местн.» соответствует режиму местного управления котлом; в этом режиме котел не может быть запущен автоматически общекотельным блоком; управление доступно непосредственно с установленного на котле блока управления;

- «Дисп.» показывает, что котел находится в режиме диспетчерского управления и может быть запущен автоматически общекотельным блоком управления.

В четвертой колонке отображается считанная из внутренних регистров котлового блока управления наработка в часах.

Знаки «**Err**» обозначает недоступность информации и отсутствие связи с соответствующим котлом.

2.8.2. Автоматическое управление котлами.

Для обеспечения возможности автоматического управления котлами необходимо настроить соответствующие параметры интерфейса как общекотельного блока, так и блоков, установленных на котлах.

До запуска системы и после ее остановки в состоянии «**Ожидания пуска**» общекотельный блок передает команду на открытие заслонок по воде всем доступным котлам для обеспечения циркуляции воды в системе.

При запуске системы в работу блок автоматически подает команду на запуск котлам, при этом их количество зависит от заданного в параметре **Кол-во котлов в работе**. При необходимости могут быть включено большее количество котлов, для обеспечения поддержания заданной температуры в сети.

При формировании команд на запуск котлов блок производит их сортировку по наработке и выбирает для запуска в первую очередь котлы с меньшим значением наработки. Котлы, которые находятся в режиме «Местн.», и те, связь с которыми отсутствует, игнорируются и не будут включены в работу.

Если котел был переведен в режим «Местн.» или связь с ним была потеряна, он будет заменен другим доступным для запуска котлом с наименьшей наработкой.

Если во время работы количество запущенных котлов соответствует заданному значению и не требуется включения дополнительных, другие котлы не будут автоматически запущены и не произойдет их автоматическая смена, даже если имеются другие котлы с меньшей наработкой.

Во время работы системе котлы, с которыми есть связь, находятся в режиме «Дисп.» и не включены в работу, получают от общекотельного блока сигнал на закрытие заслонки по воде для предотвращения излишнего подмеса обратной воды.

При остановке системы котлам передается сигнал на открытие заслонок по воде, для обеспечения циркуляции воды в системе.

2.8.3. Ручное управление котлами.

Управление котлами с общекотельного блока производится только в автоматическом режиме. Управление котлом в ручном режиме возможно только непосредственно с блока, установленного на котле в режиме «Местного управления».

2.9. Подготовка блока к работе

2.9.1. После установки и монтажа блока на объекте перед пуском в работу должен предшествовать ряд следующих операций:

- Проверить исправность всего управляемого блоком оборудования путем имитации входных сигналов блока.
- Произвести настройку блока в соответствии с установленным оборудованием и характером выполняемых блоком операций в соответствии с настоящим РЭ.
- Убедиться в наличии связи между общекотельным блоком и блоками, установленными на котлах, а также с приводами насосов.
- Проверить работоспособность устройств аварийной защиты и сигнализации на блоке, имитируя аварии.
- Проверить работоспособность исполнительных механизмов.

Для проверки работоспособности всех исполнительных механизмов на блоке в меню **Дополни. задачи** (одновременное нажатие кнопок   в окне **Вывод информации**) нужно выбрать раздел **Проверка выходов**.

2.10. Порядок работы блока

2.10.1. В исходном состоянии (**T0**) на экране блока в верхней части экранов **Стандартный** и **Все измерения** отображается интервал времени, в котором находится блок (в данном случае **Ожидание**). Также могут отображаться следующие символы:

H – установлен режим наладки;

> – включен режим понижения температуры;

↔ – идет обмен данными с внешними устройствами;

Err – ошибка коммуникации;

I – исключительная ситуация коммуникации.

Информация, отображаемая ниже, зависит от выбранного режима меню **Вывод информации** и конфигурации блока. При неисправности датчиков температуры, давления на табло отображается характер неисправности, которые необходимо устранить до включения блока в работу.

Выбор экрана для вывода информации зависит от поставленной задачи. При необходимости проследить за срабатыванием защит необходимо выбрать раздел **Все аварии**, для контроля выполнения регулировок подойдет раздел **Все измерения**, для повседневной работы удобно работать в разделе **Стандартный**. Экраны можно переключать в любое время из меню **Вывод информации**.

2.10.2. Во всех режимах работы блок контролирует следующие аварийные события:

- Пожар (ОПС1);
- Превышение концентрации CH_4 ;
- Превышение концентрации CO .

А также работает предупреждающая сигнализация:

- Взлом (ОПС2);
- Концентрации CO повышена.

2.10.3. Запуск системы в работу при отсутствии индикации отказов блока или датчиков производится по нажатию кнопки **ПУСК**. При этом блок переходит в состояние **T1 (Заполнение системы)**. Включается индикатор **РАБОТА**.

Открывается клапан подпитки для автоматического заполнения системы водой.

Разрешается аварийный останов системы при наступлении аварийных ситуаций.

Во время заполнения системы блок контролирует состояние датчика давления воды.

2.10.4. При достижении нижнего регулировочного уровня давления воды блок переходит в состояние **T2 (Работа)**. При достижении давления обратной воды значения **НИЖ. РАБ. ДАВЛ. ОБР. ВОДЫ** начинают включаться сетевые насосы, а при достижении давления **РАБ. ДАВЛ. ПРЕМОЙ ВОДЫ** и наличии сигнала о включении хотя бы одного сетевого насоса подаются команды на включение котлов. Включается регулятор температуры воды на выходе из системы.

К аварийным событиям добавляются следующие:

- Давление воды низкое после насоса (зависит от включенного насоса);
- Давление обратной воды низкое;
- Давление обратной воды высокое.

2.10.5. При появлении аварийной ситуации, отказа блока или при нажатии кнопки **ОСТАНОВ** блок переходит в состояние **T3 (Останов)**. Отключается регулятор температуры воды. Производится останов включенных ранее котлов. Включенные ранее насосы продолжают работать (при необходимости отключение насосов производит оператор). Регулятор давления воды продолжает работать вплоть до отключения последнего запущенного насоса.

Если блок переходит в состояние **ОСТАНОВ** по аварии или отказу, включается индикатор **АВАРИЯ** и выдается звуковой сигнал. На экране отображается причина аварии. Сброс зву-

кового сигнала производится любой кнопкой, сброс индикации аварии возможен только после продувки при нажатии на кнопку **F1**, выход из индикации аварий (отказов) производится нажатием кнопки **ОТМЕНА**.

2.11. Техническое обслуживание.

2.11.1. Техническое обслуживание проводится с целью предупреждения отказов и определения пригодности блока для дальнейшей эксплуатации. Вид и порядок обслуживания приведен в таблице.

№ п.п.	Вид работы	Вид ТО		Средства измерения
		Текущее	Плановое	
1.	Чистка наружных поверхностей от пыли.	+	+	
2.	Внешний осмотр на наличие поврежденных блока, изоляции проводов.	+	+	
3.	Проверка срабатывания устройств защиты и сигнализации (п. 1.9.5.4.)	+	+	
4.	Контроль надежности заземления	+	+	
5.	Чистка контактов клеммных соединений		+	Спирт ректификат высшей очистки, кисточка.
6.	Проверка выходных цепей управления (п. 1.9.5.1.)		+	
7.	Проверка измерений аналоговых входных сигналов (п. 1.9.5.3.)		+	Мультиметр (базовая погрешность 0,2%), магазин сопротивлений, источник питания 10-30 В.
8.	Проверка аналоговых входных сигналов		+	Мультиметр.

2.11.2. Текущее ТО проводится с периодичностью один раз в месяц персоналом эксплуатирующей организации, ознакомленным с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

Текущее ТО можно производить без отключения системы.

Плановое ТО проводится не реже одного раза в два года или после длительного простоя оборудования квалифицированными специалистами КИПиА эксплуатирующей организации, пуско-наладочными организациями, предприятием-изготовителем или его официальными представителями.

2.11.3. Проверку по пунктам 6 – 8 планового ТО проводить только для использованных в работе блока цепей.

2.11.4. При чистке контактов не вставлять в розетки посторонние предметы (провода, иголки и т.д.).

2.11.5. Проверку аналоговых цепей проводить не менее чем в 2-х рабочих точках.

2.11.6. Проведение ТО фиксировать в паспорте блока.

2.12. Вероятные неисправности и методы их устранения.

Поиск неисправностей блока необходимо начинать, убедившись в исправности датчиков и исполнительных механизмов, а также правильности их электромонтажа.

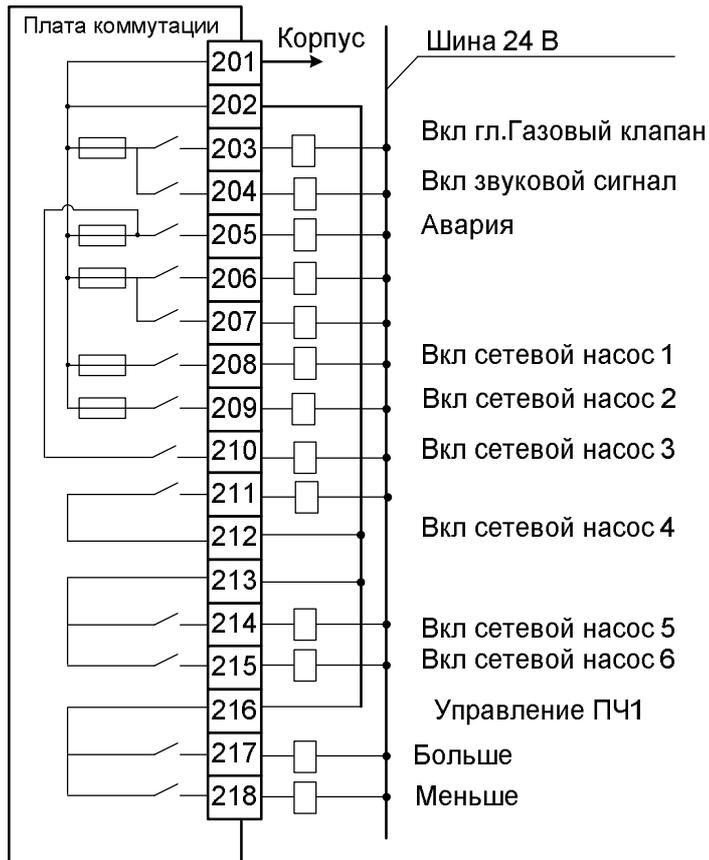
Проверить состояние контактов разъемных соединений, надежность крепления функциональных блоков.

Перечень некоторых возможных неисправностей БУК-МП-11 приведен ниже в таблице.

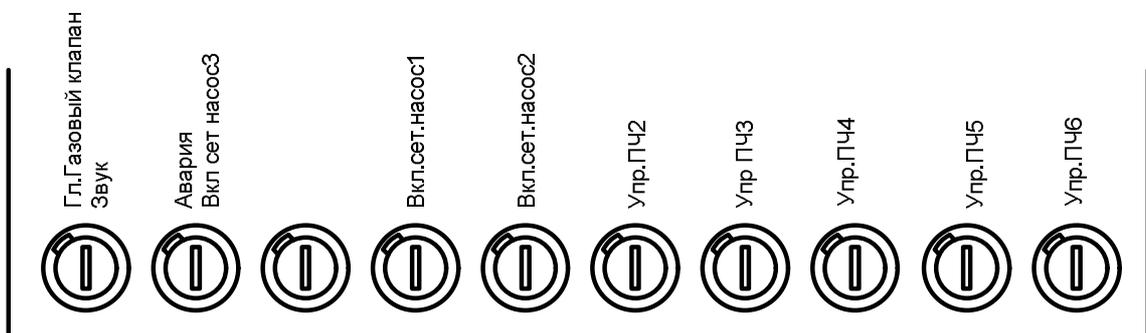
№ п/п	Наименование неисправностей и внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1	При включении тумблера «СЕТЬ» не светятся индикаторы на блоке	Перегорел предохранитель «~220 В 0,5 А» на импульсном преобразователе напряжения	Заменить предохранитель
2	Не подается напряжение на исполнительный механизм	Перегорел предохранитель соответствующий исполнительному механизму	Заменить предохранитель
5	При измерении температуры воды, воздуха показания индикатора быстро меняются	Плохая экранировка или ненадежные контакты в цепи датчика	Устранить Неисправность
7	Отказ плавающей точки	1. Не закручены все винты крепления платы управления и/или индикации	1. Закрутить все винты на платах
		2. Силовые и сигнальные провода проложены близко друг к другу	2. Разнести силовые и сигнальные провода (см.п. 2.2 руководства)
		3. Неправильно выполнено заземление	3. Заземлить согласно ПУЭ
		4. Мощная нагрузка на фазе, питающей блок БУК-МП-11	4. Сменить фазу
8	Блок выдает отказ КЗПВ1 или КЗПВ2	Низкое сопротивление между цепью опроса датчиков и «землей» \perp	Проверить сопротивление цепей на снятых с блока разъемах по отношению к заземлению (Ризоляции>1 МОм)

Приложение 2

Схема подключения исполнительных механизмов



РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ
на плате коммутации (24 В, 1,6 А)



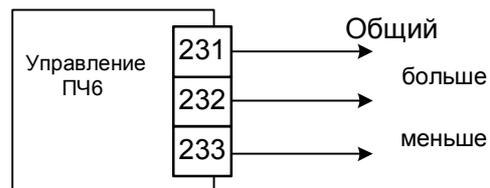
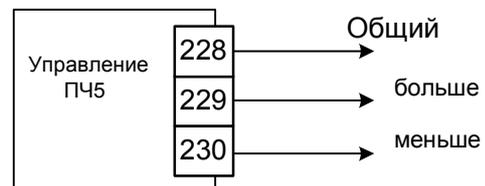
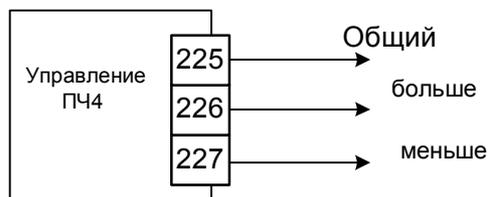
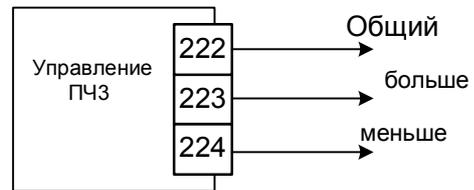
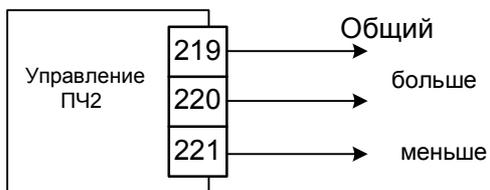
Приложение 3

СИМИСТОРНЫЙ ВЫХОД

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ВЫХОД



УПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ

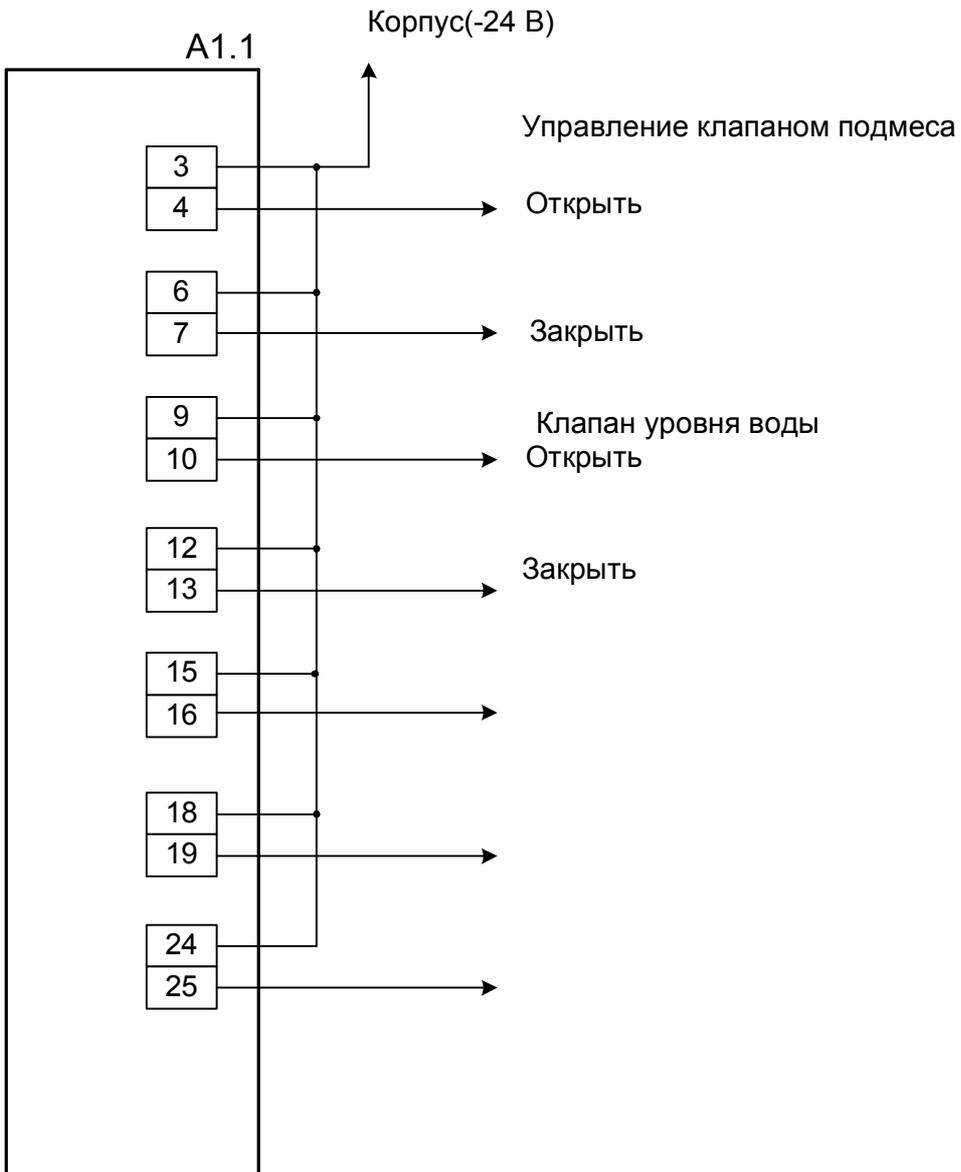


При заказе необходимо указывать тип выходов на исполнительные механизмы (МЭО, ПБР, Частотный преобразователь). По умолчанию все выходы - симисторные, для управления МЭО.

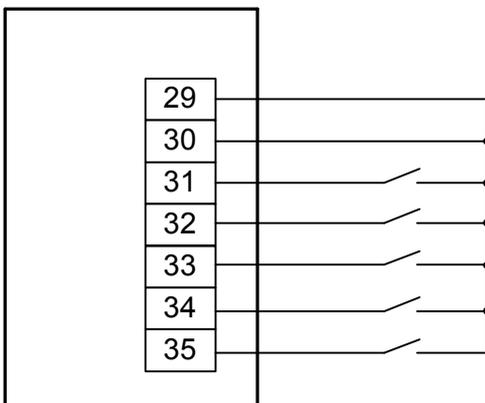
В случае транзисторных выходов в блоке будет наклейка с указанием типа выхода.

Приложение 4

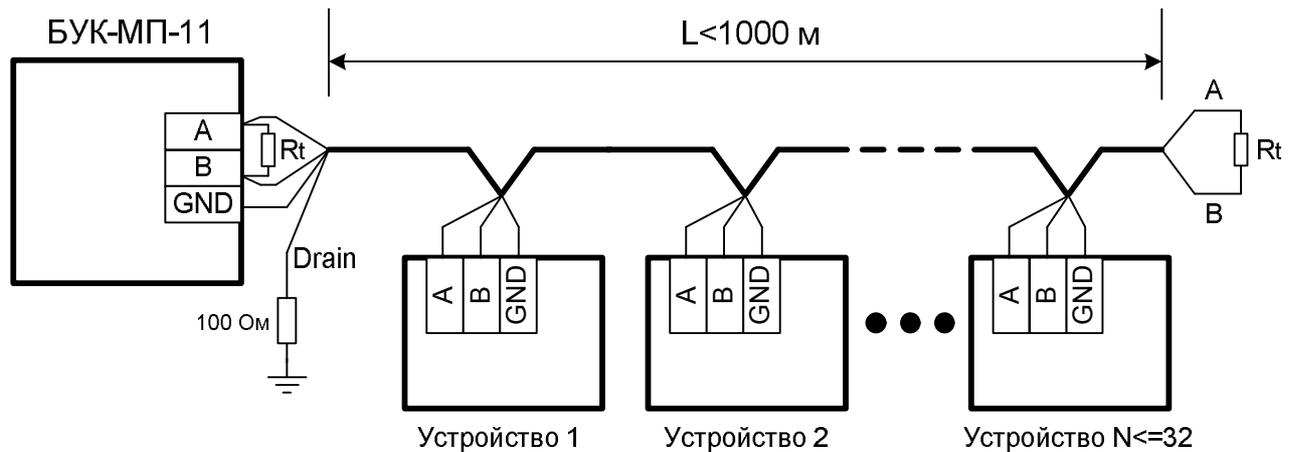
Подключение ИМ к модулям МДВВ А1



А1.2

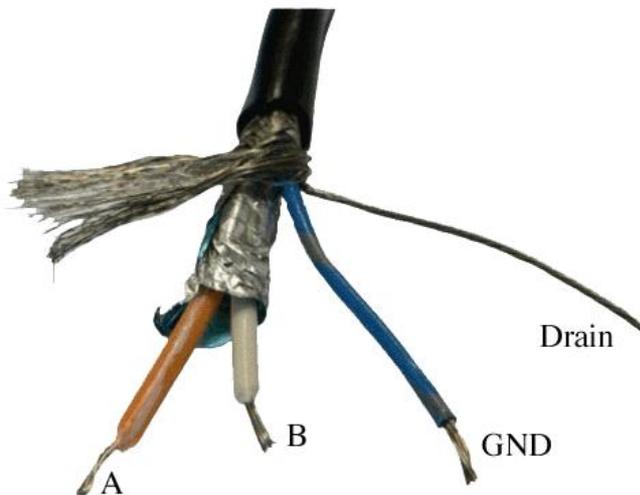


Топология сети RS-485



Сеть RS-485 строится по последовательной схеме, т.е. приборы в сети соединяются последовательно симметричными кабелями. Концы линий связи при этом должны быть нагружены согласующими резисторами - "терминаторами" (R_t), величина которых должна быть равна волновому сопротивлению кабеля связи.

Стандарт RS-485 не определяет, какой тип симметричного кабеля нужно использовать, но де-факто используют кабель типа "**витая пара**" с волновым сопротивлением **120 Ом**. Рекомендуемые типы кабелей: КИПвЭВ 1,5x2x0,78; КИПЭВ 2x2x0,6 или аналогичные.



На рисунке изображен промышленный кабель Belden3106A для прокладки сетей RS-485. Данный кабель имеет волновое сопротивление 120 Ом и двойной экран витой пары. Кабель Belden3106A содержит 4 провода. Оранжевый и белый провод представляют собой симметричную экранированную витую пару. Синий провод кабеля используется для соединения нулевого потенциала источников питания приборов в сети и называется "общий" (GND)*. Провод без изоляции используется для заземления оплетки кабеля и называется "дренажный" (Drain).

В сегменте сети дренажный провод заземляется через сопротивление, с одного из концов сегмента, чтобы не допустить протекания блуждающих токов через оплетку кабеля, при разном потенциале земли в удалённых точках.

* Если в устройстве отсутствует клемма GND этот провод подсоединять не нужно.