

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: asf@nt-rt.ru | <http://arsenal74.nt-rt.ru>

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ БУК-МП-10

**Техническое описание и
инструкция по эксплуатации
(Водогрейный одnogорелочный на
газообразном топливе для котлов
с инжекционными горелкам)
(версия 1.1.1.0)**

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	4
1.9. Основные режимы работы.....	7
2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	8
2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	9
2.1. Указание мер безопасности	9
2.2. Установка и монтаж.....	9
2.3. Настройка блока	10
2.4. Подготовка блока к работе	11
2.5. Порядок работы блока.....	12
2.6. Работа оператора с блоком.....	13
2.7. Техническое обслуживание.	13
Приложение 1	15
Приложение 2	16
Приложение 3.....	17
Приложение 4.....	18
Приложение 5.....	19

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение

Блок управления **БУК-МП-10** версии 1.1.1.0 предназначен для автоматического управления водогрейным котлом, работающим на газообразном топливе низкого и среднего давления в соответствии с действующими нормативными документами.

Блок позволяет измерять и регулировать – температуру воды на выходе из котла, давление топлива перед горелкой, разрежение в топке и может быть настроен под любой отечественный котел с инжекционной горелкой.

При работе с блоком не требуется специальных знаний по программированию, просто из предлагаемого списка параметров необходимо выбирать нужное.

Информация выводится на жидкокристаллический двухстрочный индикатор с подсветкой, позволяющий наиболее полно отображать информацию о состоянии котла, производить пусконаладочные 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
ПР	- преобразователь разрежения
ИМ	- исполнительный механизм
К.З.	- короткое замыкание
ПБР	- пускатель бесконтактный реверсивный
АПГК	- автоматическая проверка герметичности клапанов при пуске котла
РТВ	- регулятор температуры воды
РР	- регулятор разряжения
ПЧ	- преобразователь частотный
АУ	- автоматическое управление
РУ	- ручное управление
ДРВ	- датчик расхода воды
ДРГ	- датчик расхода газа
ЦАП	- цифро-аналоговый преобразователь
ПЧ	- преобразователь частоты (частотный 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 котла в соответствии с выбранным алгоритмом работы;
- контроль герметичности клапанов;
- автоматическое регулирование мощности горелки по заданной температуре теплоносителя, или по отопительному графику;
- автоматический останов котла при повышении температуры до заданного верхнего уровня и последующий автоматический пуск при понижении температуры до нижнего уровня;
- плавный розжиг горелки;
- измерение и автоматическое регулирование разрежения в топке по различным законам включая и табличное соотношение газ-разрежение;
- возможность регулировать разрежение посредством МЭО или ПЧ;
- часы реального времени;
- отключение котла в случае аварийной ситуации с запоминанием первопричины.
- недельный график снижения температуры воды на выходе котла;
- возможность проверки датчиков и исполнительных механизмов до включения котла.
- 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»
- учет времени наработки котла.

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 – 20.

1.5.2. Измерение температуры – сигналы с датчика термосопротивления с выходным током 4...20 мА. Диапазон измерений температуры воды от 0 до 150 °С. Наружного воздуха от -50 до +50 °С.

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

Пределы измерения датчиков задаются при настройках блока.

1.6. Выходные сигналы блока

1.6.1. Коммутация выходных цепей осуществляется контактами реле (3 А при напряжении до 250В переменного тока). Количество выходных сигналов – 16.

Токовый выход (4-20 мА) для управления ПЧ. Нагрузка должна иметь суммарное сопротивление-700 Ом± 10 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 **220В ± 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 съемной монтажной панелью. Габаритные и присоединительные размеры приведены на рис.1.

В состав блока входят –устройство управляющее многофункциональное ПР-200, модуль расширения МДВВ, источник питания - 24 В. Вид блока без передней двери 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.

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

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 котла или отказе блока. Индикатор начинает мигать при возникновении предупредительной ситуации.

1.8.4. Функциональное назначение кнопок управления блоком

ПУСК – автоматический пуск котла;

СТОП – автоматический останов котла, отключение звукового сигнала, сброс аварии после продувки;

С помощью следующих кнопок осуществляется, перемещение по экранам и строкам, редактирование переменных:

  -выбор разделов меню, увеличение или уменьшение температуры воды за котлами и т.д;

 – вход в режим редактирования на текущем экране;

 – изменение назначение кнопок;

 – выход из режима редактирования;

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

1.8.5. Питание блока осуществляется от однофазного сетевого напряжения 220 В. Питание исполнительных механизмов желательно осуществлять от другой фазы.

В блоке используются следующие напряжения:

+ **24 В** – питание устройства управления ПР200, а также датчиков температуры, давлений и контроля пламени (при необходимости). Наличие напряжения – свечение зелёного светодиода на источнике питания.

Модуль МДВВ запитан тем же напряжением, что и источник питания (220 В).

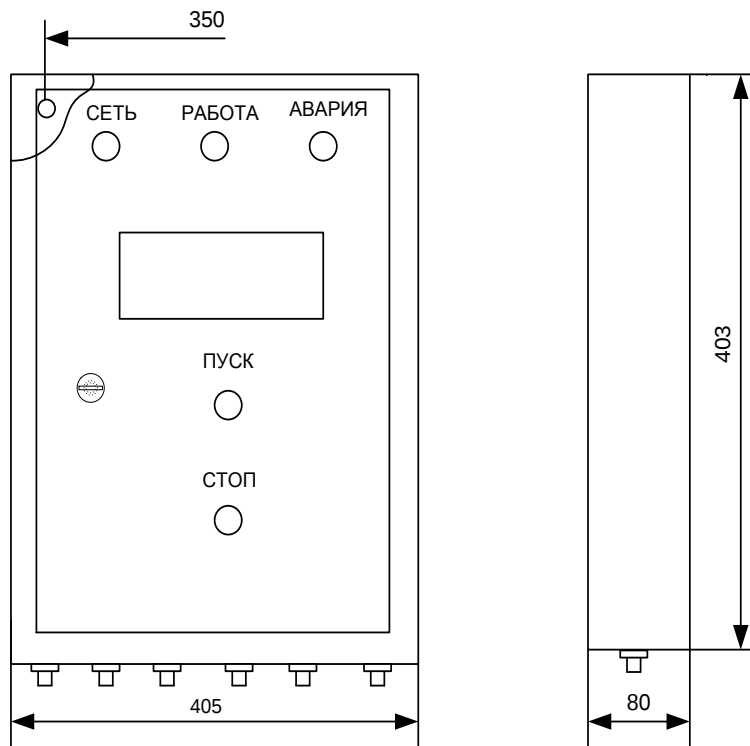


Рисунок 1 Габаритные чертежи блока БУК-МП-10

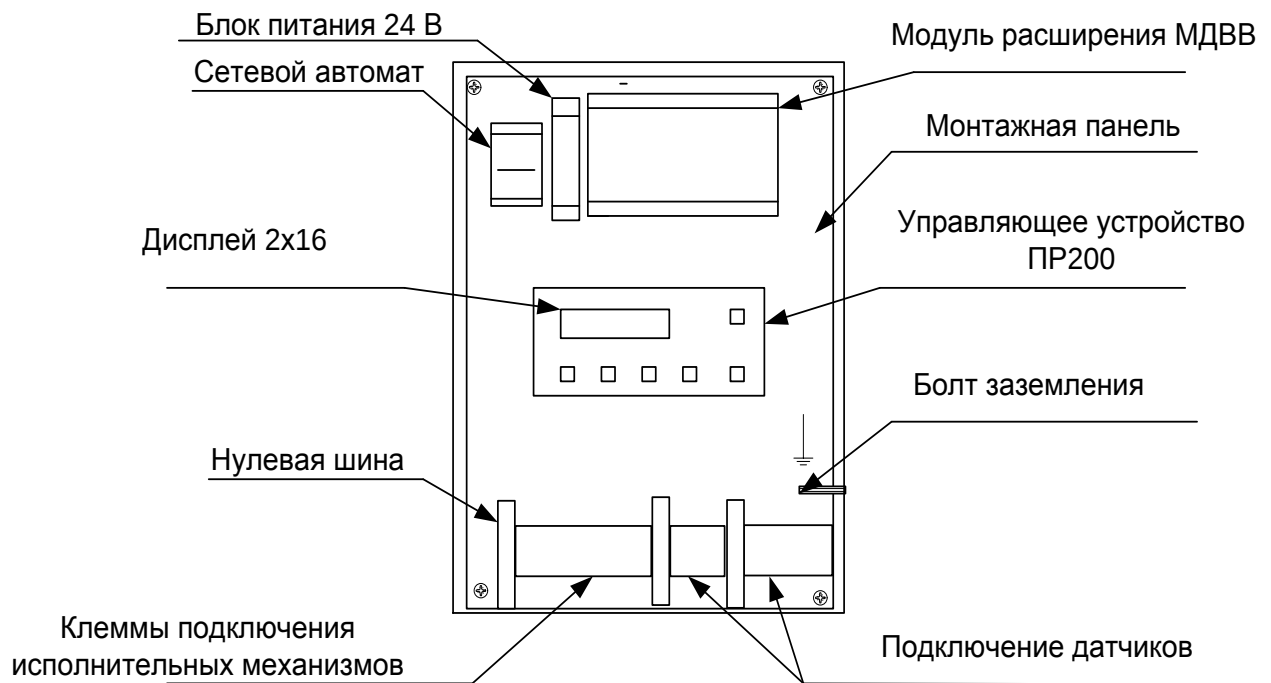


Рисунок 2. Схематическое расположение узлов внутри блока

1.9. Основные режимы работы.

1.9.1. Настройка параметров работы котла.

1.9.1.1. Настройка параметров работы блока управления осуществляется при отключенном котле в режиме **ОЖИДАНИЯ**. Для входа в режим настройки надо одновременно нажать на кнопки **ALT + SEL**. В появившемся экране **НАСТРОЙКА** задаются основные параметры работы блока: длительность интервалов, задержки аварий, типы датчиков и исполнительных механизмов.

Соответствующие экраны настроек появляются в зависимости от необходимости измерять разрежение в топке котла и способа регулирования мощности.

Для настройки регулятора разрежения появляется экран, в котором задаются все необходимые настройки.

1.9.1.2. В блоке заложена возможность регулировать мощность следующими способами:

- клапанами малого и большого горения (сп.0). Регулировка разрежения, если не задано ее измерение, осуществляется позиционно (полностью открывается при продувке и большом горении).

- МЭО ступенчато, от малого горения до большого без промежуточных положений (сп.1). Разрежение, если не задано его измерение, регулируется позиционно.

- МЭО плавно, устанавливается длительность управляющего сигнала и паузы между ними при регулировке температуры воды(сп.2). Разрежение, если не задано его измерение, не регулируется.

- МЭО плавно, регулирование давления газа производится по результату измерений аналогового датчика(сп.3). Разрежение в топке может быть постоянным, увеличиваться пропорционально мощности горелки, изменяться в соответствии с заданными табличными данными(6 точек).

1.9.1.3. Измерение температуры воды после котла обязательно. Датчик температуры термосопротивления с токовым выходом 4-20 мА.

Пределы измерений датчиков давления топлива и разрежения в топке устанавливаются в настройках. Подробно о настройке блока написано в разделе 2.3 “Настройка блока”.

1.9.2. Управление котлом

1.9.2.1. После подачи питания блока на экране кратковременно отображается бегущая строка с названием фирмы-изготовителя и номером телефона, во второй строчке экрана - версия зашитой в управляющее устройство программы.

Затем на экране отображается следующая информация:

- в левом верхнем углу отображается состояние, в котором находится блок. До включения это **ОЖИД.** – ожидание;

- ОТКАЗ** - при обнаружении блоком неисправности в аналоговых измерениях;

- А.ОТКЛ.** - автоматическое отключение котла при достижении заданной температуры с последующим включением при её снижении ниже заданной.

- в этой же строке заданная (изменяемая оператором) температура воды за котлом.

Следующие строчки информируют о способе задания температуры воды для исполнения. Это может быть температура заданная оператором вручную или температура вычисленная блоком в зависимости от температуры наружного воздуха по отопительному графику, если подключен датчик температуры наружного воздуха и в настройках выбран этот режим работы. Оператор сам может выбрать необходимый способ регулирования в строке **Тв рег. - (от кн.от Гр)**.

- температура наружного воздуха

- текущее время

- в следующих строчках предлагается установить условие и время снижения температуры воды (например, в ночное время)

- все измерения, которые производит блок (давление газа, воздуха, разрежения)

- время наработка котла в включенном состоянии

- ток измеренный блоком от токовых датчиков

Строчки пролистываются кнопками , 

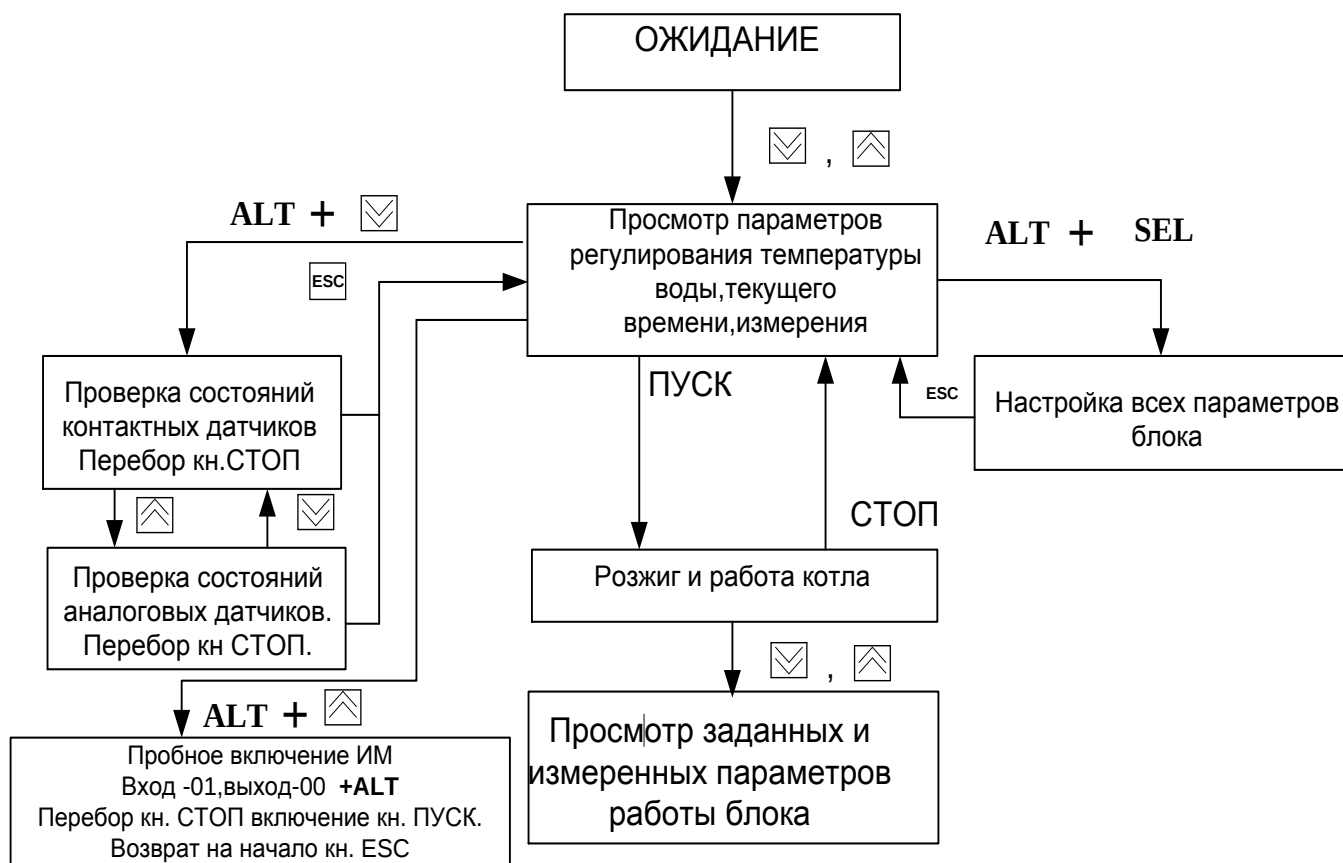
1.9.2.2. Нажав комбинацию кнопок **ALT** + , можно перейти на экран, отображающий состояние всех контактных датчиков. Перебор датчиков осуществляется кнопкой **СТОП**. Выход из этого экрана – кнопка **ESC**.

Комбинация кнопок **ALT** +  переключает экран на режим позволяющий включить один из выбранных исполнительных механизмов. Перебор нужного механизма осуществляется нажатием кнопки **СТОП**, а включение кнопкой **ПУСК**. Для входа в этот режима необходимо установить в строке **ИМ вкл1,откл0** переменный параметр в 1, а для выхода в 0.

1.9.2.3. После нажатия кнопки **ПУСК** осуществляется процесс розжига котла. Все названия интервалов времени, которые проходит блок и их длительность отображается на экране. Диаграмма работы приведена в приложении.

При возникновении аварий или отказов блок отключает котел, запоминает причину остановки, включает звуковой сигнал и переходит к продувке топки.

Системное меню режимов работы блока



При длительном нажатии на кнопку **ALT** (более 3 секунд) осуществляется переход в системное меню самого прибора. Для выхода необходимо удерживать кнопку **ESC** в нажатом состоянии в течении 3 секунд.

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 монтажная 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 клемным зажимам монтажную панель необходимо снять.

2.2.2. Связь блока с исполнительными механизмами должна быть выполнена проводами с сечением жил проводников не менее $0,75 \text{ мм}^2$, но не более $4,0 \text{ мм}^2$.

Монтаж линий связи с датчиками и внешними устройствами должен быть выполнен изолированными проводами с сечением жил не менее $0,35 \text{ мм}^2$, но не более $4,0 \text{ мм}^2$.

2.2.3. Цепь к термосопротивлениям, токовым цепям управления ПЧ должна быть выполнена экранированным проводом. Допускается экранирование с помощью металлических труб или шлангов. Экраны и корпуса каждого из внешних устройств должны быть надежно заземлены. Длина высоковольтного провода от трансформатора зажигания не должна превышать 0,7 м, для соединения использовать провод, входящий в комплект поставки.

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 и 2.

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. Трансформатор зажигания необходимо устанавливать в непосредственной близости от запальника, надежно заземлив. Использовать только с высоковольтным проводом ПВВП (входит в комплект поставки).

2.2.10. Питание блока и исполнительных механизмов желательно производить от разных фаз.

2.3. Настройка блока

2.3.1. Блок имеет отдельный двухфазный автоматический выключателя для питания блока и исполнительных механизмов. Провода от питающей сети необходимо заводить на верхние клеммы автомата согласно рисунку 2.

2.3.2. После подачи питания на лицевой панели блока начинают светиться: лампа **СЕТЬ**, подсветка табло, на котором после кратковременного отображения заставки выводится информация о состоянии котла в режиме ожидания пуска. Прокликая строчки в этом окне (кнопками , ) можно увидеть:

- заданную температуру воды(**Тз**)
- измеренную (**Тводы изм**)
- текущее время(число/месяц-часы:минуты)

Ниже отображаются строчки в которых можно задать снижение температуры воды по времени суток и дням недели. Возможны следующие варианты:

-**Тв.поДн.нед.**-при снижении температуры учитываются дни недели

-**1раз**-снижение происходит по выбранным параметрам только один раз после подачи напряжения на блок

-**Нет**-снижение заблокировано

Дальше необходимо установить время снижения и подъёма, а так-же величину снижения температуры.

В этом же окне ниже можно посмотреть все измерения, произведённые блоком от внешних датчиков. Если данный параметр не настроен на измерение, то на блоке отображается об этом сообщение, например,:

Разр.не изм. 000

Ниже отображается суммарное время наработки котла во включенном состоянии.

В строчках ниже выводятся значения токов от аналоговых датчиков температуры и давления, измеренных блоком.

Так же в этом окне можно посмотреть состояние всех контактных и аналоговых датчиков на данный момент (сочетание кнопок **ALT+** )

Состояние контактных датчиков отображается символами **А**-авария, **Н**-норма. Строчки пролистываются кнопкой **СТОП**. Для того чтобы посмотреть состояние аналоговых датчиков необходимо в этом окне нажать кнопку . Состояние аналоговых датчиков по измерению температуры, давления и разрежения отображается:

НОРМА-измерения находятся в рабочей зоне

АВ.ВЕРХ-измерения превышают верхний аварийный уровень

АВ.НИЖ-измерения ниже установленного аварийного уровня

ОБРЫВ-ток датчика ниже 3 мА.

КЗ-ток превышает 22 мА.

НЕ ИСП.-данное измерения не используется.

Переход с одной строчки отображения на другую -ниже в этих окнах осуществляется нажатием кнопки **СТОП**. Выход –кнопкой .

2.3.3. Вход в окно **НАСТРОЙКА** осуществляется одновременным нажатием кнопок

ALT+SEL. Перемещение по строчкам меню производится кнопками , , вход в режим редактирования параметра кнопкой **SEL**, цифра изменяемого параметра начинает мигать, нужное

значение устанавливаются кнопками ,  запись параметров в память блока – кнопкой 

Для ускорения набора цифр можно перемещаться по разрядам используя комбинацию кнопок **ALT+**  (на разряд выше) или **ALT+**  (на разряд ниже). Выход из этого окна кнопкой .

2.3.4. Настройка блока под определенный котел начинается с установки временных циклов работы согласно диаграмме приведенной в приложении. Все временные интервалы задаются в секундах, давление в кПа, разрежение в Па. Типы контактных датчиков по давлению газа и воды выбираются с замкнутыми при аварии контактами –**З** или разомкнутыми-**Р**. У остальных датчиков размыкание контактов приводит к аварии и соответственно незадействованные входы аварий необходимо замкнуть. Задержки срабатываний аварий устанавливаются общим для аналоговых и контактных датчиков.

Раздельно выставляются времена работы всех интервалов времени, длительность работы трансформатора зажигания, запальника (может вообще не отключаться после розжига горелки).

Наименование некоторых параметров необходимо пояснить:

Вр.зап.+гор.-время работы запальника после стабилизации пламени вместе с горелкой.

Кл.безопас-НО,НЗ-клапан безопасности нормально открыт(без подачи напряжения) или закрыт.

Доп.откл.Т воды-допустимые отклонения температуры воды от заданной при которых не требуется дальнейшее регулирование.

Блок.ав.по разр.и давл.

воздуха при розж.гор.-время на которое блокируется прохождение аварий по разрежению в топке после включения или отключения основного клапана

Ав.Рг контакты- З,Р авария с датчика давления газа ,при выборе-**З**,поступает при замкнутых контактах, **Р**-разомкнутых. Такой же выбор заложен при настройке датчика по давлению воды.

2.3.5.После установки общих параметров наладчику могут открываться разные окна в зависимости от конфигурации котла. Первая развилка, это выбор необходимости измерений разрежения в топке. Если есть необходимо измерение и плавное регулирование, то открываются окна с параметрами уставок. Можно задавать различные уровни разрежения при продувке, розжиге запальника, работе, аварийный уровень, допустимое отклонение. Необходимо учитывать, что уровни разрежения необходимо задавать со знаком -. Диапазон измерений датчика разрежения задается в параметрах:

Датчик 4 мА-XXX–разрежение при токе 4 мА датчика.

Датч.20 мА+XXX- давление при 20 мА датчика.

Управляющее воздействие на исполнительный элемент регулятора разрежения при отклонении его от заданного осуществляется импульсами заданной длительности и периодичности. Исполнительным механизмом может быть, как МЭО так и ПЧ с током управления 4-20 мА.

2.3.6.Если регулирование давления газа осуществляется плавно с помощью МЭО (без измерения давления газа сп.2), то открывается окно **РЕГ.ТЕМП.ВОДЫ** в котором необходимо установить длительность импульса управлением МЭО и длительность паузы между этими импульсами при отклонении температуры воды от заданной больше установленного значения.

Если выбирается регулировка мощности по измеренному давлению газа(сп3), то в открываемом окне **РЕГ.ДАВЛ.ГАЗА** необходимо дополнительно задать:

предел измерения выбранного датчика по газу-**Д-К Рг 0-XX,Х кПа**,

допустимое отклонение давления газа от заданного при регулировке-**ДОП.ОТКЛ.Рг**

длительности импульса и паузы при регулировке -**XX сек**

давление газа при малом горении (минимальное давление)-**Рг МГ**

давление газа при большом горении (максимальное значение)-**Рг Г**

аварийные значения давления газа верхнее и нижнее -**АВ.Рг.ВЕРХ.** и **АВ.Рг.низ.**

2.4. Подготовка блока к работе

2.4.1.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.
- Проверить работоспособность устройств аварийной защиты и сигнализации на блоке, имитируя аварии.

2.5. Порядок работы блока

2.5.1. В приложении 4, в виде временной диаграммы, приведен алгоритм работы блока в различных режимах работы автоматизированного водогрейного котла.

Запуск блока в работу по управлению розжигом котла при отсутствии индикации отказов блока или датчиков производится по нажатию кнопки **ПУСК**. При этом блок переходит в состояние **T1 (ПРОДУВКА)**. Включается индикатор **РАБОТА**, на табло выводится время до розжига котла, включается дымосос, открывается заслонка разрежения.

Заслонка разрежения открывается до значения указанное при настройке, если он установлен и разрешено его использовать при настройке блока.

Начинается автоматическая проверка клапанов на герметичность (**АПГК, см. приложение 4**), если она включена в программу работы.

Разрешается аварийный останов котла при наступлении следующих событий:

- Давление воды высокое;
- Давление воды низкое;
- Авария в котельной;
- Температура воды высока
- Дымосос не работает;
- Давление газа высокое.

За 30 сек до окончания продувки начинает подготовку к розжигу запальника. Разрежение в топке устанавливается согласно настройкам.

2.5.2. По истечении времени продувки блок переходит в состояние **T2 (Продувка газохода)**. Отсечной клапан открывается.

2.5.3. По истечении времени продувки газохода блок переходит в состояние **T3 (Розжиг и стабилизация пламени запальника)**. Открывается клапан запальника включается трансформатор зажигания. Закрывается клапан безопасности.

Через 10 сек, после открытия клапана начинается, контроль пламени запальника. Длительность времени стабилизации пламени запальника настраивается при наладке котла. Время отключения трансформатора зажигания и запальника настраивается отдельно.

2.5.4. По истечении времени стабилизации пламени запальника блок переходит в состояние **T4 (Розжиг горелки)**, открывается клапан основной горелки.

Параметры для регулирования давления топлива устанавливаются в разделе **РЕГ. ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА**. Через время, заданное в переменной **Врм до конт-я плм.гор-ки**, после начала цикла к аварийным событиям добавляется

- Нет пламени горелки.

Врм до конт-я плм.гор-ки.-время по стандартам на газовую горелку не должно превышать 5 сек.

К аварийным событиям добавляются следующие:

- Давление топлива низкое;

2.5.5. Далее блок переходит в состояние **T5 (Прогрев котла)**. Закрывается клапан запальника, если так указано в настройках, контроль пламени запальника устанавливается в соответствии с требованием настройки.

2.5.6. По истечении времени прогрева котла блок переходит в состояние **T6 (РАБОТА)**. Включается автоматический регулятор температуры воды за котлом по выбранному режиму (отопительный график, температура задаваемая оператором вручную) с учётом возможного снижения температуры, если он задан (например в ночное время суток).

Если разрешен автоматический останов котла, то блок произведет его при выполнении следующих условий:

- 1) температура воды превысила значение, равное сумме заданного и ΔT для автоостанова;

2) блок находится в состоянии МГ время большее, чем задано в параметре **ВРЕМЯ МГ ДЛЯ АВТООСТАНОВА**. Причем, если в параметрах задана регулировка мощности с ПД, то время начинает отсчитываться с момента достижения давлением топлива точки МГ, если же задана регулировка без ПД или клапаны, то время начинает отсчитываться с момента переключения блока в состояние МГ. Останов производится по алгоритму, описанному в п. 2.11.12, однако, возможно отключение продувки котла в разделе **КОНФИГУРАЦИЯ КОТЛА**.

В режиме ожидания продолжает гореть индикатор РАБОТА, блок следит за температурой воды. При снижении температуры воды до нижнего регулировочного уровня блок производит автоматический пуск котла по вышеописанному алгоритму.

2.5.7. При появлении аварийной ситуации, отказа блока или при нажатии кнопки **ОСТАНОВ** блок переходит в состояние **Т7 (Останов)**. Закрывается клапан-отсекатель, закрываются клапаны основных горелок и запальников, открывается клапан безопасности. Заслонки воздуха открываются для продувки котла (состояние **Т2**). Из аварийных ситуаций исключается следующее событие

- Нет пламени горелки.

Если блок переходит в состояние **ОСТАНОВ** по аварии или отказу, включается индикатор **АВАРИЯ** и выдается звуковой сигнал. На экране отображается причина аварии. Сброс звукового сигнала производится кнопкой **СТОП**, сброс индикации аварии возможен только после продувки при нажатии на кнопку **СТОП**.

2.6. Работа оператора с блоком.

2.6.1. До включения котла в работу необходимо убедиться, что выбран нужный режим регулирования температуры воды после котла: ручной или по отопительному графику по наружной температуре воздуха, а так же параметры снижения температуры (дни недели, время снижения, время подъема, величину снижения). Во время работы котла регулировать температуру можно только при выборе ручного режима. Изменение температуры производится кнопками



после нажатия кнопки **SEL** при выбранной строке **Т воды зад.** и начинает исполняться блоком после нажатия кнопки **ОК**.

2.6.2. Включение котла производится кнопкой **ВКЛ**, отключение – **ОТКЛ**, сброс звукового сигнала – кнопкой **ОТКЛ**, сброс аварии после продувки котла - так же кнопкой **ОТКЛ**.

2.6.3. В процессе розжига котла и во время на рабочий режим на экране отображаются исполняемые этапы розжига с обратным отсчетом времени, а так же можно посмотреть заданные и измеренные значения температуры в топке, давление газа, разрежение в топке.

2.6.4. Если блок производит заданное снижение температуры воды, то на экране в это время отображается символ «!». Если блок регулировал температуру по отопительному графику и произошел отказ датчика, то регулирование автоматически перейдет на ручной режим, а на экране отображается символ «?».

2.6.5. После длительных простоев блока проверку работы контактных датчиков можно произвести на неработающем котле, нажав комбинацию кнопок **Alt+** . На экране отображается название цепи и их состояние. Перебор датчиков осуществляется нажатием кнопки **СТОП**. Выход из проверки кнопкой **Esc**. Для проверки аналоговых датчиков не надо выходить из окна **ОЖИДАНИЕ**. Информация о произведенных измерениях находится в нижних строках этого окна (перемещение кнопками , )

2.7. Техническое обслуживание.

2.7.1. 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
--------	------------	--------	----------

		Текущее	Плановое	измерения
1.	Чистка наружных поверхностей от пыли.	+	+	
2.	Внешний осмотр на наличие повреждений 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.

2.7.2. 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, на работающем котле.

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.

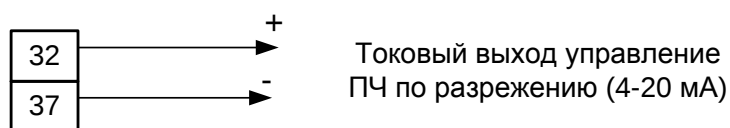
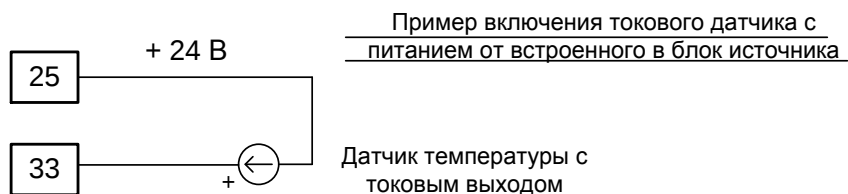
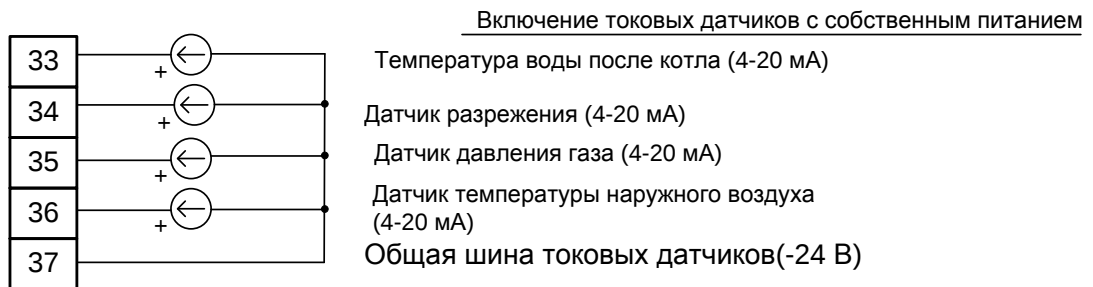
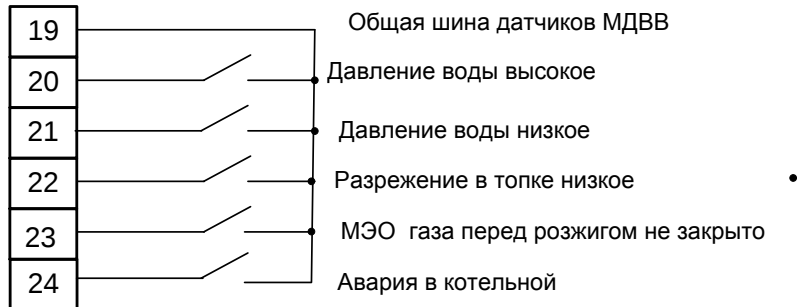
2.7.3. Проверку по пунктам 6 – 8 планового ТО проводить только для использованных в работе блока цепей.

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

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

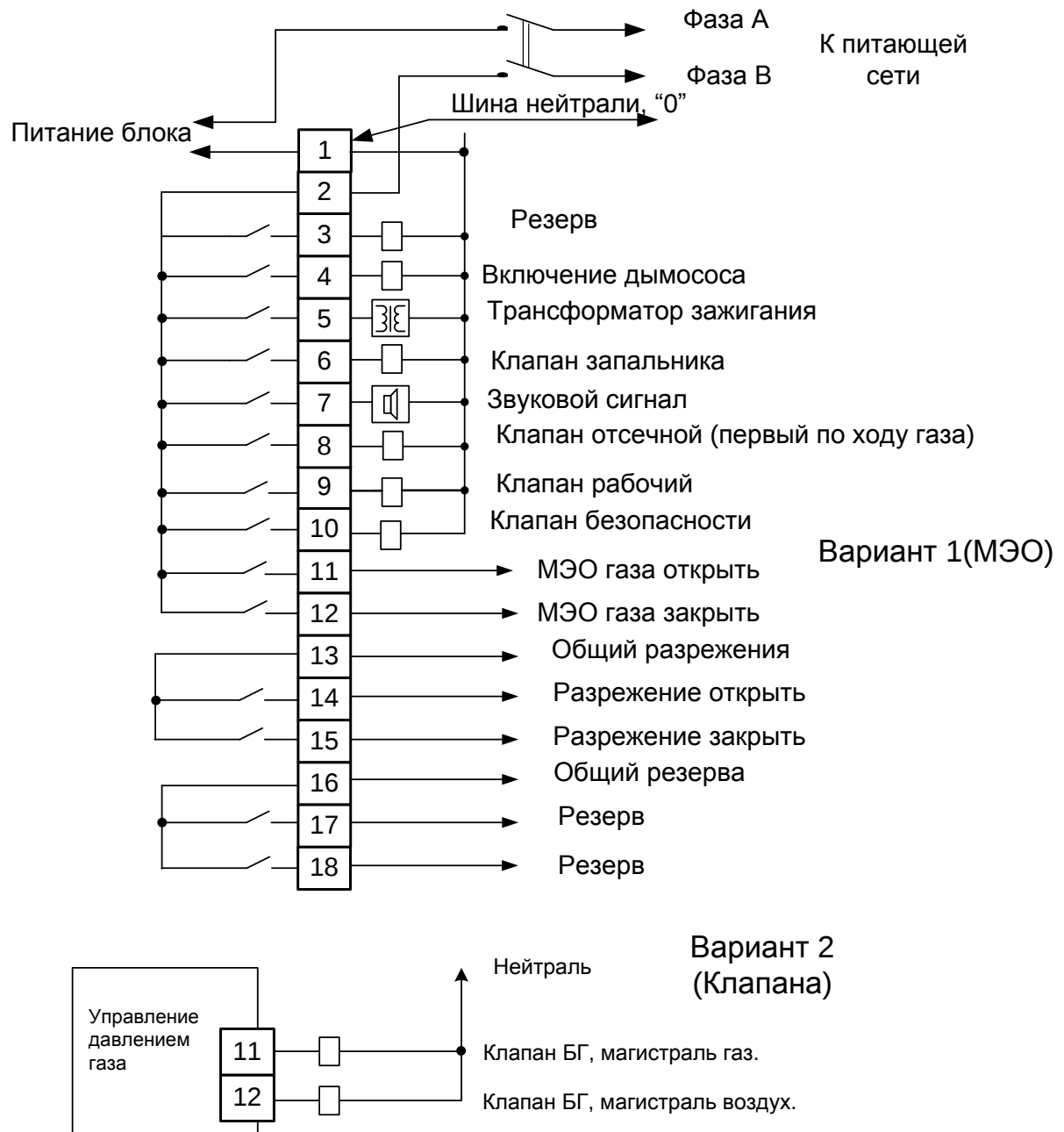
2.7.6. Проведение ТО фиксировать в паспорте блока.

Схема подключения датчиков к блоку БУК-МП-10



Приложение 2

Схема подключения исполнительных механизмов



Временная диаграмма работы автоматизированного водогрейного котла с БУК-10

Исходные данные:

- - отключено (закрыто), защита отключена
- ▨ - включено (открыто), защита включена
- ▤ - зависит от состояния датчика
- ++++ - состояние определяется при настройке

Условные обозначения:

- T0 - исходная позиция
- T1 - открытие заслонки дымохода, АПК (если задано), за 30 с до окончания подготовки к розжигу запальника -70-600 с
- T2 - продувка газопровода -0-99 с
- T3 - розжиг и стабилизация пламени запальника -12-99 с
- T4 - розжиг горелки -2-20 с
- T5 - прогрев -60-999 с
- T6 - рабочий режим
- T7=T1 - останов, продувка

Таблица 1: Проверка герметичности

Операция, регулируемый орган, исполнительное устройство, датчик, регулятор	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Розжиг запальника								
Клапан безопасности								
Клапан отсечной 1								
Клапан отсечной 2 (основной)								
Клапан запальника								
Трансформатор зажигания								
МЭО газа (вариант 1)								
Клапан большого горения (2 вариант)								
МЭО дымохода								
Защита при отключении давления воды, повышение температуры воды								
Защита при отключении дымохода								
Защита при понижении разрежения в топке								
Защита при отклонении давления газа								
Защита при отсутствии пламени запальника								
Защита при отсутствии основного пламени								
Проверка закрытия МЭО топика перед розжигом								

Таблица 2: Проверка герметичности

Операция, регулируемый орган, исполнительное устройство, датчик, регулятор	T0	T1	T2-T11
Клапан безопасности			
Клапан отсечной			
Контроль герметичности клапанов отсечных			
Контроль герметичности клапанов запальника, основной горелки, клапана большого горения, клапана безопасности			

Таблица 3: Проверка отсутствия/наличия давления

ТТ1 - отсутствие давления	ТТ2 - наличие давления	ТТ3 - отсутствие давления
ТТ1 - 30 с	ТТ2 - 3 с	ТТ3 - 30 с
ТТ1 - 3 с	ТТ2 - 3 с	ТТ3 - 3 с
ТТ1 - 3 с	ТТ2 - 3 с	ТТ3 - 3 с

Условные обозначения:

- | | |
|---|---|
|  | - отключено (закрыто), защита отключена |
|  | - включено (открыто), защита включена |
|  | - зависит от состояния датчика |
|  | - состояние определяется при настройке |
| T0 | - исходная позиция |
| T1 | - открытие заслонки дымососа, АПК (если задано), за 30 с до окончания |
| T2 | - подготовка к розжигу запальника -70-600 с |
| T3 | - продувка газопровода - 0-99 с |
| T4 | - розжиг и стабилизация пламени запальника - 12-99 с |
| T5 | - прогрев - 2-20 с |
| T6 | - рабочий режим -60-999 с |
| T7 =T1 | - останов, продувка |
| PR | - подготовка розжига (МЭО в исходном положении) |
| P _г | - давление газа |
| P _{тм} | - давление газа при малом горении |
| P _р | - разрежение при розжиге |
| P _{рм} | - разрежение при малом горении |
| pr, датч. | - предел измерения датчика |

Приложение 4

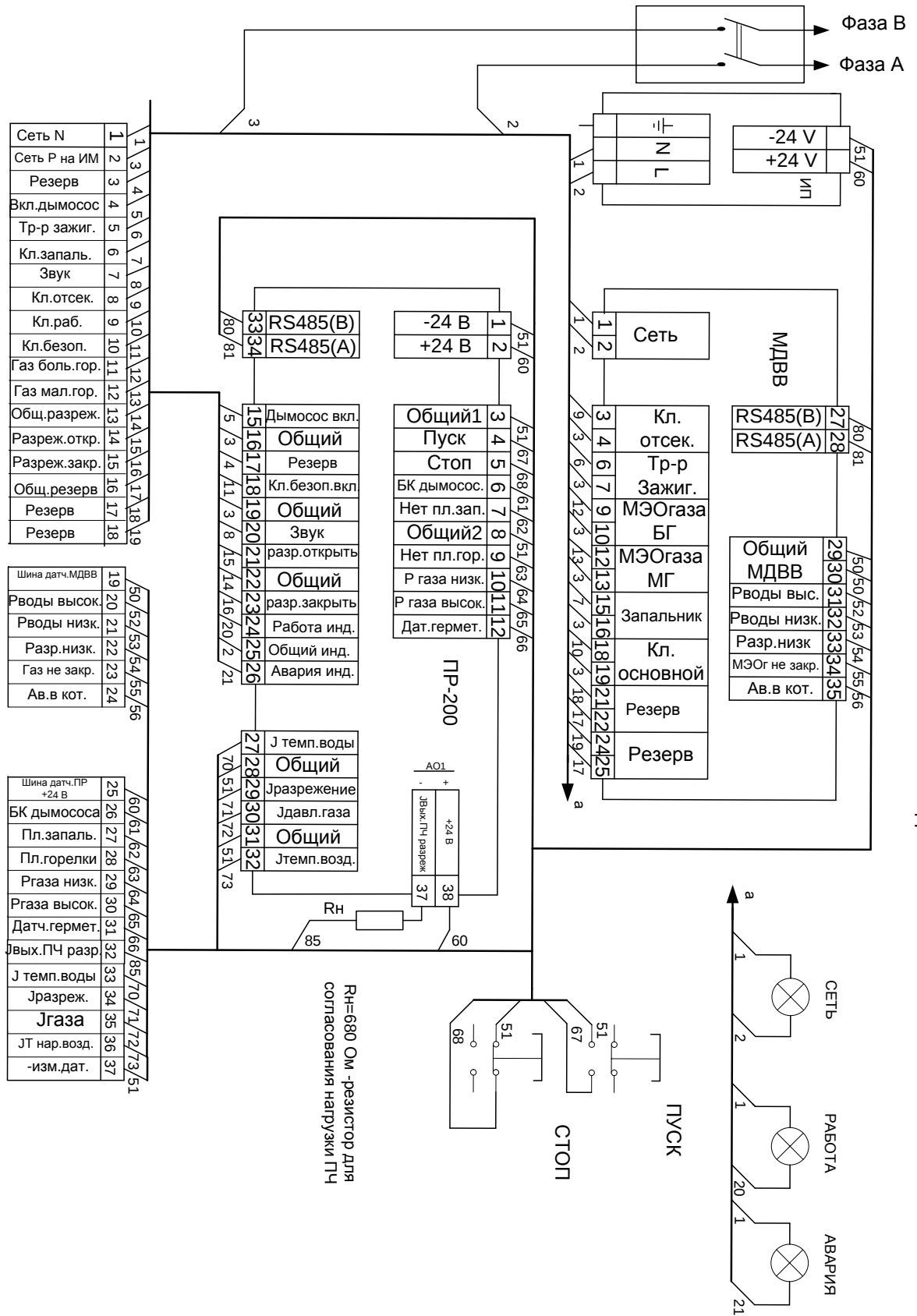
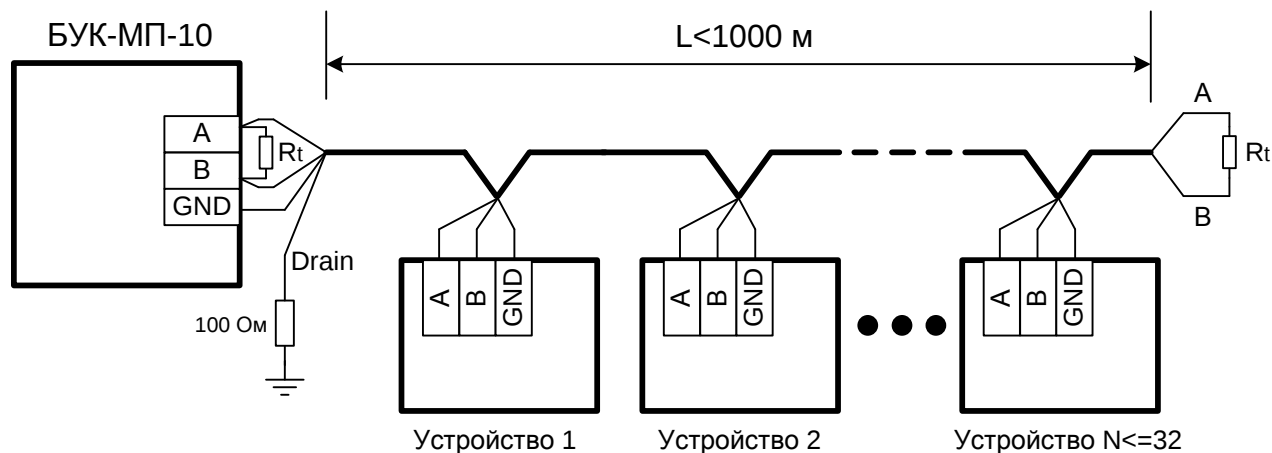


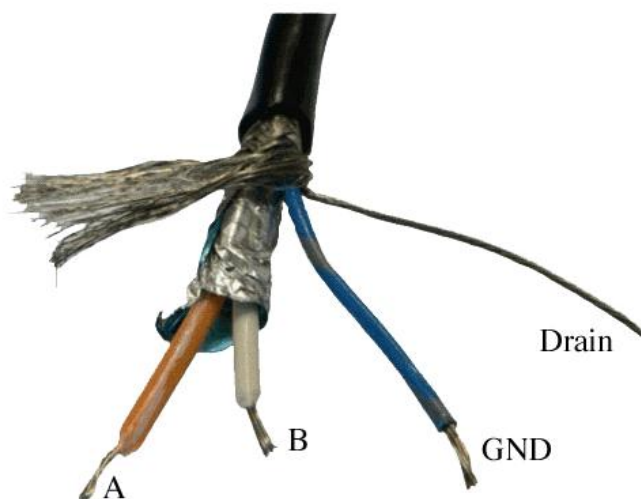
СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ БЛОКА

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 1,5х2х0,78; КИПЭВ 2х2х0,6 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 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).

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 3-16
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