

# Блоки управления насосами БУН

## Руководство по эксплуатации

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
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  
Иркутск (395)279-98-46  
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  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
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  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
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  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
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  
Саранск (8342)22-96-24  
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  
Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(727)345-47-04

Беларусь +375-257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: [pvr@nt-rt.ru](mailto:pvr@nt-rt.ru) || сайт: <https://promserv.nt-rt.ru/>

# Содержание

<b>Содержание .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Описание блоков управления насосами.....</b>	<b>5</b>
1.1 Назначение.....	5
1.2 Технические характеристики блоков управления насосами .....	6
1.3 Маркировка и пломбирование блоков управления насосами .....	8
1.4 Упаковка.....	8
<b>2 Устройство и работа контроллера совместно с БУН.....</b>	<b>9</b>
2.1 Устройство БУН.....	9
2.2 Режимы автоматической работы БУН.....	12
2.3 Контроль работы насосов.....	15
<b>3 Использование по назначению.....</b>	<b>19</b>
3.1 Эксплуатационные ограничения .....	19
3.2 Подготовка контроллера с БУН к использованию .....	19
3.3 Использование контроллера с БУН .....	20
3.3.1 Настройка БУН .....	20
3.3.2 Просмотр текущих показаний.....	23
3.3.3 Просмотр архивной информации.....	23
3.3.4 Информация о приборе .....	25
3.4 Электрические подключения .....	26
3.5 Меры безопасности.....	29
3.6 Техническое обслуживание .....	29
<b>4 Текущий ремонт БУН .....</b>	<b>30</b>
4.1 Общие указания.....	30
4.2 Диагностика неисправностей БУН .....	30
4.3 Возможные неисправности .....	32
<b>5 Хранение .....</b>	<b>33</b>
<b>6 Транспортирование .....</b>	<b>33</b>
<b>7 Сведения об утилизации .....</b>	<b>33</b>
<b>Приложение А (обязательное) Габаритные и присоединительные размеры БУН .....</b>	<b>34</b>
<b>Приложение Б (обязательное) Схема внешних подключений .....</b>	<b>35</b>
<b>Приложение В (обязательное) Установка сетевого адреса БУН.....</b>	<b>37</b>
<b>Приложение Г (обязательное) Структура меню БУН.....</b>	<b>38</b>
<b>Приложение Д (справочное) Режимы работы насосов .....</b>	<b>40</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения работы Блока Управления Насосами (далее – блок или БУН) совместно с термоконтроллерами ПРАМЕР-710 (далее – термоконтроллерами).

РЭ содержит сведения о конструкции блоков, принципе их действия совместно с термоконтроллерами, технических характеристиках блоков, указания по монтажу, наладке, пуске, а также другие сведения, необходимые для использования технических возможностей блоков при их эксплуатации совместно с термоконтроллерами.

## Перечень принятых сокращений

- БУН - блок управления насосами
- Н1 - насос №1
- Н2 - насос №2
- ДД - датчик давления
- Р1 - канал измерения давления №1
- Р2 - канал измерения давления №2
- Р3 - канал измерения давления №3
- Р4 - канал измерения давления №4
- Р5 - канал измерения давления №5
- НС - нештатная ситуация
- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор
- ПК - персональный компьютер
- ПО - программное обеспечение
- КН - входной сигнал “Контроль насоса”
- КР - входной сигнал “Контроль работы”

# 1 Описание блоков управления насосами

## 1.1 Назначение

1.1.1 Термоконтроллеры ПРАМЕР-710 совместно с блоками управления насосами предназначены для управления насосами (насосными агрегатами) с целью поддержания требуемых условий теплоснабжения в системах отопления, горячего или холодного водоснабжения.

1.1.2 Область применения – тепловые пункты, узлы регулирования жилых зданий, объектов теплоснабжения промышленного, коммунального и бытового назначения.

1.1.3 Термоконтроллер поддерживает работу одного или двух БУН. Каждый БУН управляет работой до 2-х насосов путём коммутации непосредственно цепей питания переменного тока, либо цепей управления контактора(ов) на основании выбранного алгоритма управления.

1.1.4 Допускается автономная работа предварительно настроенного БУН.

1.1.5 Термоконтроллер совместно с одним БУН обеспечивает:

- автоматическое управление двумя электронасосами (или сдвоенным насосным агрегатом);
- ручное управление насосами с помощью пользовательского интерфейса термоконтроллера;
- ручное (внешнее) управление насосами при использовании выносных переключателей (по одному на каждый насос);
- удалённое управление насосами с помощью команд от диспетчерского пункта при подключении комплекса к системам диспетчеризации;
- измерение до пяти значений давления с помощью датчиков избыточного давления с верхним пределом измерений (*Рверх.предел*) до 25 кгс/см<sup>2</sup> и выходным сигналом 4-20 мА;
- автоматический контроль исправности датчиков давления;
- определение аварийных ситуаций при измерении сигналов с датчиков давления и/или элементов аварийной защиты, подключаемых к БУН;
- светодиодную индикацию состояния работы на лицевой панели БУН;
- индикацию на ЖКИ термоконтроллера текущих значений давления, режимов работы насосов, настроечных параметров и архивированных данных об административных событиях и нештатных ситуациях;
- доступ к настроечной, измеренной, диагностической и архивной информации через цифровые интерфейсы термоконтроллера (USB, RS-485) и карту памяти microSD.

1.1.6 Термоконтроллеры совместно с БУН соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств", ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования" (декларация о соответствии ЕАЭС N RU Д-РУ.НА78.В.02864/19 действительна по 24.03.2024 включительно).

## 1.2 Технические характеристики блоков управления насосами

1.2.1 Технические характеристики БУН приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики БУН

Наименование параметра	Значение параметра
Количество каналов управления насосами с номинальной нагрузкой переменного тока не более 6 А, напряжением не более 250 В, частотой (50±1) Гц	2
Количество каналов измерения давления	5
Диапазон контролируемых давлений, кгс/см <sup>2</sup>	от 0 до 25
Предел допускаемой погрешности измеряемого избыточного давления, отображаемого на ЖКИ контроллера (приведённой к <i>P<sub>верх.предел</sub></i> кгс/см <sup>2</sup> ), %	±0,3
Точность отсчёта временных интервалов, не хуже %	±0,1
Количество входов для подключения дискретных аварийных сигнализаторов с выходом "сухой контакт" (КН-контроль насоса, КР-контроль работы)	4 (по 2 для каждого насоса)
Количество цифровых интерфейсов RS-485	1
Количество входов для переключателей внешнего управления (переключатель VD-33 на 3 положения с фиксацией: ON-OFF-ON, типа "сухой контакт")	4 (по 2 для каждого насоса)
Выход для подключения выносного сигнализатора аварийной ситуации (12-24 В, 12 мА)	1
Напряжение источника питания постоянного тока, В	12-24
Потребляемая мощность, Вт (без учёта ДД)	не более 3
Габаритные и присоединительные размеры	Приложение А
Масса, г	не более 200
Средняя наработка на отказ, часов	не менее 50000
Средний срок службы, лет	не менее 10

1.2.2 Степень защиты БУН от проникновения пыли и воды IP40 по ГОСТ 14254;

1.2.3 БУН соответствуют требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51522.1 и относятся к оборудованию класса В, устойчивы к промышленным радиопомехам в соответствии с ГОСТ Р 51318.22 по классу Б и техническим условиям ТУ 4218-008-12560879.

1.2.4 Уровень помех, создаваемых при работе БУН, не превышает норм, установленных в ГОСТ Р 30805.22 для оборудования класса А.

1.2.5 Группа исполнения БУН по ГОСТ Р 52931 не хуже:

- по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха – В4;
- по устойчивости к механическим воздействиям – L1.

1.2.6 БУН устойчивы к воздействию внешнего постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м и переменного магнитного поля частотой 50 Гц и напряженностью до 40 А/м.

1.2.7 БУН предназначены для эксплуатации при следующих условиях окружающей среды:

- температура от плюс 5 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.2.8 БУН определяет и фиксирует в архиве термоконтроллера изменения состояния дискретных входов, к которым могут быть подключены переключатели ручного (внешнего) управления насосами, а также сигнальные цепи элементов аварийной защиты (тепловые реле, реле давления и т.д.). Регистрация сигналов происходит при стабильном состоянии цепи в течение не менее 0,5 с. Схемотехнически дискретные входы БУН реализованы на диодно-транзисторных оптопарах.

1.2.9 БУН преобразует токовый сигнал (I) от 4 до 20 мА, поступающий с датчиков, в показания давления (P) [кгс/см<sup>2</sup>] по формуле:

$$P = \frac{(I - 4)}{16} * P_{\text{верх. предел}}$$

1.2.10 Подключение к БУН внешних устройств (термоконтроллер ПРАМЕР-710, ПК, модем, информационная сеть) выполняется через цифровой интерфейс – RS-485. Параметры интерфейса RS-485 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры цифрового интерфейса БУН

Скорость обмена, бит/с	19200
Количество бит данных	8
Количество стоповых бит	1
Проверка четности	нет
Сетевой адрес	1 – 4 (DIP-переключатель)
Протокол обмена	ModBus.RTU

1.2.11 В термоконтроллерах ПРАМЕР-710 организованы три типа архивов для каждого из подключаемых БУН:

**ЧАСОВОЙ** - архив часовых значений, содержащий: минимальные, среднеарифметические и максимальные значения давления для каждого канала измерения, а также признаки НС.

**НС** – в архиве фиксируются обозначения и время возникновения/прекращения нештатных ситуаций и диагностических событий различных типов (Таблица 7), но только по одному (первому) каждого типа за час.

**СОБЫТИЙ** – в архиве фиксируются признаки и время административных событий: изменение значений настроек, удаление архивов, первое включение прибора.

1.2.12 Термоконтроллеры обеспечивают ведение календаря и времени суток в энергонезависимом режиме в течение всего срока службы.

1.2.13 При отключении питания термоконтроллера архивные данные сохраняются в его энергонезависимой памяти. Объем архивов для каждого БУН в термоконтроллере ПРАМЕР-710 указан в таблице 3, при этом каждый из архивов закольцован.

Таблица 3 – Объем архивов для БУН в термоконтроллере

ЧАСОВОЙ	736 часов (~ 1 мес.)
НС	1536 записей
СОБЫТИЙ (нестираемый)	1536 событий

1.2.14 Контроль изменений настроечных параметров БУН обеспечен считыванием с ЖКИ термоконтроллера информации из архива событий БУН.

1.2.15 При отключении питания БУН все настроечные параметры работы сохраняются в его энергонезависимой памяти.

1.2.16 Защита резидентного ПО БУН от непреднамеренных и преднамеренных изменений обеспечивается идентификацией версии ПО, отображаемой на ЖКИ термоконтроллера (см. п.3.3.4).

### **1.3 Маркировка и пломбирование блоков управления насосами**

1.3.1 На лицевой панели БУН нанесена следующая информация:

- наименование и обозначение блока;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза;
- страна производителя.

1.3.2 На стенке корпуса БУН установлен шильд с заводским номером по системе нумерации предприятия-изготовителя и отметка «К» - модель для совместной работы с термоконтроллером ПРАМЕР-710 в составе комплекса.

1.3.3 Блоки, принятые отделом технического контроля (службой качества) изготовителя, подлежат пломбированию самоклеющейся пломбой. Место пломбирования БУН - соединение основания и крышки корпуса.

1.3.4 Транспортная маркировка блоков содержит основные, дополнительные, информационные и следующие манипуляционные знаки: "Предел штабелирования по массе 10 кг", "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги" по ГОСТ 14192.

1.3.5 Информация об адресе изготовителя, о наименовании страны изготовителя, основном предназначении, сроке службы, гарантийных сроках эксплуатации, хранении и транспортировании приведена в паспорте на термоконтроллер.

### **1.4 Упаковка**

1.4.1 Упаковка блоков производится в закрытых вентилируемых помещениях, при температуре окружающего воздуха от плюс 15°C до плюс 40°C и относительной влажности до 80 %, при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.4.2 Блоки упаковывают в транспортную тару (картонные ящики по ГОСТ 9142). Допускается групповая упаковка.

1.4.3 Эксплуатационная документация блоков упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки и вкладывается внутрь упаковки.



## 2 Устройство и работа контроллера совместно с БУН

### 2.1 Устройство БУН

2.1.1 Корпус блока изготовлен из пластмассы и состоит из трёх частей: лицевой панели, крышки и основания. Части корпуса фиксируются при смыкании с помощью защёлок. Для установки по месту эксплуатации на тыльной стороне основания БУН расположена DIN-клипса под монтажную рейку TH35-7.5 (DIN-рейка).

2.1.2 Внешний вид БУН показан на рисунке 1. Габаритные и присоединительные размеры блока показаны в Приложении А.



Рисунок 1 – Внешний вид БУН

2.1.3 Внутри корпуса расположены модуль управления и модуль индикации. Модуль управления выполняет функции вычисления, измерения, управления насосами и передачи параметров работы по интерфейсу. Модуль индикации обеспечивает индикацию состояния блока в процессе работы и возможность настройки сетевого адреса с помощью DIP-переключателей.

2.1.4 Питание блока и датчиков давления осуществляется от единого внешнего источника питания (ИП) постоянного тока напряжением 12-24В и мощностью не менее 5 Вт (при подключении 2-го БУН мощность ИП удваивается).

2.1.5 Подключение датчиков давления, цепей управления насосами, а также линий питания и дискретных входов осуществляется через винтовые клеммы, согласно схеме внешних подключений (Приложение Б).

2.1.6 Отображение состояния БУН выполняется с помощью светодиодных индикаторов (Рисунок 2, Таблица 4).

2.1.7 Состояние светодиодного индикатора АВАРИЯ дублируется на сигнальном выходе при подключении выносного сигнализатора аварийной ситуации.

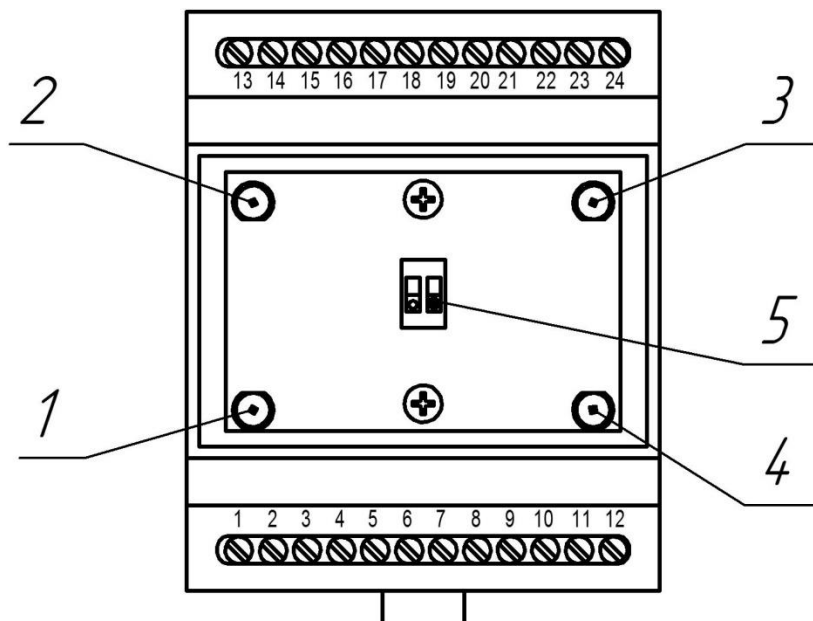


Рисунок 2 – Внешний вид БУН без крышки

Таблица 4 – Назначение элементов индикации и управления БУН

Поз.	Обозначение	Назначение
1	РАБОТА	Светодиодный индикатор VD3 - индицирует наличие питания и обмен по интерфейсу RS-485 (мерцание раз в 3 сек).
2	H1	Светодиодный индикатор VD1 - зелёное свечение индицирует включение насоса H1, красное свечение – зафиксирована аварийная ситуация.
3	H2	Светодиодный индикатор VD2 - зелёное свечение индицирует включение насоса H2, красное свечение – зафиксирована аварийная ситуация.
4	АВАРИЯ	Светодиодный индикатор VD4 – индицирует наличие любой аварийной ситуации "ОБОБЩЁННАЯ АВАРИЯ". В случае "АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА" H1 и/или H2 мерцает с частотой ~3 Гц. При включении и смене режима работы БУН, индикатор мерцает в течении 5 с.
5	SW2	DIP-переключатель установки сетевого адреса БУН (Приложение В).

2.1.8 Структурная схема комплекса Блока Управления Насосами и термоконтроллера ПРАМЕР-710 приведена на рисунке 3. Термоконтроллер в автоматическом режиме поддерживает связь с одним или двумя БУН по интерфейсу RS-485.

2.1.9 БУН управляет насосами согласно заданным настройкам и при потере связи с термоконтроллером управление работой насосов не прерывается. При отключении питания заданные при настройке параметры сохраняются в энергонезависимой памяти БУН.

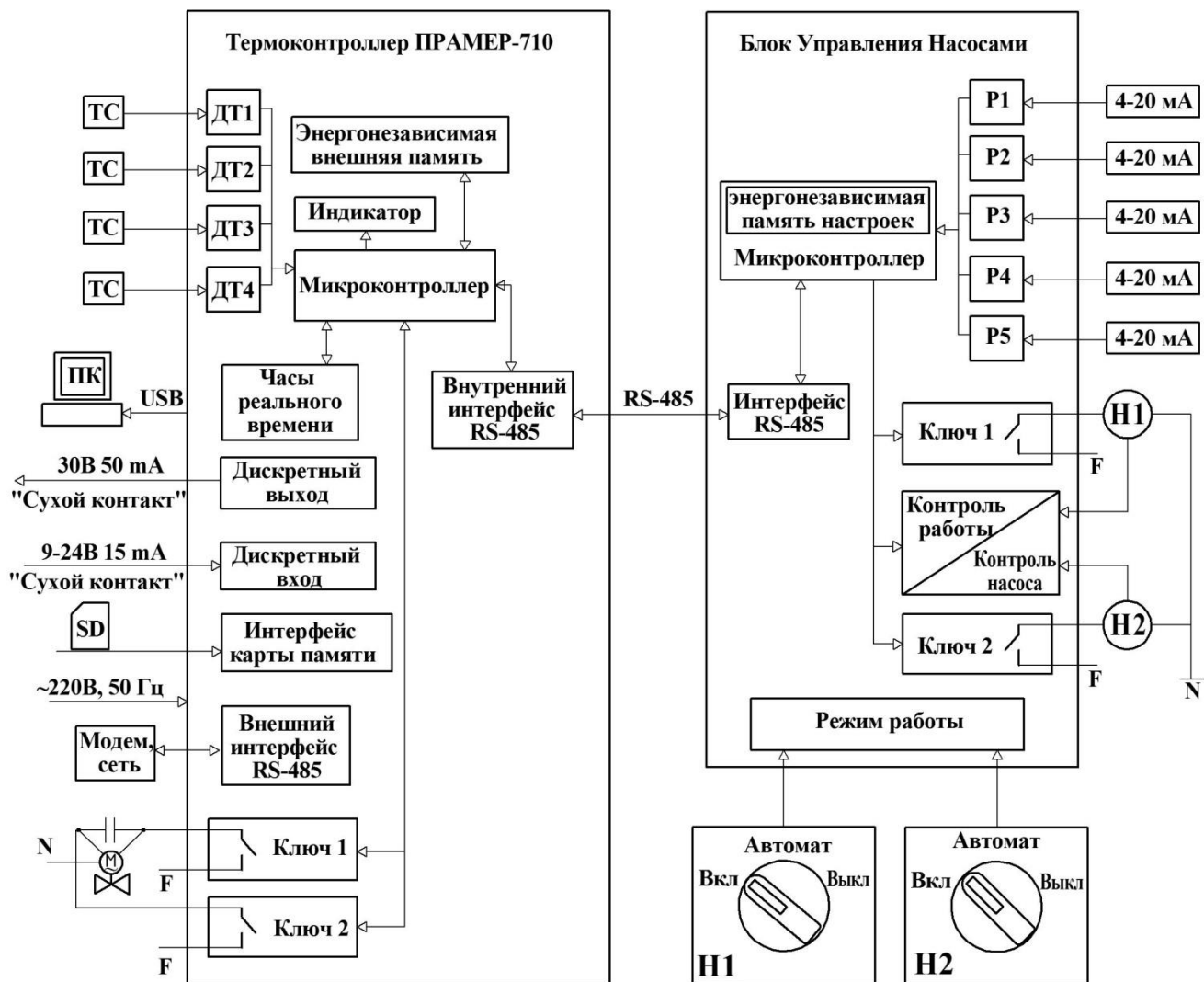


Рисунок 3 – Структурная схема комплекса - БУН и ПРАМЕП-710




2.1.10 Для просмотра состояния управляющих сигналов, значений измеряемых давлений, изменения настроечных параметров, сохранения информации на карту памяти применяется пользовательский интерфейс подключенного к БУН термоконтроллера ПРАМЕП-710 и его многоуровневая система меню (Приложение Г). На схеме меню указаны лишь пункты, предназначенные для отображения информации с БУН. Полная схема меню термоконтроллера указана в “Термоконтроллеры ПРАМЕП-710. Руководство по эксплуатации” 4218-008-12560879 РЭ01.

2.1.11 В разделах меню для БУН доступны для просмотра текущие и архивные показания измеряемых параметров, а также настроечные параметры блока.

2.1.12 Пользовательский интерфейс термоконтроллера обеспечивает возможность ввода данных (параметров и их значений), определяющих алгоритм работы БУН. Возможна настройка БУН с помощью файла настроек, предварительно созданного и записанного на карту памяти microSD.

2.1.13 Навигация по меню термоконтроллера осуществляется с помощью элементов управления: многофункционального энкодера и кнопочного переключателя. Назначение элементов описано в таблице 5.

Таблица 5 – Назначение элементов управления термоконтроллера

Обозначение	Наименование	Назначение клавиши
	Кратковременное нажатие ручки энкодера	Вход в меню нижнего уровня, перемещение по знакоразрядам при настройке и по параметрам часовой записи при просмотре архивов, запись введённого значения параметра при настройке.
	Вращение влево (вправо) ручки энкодера	Перемещение по пунктам меню, индицируемым параметрам или событиям в архиве, а также уменьшение (увеличение) значения параметра либо просмотр возможных из предустановленных значений при настройке.
	Нажатие кнопки	Выход из меню нижнего уровня.

2.1.14 Доступ к пунктам меню для БУН осуществляется переходом в требуемый раздел корневого уровня меню термоконтроллера.

2.1.15 Перенос на ПК архивной и настроечной информации комплекса БУН - термоконтроллер осуществляется с помощью внешней карты памяти формата microSD. Файловая система карты памяти типа "FAT". Термоконтроллер формирует и записывает зашифрованный файл на карту памяти. Сформированный файл расшифровывается на ПК сервисным ПО «Термостат».

## 2.2 Режимы автоматической работы БУН

2.2.1 Принцип работы БУН заключается в автоматическом управлении (включение/выключение) одним или двумя насосами (или одним сдвоенным насосным агрегатом) в соответствии с выбранными режимами работы и параметрами настройки. Работа насосов контролируется измерением избыточного давления в трубопроводах до и после места их установки, а также состоянием элементов аварийной защиты с помощью дискретных входов.

2.2.2 Алгоритм управления насосами зависит от расположения насосов в контуре водоснабжения (Рисунок 4). Для взаимосвязанных насосов, работающих в едином контуре (Рисунок 4 а, б), используется алгоритм **СОВМЕСТНОЙ** схемы управления. Для независимо работающих насосов, расположенных в разных контурах (Рисунок 4 в), используется алгоритм **РАЗДЕЛЬНОЙ** схемы управления. Тип схемы управления указывается при настройке.

2.2.3 Режим "**ПОСМЕННЫЙ**" - поочерёдная работа насосов с задаваемым периодом переключения – "**Тпереключения**" (0,5ч – 240,0 ч, с дискретностью 0,5ч). Режим работы рекомендуется для спаренных насосов, работающих в одном контуре, с целью обеспечения равномерной загрузки насосов. По истечении времени "**Тпереключения**" БУН выдерживает паузу (~1сек) и включает очередной насос (Рисунок 5). При переводе (ручным управлением) одного насоса в состояние постоянно включен - «ВКЛ», второй насос автоматически выключится, если он находится в режиме «Автомат». При

переводе (ручным управлением) одного насоса в состояние «ВЫКЛ», второй насос автоматически включится, если он находится в режиме «Автомат» (Таблица Д.1 Приложение Д). Изменение настроек БУН приводит к перезапуску таймера - "Тпереключения".

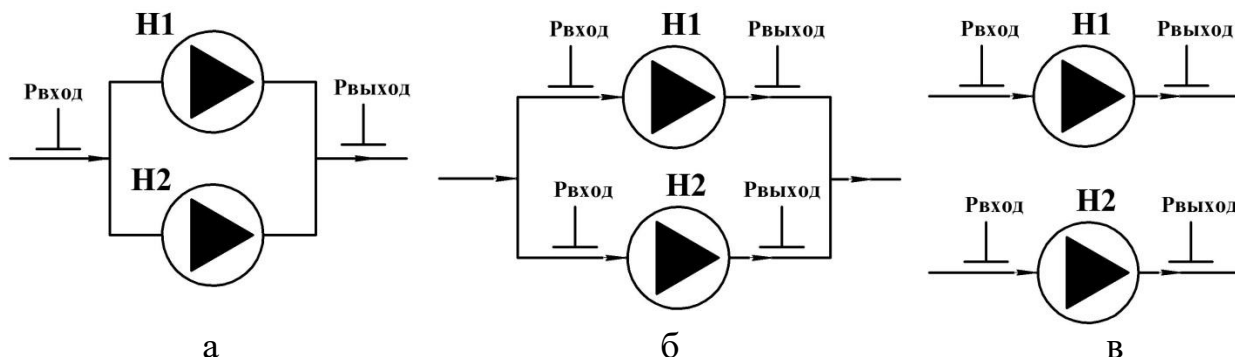


Рисунок 4 – Схема а - двояного насоса, б – насосной группы, в – независимые насосы (раздельная схема управления)



Рисунок 5 – Диаграмма работы БУН в режиме "ПОСМЕННЫЙ"

2.2.4 Режим "ПОДДЕРЖКА Р" – периодическая работа насоса с целью поддержания давления в контуре в диапазоне значений ("Рвкл" – "Рвыкл"), указанном при настройке режима. Данный режим доступен только при наличии ДД на выходе насоса и применяется для подключения подпиточного/ных или повысительного/ных насосов, а также электромагнитного (соленоидного) клапана (нормально закрытого). Автоматический пуск насоса выполняется при снижении давления на выходе из насоса ниже уставки - "Рвкл", с последующим отключением при достижении требуемого давления уставки - "Рвыкл". После запуска насоса контролируется длительность достижения давления "Рвкл" на выходе насоса. Если за время "Тконтроля", заданного при настройке БУН,

давление не достигло значения уставки, насос отключится на время аварийной паузы (5 мин.), затем цикл повторяется (Рисунок 6). Три подряд неудачных попытки достичь "Рвкл" за время "Тконтроля" приводит к аварийному останову насоса - "АВАР. ОСТАНОВ" на период, определённый параметром "Тостанов" (1ч.-24ч). Нулевое значение параметра отключает автоматический сброс состояния аварийного останова (сброс состояния возможен только действиями оператора п. 2.3.13 или командой диспетчерского ПО).

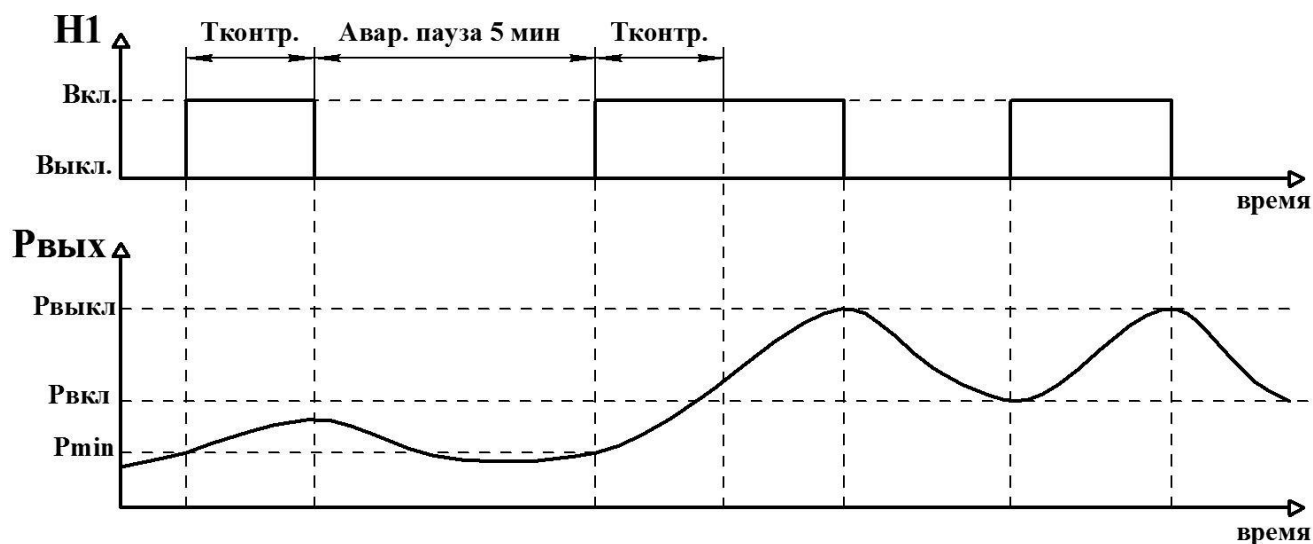


Рисунок 6 - Диаграмма работы БУН в режиме "ПОДДЕРЖКА P"

2.2.5 Режим "МЕЖСЕЗОН" – кратковременная работа насоса с задаваемой периодичностью и длительностью с целью исключения заклинивания при простое в межотопительный период (Рисунок 7).

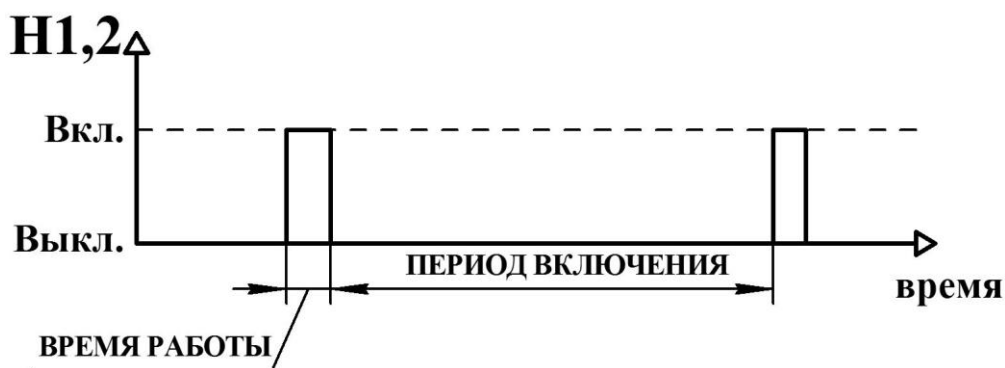


Рисунок 7 - Диаграмма работы БУН в режиме "МЕЖСЕЗОН"

2.2.6 Управление каждым из насосов "ВКЛ"- "АВТОМАТ"- "ВЫКЛ" возможно с помощью пользовательского интерфейса термоконтроллера.

2.2.7 Внешнее (ручное) управление насосами осуществляется подключением к БУН выносного терминала или внешнего пульта и т.д (см. Рисунок 3). Для каждого насоса предусмотрено управление с помощью 3-хпозиционного переключателя (ON-OFF-ON с фиксацией положения – "ВКЛ"- "АВТОМАТ"- "ВЫКЛ" соответственно).

2.2.8 Возможность внешнего (ручного) управления определяется активацией указанной функции при настройке блока. В таком случае внешнее управление является приоритетным и отключает управление насосами с использованием интерфейса термоконтроллера.

2.2.9 Смена режима работы при воздействии внешнего (ручного) управления осуществляется с задержкой ~5 секунд. Процесс сопровождается мерцанием светодиодного индикатора "АВАРИЯ".

2.2.10 Удалённое управление насосами по команде диспетчерского ПО (из термоконтроллера транзитом в БУН) выполняется с наивысшим приоритетом (вне зависимости от установленных в блоке параметров управления). Поступление команды удалённого управления, отличной от текущего значения параметра управления приводит к включению индикатора "АВАРИЯ".

2.2.11 БУН поочерёдно производит измерения давления по каждому из 5-ти датчиков давления (P1-P5) с периодом 1 с. Усреднённые (по 4-м последним измерениям) значения давления применяются для контроля условий запуска и аварийного выключения насосов путём их сравнения с заданными для каждого канала уставками.

2.2.12 Принадлежность датчика давления к алгоритмам управления того или иного насоса определяется при настройке блока указанием места расположения ДД относительно требуемого насоса (из предустановленных в блоке вариантов).

2.2.13 Режимы работы насосов в зависимости от настроек БУН представлены в Таблице Д.1, Д.2, Приложение Д.

## **2.3 Контроль работы насосов**

2.3.1 Для реализации контрольных функций управления насосами возможно использование как датчиков избыточного давления (до 5 ДД), так и дискретных (с пассивным выходным сигналом) элементов аварийной защиты (тепловые реле, реле давления и т.д).

2.3.2 При наличии датчиков, БУН автоматически обеспечивает контроль давления в трубопроводе перед входным патрубком (на входе) и после (на выходе) каждого насоса. В случае выхода результатов измерений за пороговые значения БУН блокирует включение насоса, либо аварийно отключает насос(ы). Назначение и расположение датчиков давления при конфигурировании БУН (Рисунок 8) определяет механизм защиты насосов как от сухого хода, так и от протечек в трубопроводах. Пятый измерительный канал давления рекомендуется использовать в информационных целях.

2.3.3 Один датчик давления позволяет контролировать состояние двух насосов одновременно. Использование двух датчиков давления с одинаковыми параметрами для одного насоса ошибочно, и для контроля работы насоса будет задействован датчик давления с меньшим индексом.

2.3.4 Отсутствие датчиков давления отключает механизм защиты насосов по давлению.

2.3.5 Определение назначения (Н1, Н2, Н1\_Н2) и расположения (вход, выход) датчика давления выполняется настройкой параметров, определяющих место установки ДД.

2.3.6 Для контроля работы насосов с помощью ДД учитываются настройки диапазона измерений каждого датчика ("Pmin" - "Pmax"). Снижение давления ниже значения "Pmin" или превышение "Pmax" на входе или выходе насоса приводит к его аварийному выключению. При запуске насоса контролируются устойчивые (не менее 10 секунд) значения давления на входе и выходе насоса в границах диапазона  $P_{min} < P < P_{max}$  для соответствующих датчиков.

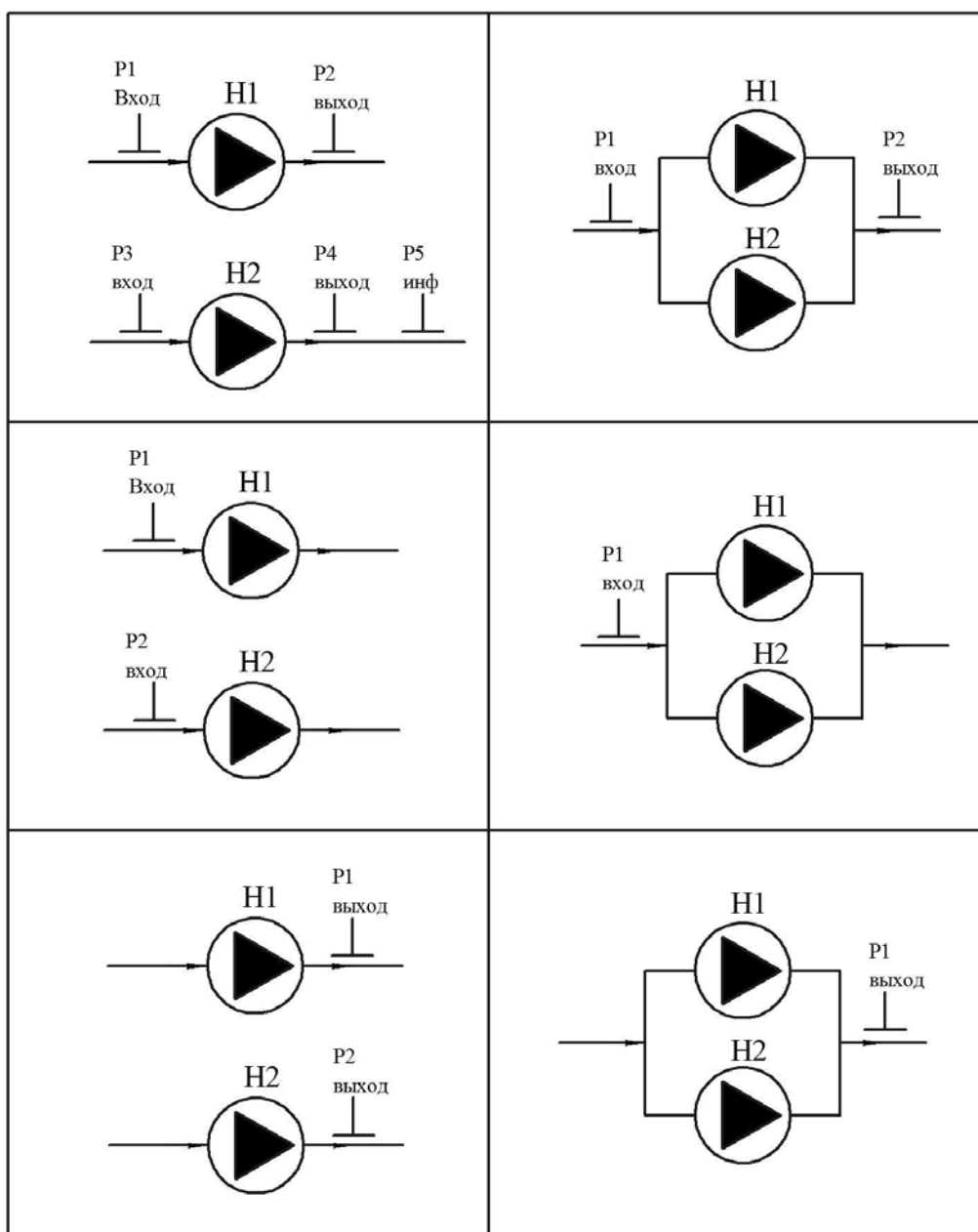


Рисунок 8 – Расположение и назначение датчиков давления относительно насосов



2.3.7 В случае ручного включения насосов, а также в режиме "МЕЖСЕЗОН" результаты измерений давления для контроля работы насосов **НЕ ПРИМЕНЯЮТСЯ!**

2.3.8 Для контроля состояния насосов с помощью дискретных входов используются два типа внешних сигналов:

- "контроль насоса (КН)" – сервисный сигнал аварийного состояния насоса (контакты теплового реле, сигнал отказа с насосного агрегата и т.д). В случае перехода в активное (противоположное нормальному) состояние, обеспечивает аварийное выключение насоса и блокирует его запуск;
- "контроль работы (КР)" – сигнал об успешном запуске и нормальном функционировании насоса (давление на выходе насоса или перепад давления в норме) или нормальном срабатывании пускателя (контрольные контакты замкнулись). В случае регистрации активного состояния сигнала спустя 5 секунд (время переходного процесса с момента запуска насоса) выполняется аварийное выключение насоса. Контроль состояния сигнала продолжается и во время дальнейшей работы насоса.

2.3.9 Выбор нормального состояния (не требующего аварийных действий) дискретных сигналов: нормально замкнут "НЗ" или нормально разомкнут "НР", определяется при настройке блока.

2.3.10 Пример контроля работы насоса показан на рисунке 9. Включением насоса управляет БУН через магнитный контактор "КМ", коммутирующий линии К.1 и К.2. При успешном включении насоса дискретный вход КР1 переходит в замкнутое состояние. В случае заклинивания или перегрева насоса дискретный вход КН1 переходит в замкнутое состояние. БУН, согласно заданной логике, выполняет аварийное отключение контактора "КМ".

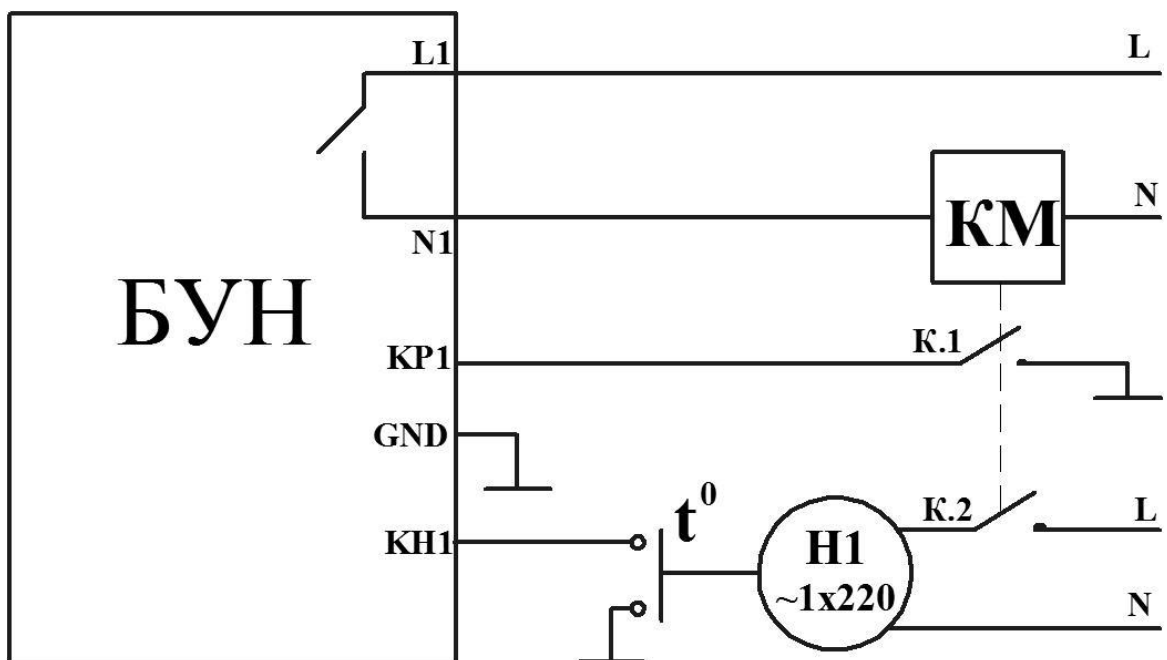
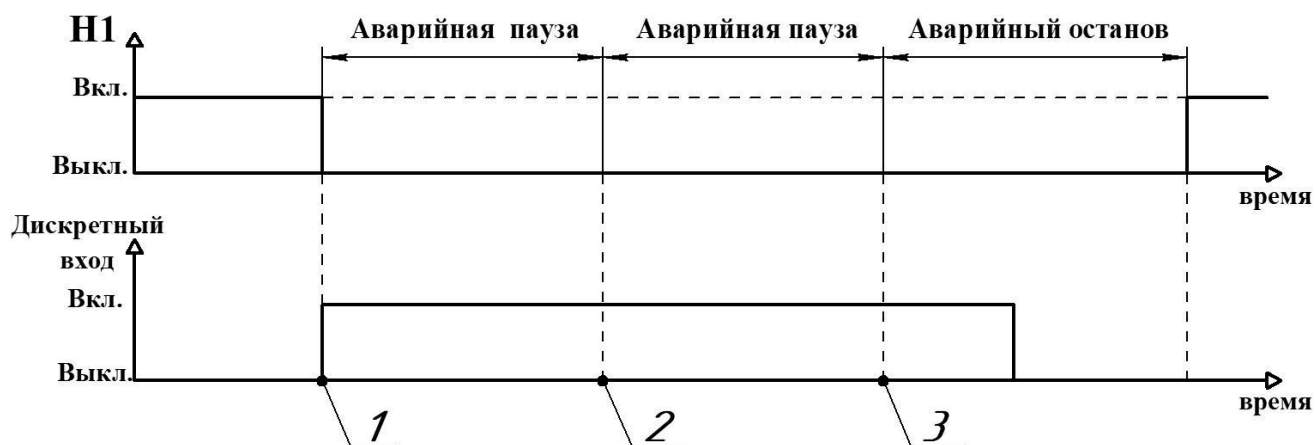
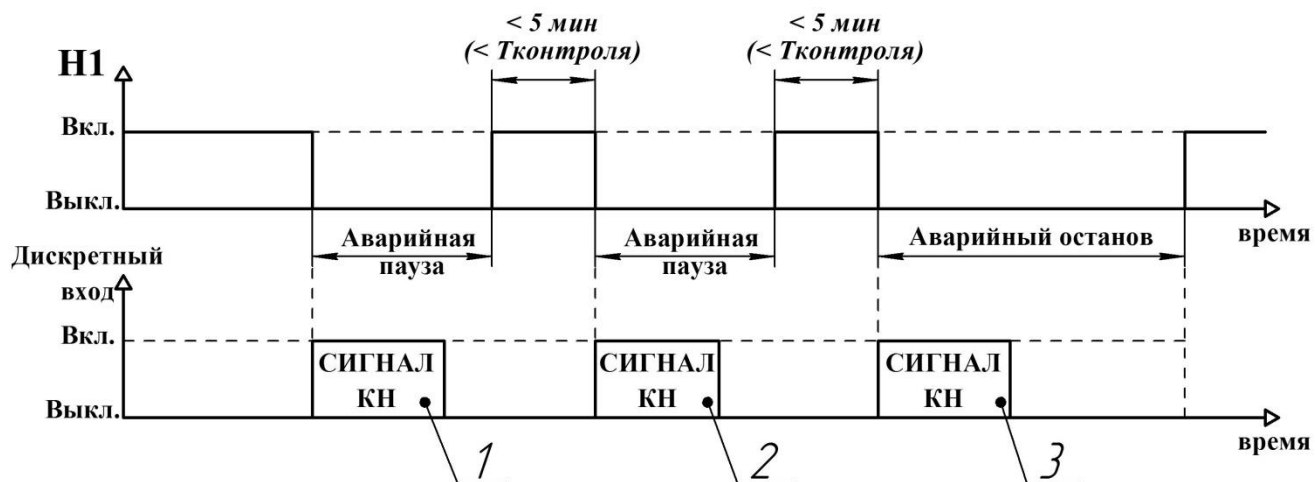


Рисунок 9 – Схема контроля сигналов аварии и запуска насоса.

2.3.11 БУН отключает насос на 5 минут при регистрации аварийного состояния - "АВАРИЙНАЯ ПАУЗА". При сохранении аварийного состояния последующий пуск насоса не производится. Выполняется повторная аварийная пауза (Рисунок 10, а). Если аварийное состояние насоса прекратилось за время аварийной паузы, то выполняется запуск насоса (Рисунок 10, б). Две аварийные паузы подряд по одной и той же причине с интервалом  $< 5$  мин (или с интервалом  $< T_{\text{контроля}}$  для режима "ПОДДЕРЖКА Р"), приводят к отключению насоса на время "Тостанов" (1 ч. – 24 ч) – "АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ". Нулевое значение параметра "Тостанов" (0 ч.) отключает автоматический сброс состояния аварийного останова сброс состояния возможен только действиями оператора (п. 2.3.13) или командой диспетчерского ПО).



а - Диаграмма работы насоса в случае постоянного сигнала отказа.



б - Диаграмма работы насоса в случае троекратного повторяющегося отказа по одной и той же причине (1,2,3 – сигнал аварийного состояния насоса)

Рисунок 10 – Диаграммы работы насоса при возникновении сигналов отказа.

2.3.12 Досрочный выход из режима аварийной остановки возможен по команде с диспетчерской системы, либо включением насоса через меню, подключенного к БУН термоконтроллера, либо переключением 3-хпозиционных переключателей при их наличии.

2.3.13 Для совместной схемы управления насосами (установленными в одном контуре), переход в состояние 5-минутной аварийной паузы выполняется после аварийного отключения подряд обоих насосов (в отличие от отдельной схемы с независимым контролем сбоев каждого насоса). Таким образом, при наличии исправного спаренного насоса обеспечивается отказоустойчивость системы.

2.3.14 Анализ исправности каналов давления осуществляется по выходу измеренных значений за допустимый диапазон входного сигнала 4-20 мА.

### **3 Использование по назначению**

#### **3.1 Эксплуатационные ограничения**

3.1.1 Эксплуатация термоконтроллера совместно с БУН производится в условиях воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, приведенных в п.1.2.7.

3.1.2 Не допускается применение ДД с техническими характеристиками, отличными от указанных в п. 1.1.6.

3.1.3 Не допускается подключение к цепям управления БУН насосов с номинальным переменным током потребления свыше 6А.

3.1.4 Питание БУН и всех используемых ДД должно осуществляться от одного источника питания постоянного тока требуемой мощности.

#### **3.2 Подготовка контроллера с БУН к использованию**

3.2.1 Перед использованием термоконтроллера с БУН проверьте комплектность изделий на соответствие эксплуатационной документации.

3.2.2 Выполните внешний осмотр для выявления возможных механических повреждений.

3.2.3 Размещение и монтаж термоконтроллера с БУН производить в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

### 3.3 Использование контроллера с БУН

#### 3.3.1 Настройка БУН

Перед вводом в эксплуатацию необходимо выполнить настройку каждого БУН с помощью термоконтроллера в соответствии с проектом узла регулирования и требованиями теплоснабжающей организации. Задание настроек БУН, соответствующих параметрам системы и конкретному оборудованию, установленному на объекте, позволяет выполнить пусконаладочные работы с минимальными затратами.

Перед настройкой БУН необходимо:

- выполнить электрические подключения используемого оборудования в соответствии со схемой, указанной в Приложении Б;
- задать сетевой адрес БУН (отличный от уже имеющихся в комплексе), открыв крышку корпуса и установив DIP-переключатели в требуемое положение (Приложение В);
- подключить оборудование к сетевому питанию.

Настройки каждого БУН сгруппированы в разделы (Таблица 6):

**ОБЩИЕ** – предназначен для задания общих параметров управления для двух насосов и сервисных функций блока;

**ПАРАМЕТРЫ НАСОСОВ** – предназначен для ручного управления, выбора режима автоматического управления и его параметров для каждого насоса, а также используемых контрольных функций;

**ПАРАМЕТРЫ ДАТЧИКОВ** – предназначен для конфигурирования датчиков давления и задания параметров работы (верхнего предела измерения ДД, контрольных уставок).

Также возможна запись/сохранение настроечных параметров с помощью microSD-карты памяти, устанавливаемой в термоконтроллер ПРАМЕР-710. Для указанной цели предусмотрены следующие пункты пользовательского меню термоконтроллера:

**"БУН1(2) Зав№XXX">>"ПАРАМЕТРЫ">>"ОБЩИЕ">>"НАСТРОЙКИ С SD КАРТЫ"**, а также

**"БУН1(2) Зав№XXX">>"ПАРАМЕТРЫ">>"ОБЩИЕ">>"НАСТРОЙКИ НА SD КАРТУ"**.


В процессе выполнения действий используется файл с именем BUN\_cX.cfg, где X – номер файла от 0 до 9, определяемый пользователем. Файл с настройками должен располагаться в корневом каталоге карты памяти и может быть использован для дублирования параметров в БУН со схожими функциями.

Процедура создания файла настроек с помощью сервисного ПО «Термостат» описана в руководстве пользователя на ПО.

Таблица 6 – Настроечные параметры БУН

Параметры	Содержание	Индикация в меню
<b>ПАРАМЕТРЫ&gt;&gt;ОБЩИЕ</b>		
Адрес в сети	Адрес БУН в сети RS-485 (настройка DIP-переключателями)	от 1 до 4
ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕНИЕ	Использование внешних 3-хпозиционных переключателей	ДА/НЕТ
СХЕМА	Тип схемы управления (зависимость работы насосов)	СОВМЕСТНАЯ/ РАЗДЕЛЬНАЯ
Тавар.останов	Период простоя перед попыткой восстановления работоспособности после аварийного останова насоса(ов)	1 – 24 ч
Зав. №	Заводской номер блока	№ xxxxx
ВЕРСИЯ ПО	Версия резидентного программного обеспечения	V1.1.x.x
УДАЛИТЬ АРХИВ	Очистка архивных записей блока (в том числе НС)	
НАСТРОЙКИ НА/С SD КАРТУ	Запись на microSD карту памяти и считывание настроек БУН	
Обновить ПО	Обновление ПО БУН	
<b>ПАРАМЕТРЫ&gt;&gt;ПАРАМЕТРЫ НАСОСОВ&gt;&gt;НАСОС Н1(2)</b>		
УПРАВЛЕНИЕ	Ручное управление насосом	ВКЛ/АВТОМАТ/ВЫКЛ
РЕЖИМ АВТОМАТ	Режим автоматической работы насоса	ПОСМЕННЫЙ/ ПОДДЕРЖКА Р/ МЕЖСЕЗОН/ НЕТ НАСОСА
Тпереключения	Период переключения насосов в режиме “ПОСМЕННЫЙ”	0,5 - 240,0 ч
Рвыкл	Верхняя уставка по давлению в режиме “ПОДДЕРЖКА Р”	0 -25,0 кгс/см <sup>2</sup>
Рвкл	Нижняя уставка по давлению в режиме “ПОДДЕРЖКА Р”	0 -25,0 кгс/см <sup>2</sup>
Тконтроля	Длительность контроля достижения P <sub>min</sub> в режиме “ПОДДЕРЖКА Р”	0,5 – 30,0 мин
ПЕРИОД ВКЛ.	Периодичность включения насоса в режиме “МЕЖСЕЗОН”	0 - 30 суток
ВРЕМЯ РАБОТЫ	Длительность работы насоса после включения в режиме “МЕЖСЕЗОН”	0 – 30 с.
КОНТР. НАСОСА	Логика срабатывания дискретного входа при возникновении аварийного сигнала	НЕТ/НЗ/НР
КОНТР. РАБОТЫ	Логика срабатывания дискретного входа при возникновении аварийного сигнала	НЕТ/НЗ/НР
<b>ПАРАМЕТРЫ&gt;&gt;ДАТЧИКОВ&gt;&gt;ДАТЧИК №1-5</b>		
НАЗНАЧЕНИЕ	Принадлежность датчика давления к контролю работы насоса(ов)	Н1/Н2/Н1_Н2
РАСПОЛОЖЕНИЕ	Место установки ДД	ВХОД/ВЫХОД
ВЕРХ. ПРЕДЕЛ	Верхний предел измерения ДД	0 - 25,0 кгс/см <sup>2</sup>
P <sub>min</sub>	Минимальная уставка датчика давления	0 – P <sub>max</sub> кгс/см <sup>2</sup>
P <sub>max</sub>	Максимальная уставка датчика давления	P <sub>min</sub> – ВЕРХ. ПРЕДЕЛ кгс/см <sup>2</sup>

Настройку БУН с помощью термоконтроллера рекомендуется производить в следующем порядке:

- 1 Включить питание БУН и термоконтроллера.
- 2 Открыв лицевую панель корпуса БУН, установить с помощью DIP-переключателей требуемый сетевой адрес блока.
- 3 Перейти в сервисное меню контроллера длительным (более 5с) нажатием на ручку энкодера и войти в меню **"ПАРАМЕТРЫ">>"ОБЩИЕ"**.
- 4 Установить статус термоконтроллера в сети - **ВЕДУЩИЙ**.
- 5 Перейти в корневой уровень меню контроллера нажатием кнопки .
- 6 Выбрать раздел корневого уровня меню **"ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ"**.
- 7 Нажатием на ручку энкодера перейти в подраздел выбора подключаемых ведомых устройств.
- 8 Выбрать вращением ручки энкодера требуемое устройство - **"БУН1(2)"**, и нажатием на ручку энкодера войти в меню настройки соединения с БУН.
- 9 Установить сетевой адрес БУН, соответствующий положению DIP - переключателей блока.
- 10 Перейти в следующий пункт меню вращением ручки энкодера и по истечении не более 5 с. убедиться в установлении связи между БУН и контроллером с помощью информационного сообщения **"СОЕДИНЕНИЕ УСТАНОВЛЕННО"**.
- 11 При установлении связи между устройствами станет доступен раздел корневого уровня меню термоконтроллера **"БУН1(2) Зав№XXX"**.
- 12 При входе в пункт меню **"БУН1(2) Зав№XXX">>"ПАРАМЕТРЫ"** становятся доступны параметры настройки блока.
- 13 Для задания общих параметров работы насосов и сервисных функций необходимо отредактировать пункты меню **"БУН1(2) Зав№XXX">>"ПАРАМЕТРЫ">>"ОБЩИЕ"**.
- 14 Для ручного управления и/или задания параметров автоматической работы каждого из насосов необходимо отредактировать пункты меню **"БУН1(2) Зав№XXX">>"ПАРАМЕТРЫ">>"ПАРАМЕТРЫ НАСОСОВ">>"НАСОС N1(2)"**.
- 15 При работе с параметрами автоматической работы насосов учитывать контекстный характер параметров выбранного режима (доступ и количество параметров зависят от режима работы насоса).
- 16 Для настройки параметров датчиков давления отредактировать пункты меню **"БУН1(2) Зав№XXX">>"ПАРАМЕТРЫ">>"ПАРАМЕТРЫ ДАТЧИКОВ">>"ДАТЧИК P(1-5)"**.
- 17 Выполнить запись отредактированных настроек в память блока, утвердительно ответив на запрос термоконтроллера **"ЗАПИСЬ В БУН">>"ДА"**, при выходе из меню настройки БУН.

Процедура ввода и сохранения настроечных параметров с помощью сервисного ПО "Термостат" описана в руководстве пользователя на ПО.

### 3.3.2 Просмотр текущих показаний

Просмотр текущих показаний (состояние процесса управления и измеряемых давлений) выполняется в меню термоконтроллера **"БУН1(2) Зав.№XXX">>"БУН1(2) ТЕКУЩИЕ"**. Для входа в указанный раздел из основного меню блока необходимо, вращая ручку энкодера, добиться отображения на ЖКИ требуемого названия раздела и кратковременно нажать на ручку энкодера.

Последовательное перемещение по информационным окнам раздела **"ТЕКУЩИЕ"**: «Насос 1», «Насос 2», «P1», «P2», «P3», «P4», «P5» выполняется вращением ручки энкодера.

Пример отображения текущих показаний насоса 1 приведён на рисунке 11, датчика P1 - на рисунке 12.

A rectangular LCD display showing the text "НАСОС 1 ВКЛ." in a simple, spaced-out font.

Рисунок 11 – Пример отображения текущих показаний насоса

A rectangular LCD display showing the text "P1 ВХОД Н1" on the top line and "&gt; 0.8 кгс / см²" on the bottom line.

Рисунок 12 – Пример отображения текущих показаний ДД

В случае отказа ДД блок диагностирует неисправное состояние измерительного канала, что приводит к отображению на ЖКИ термоконтроллера вместо цифровых значений символов **"!-.-"** в меню текущих значений. При выходе измеряемого значения давления из заданного при настройке диапазона значений (**"Pmin"** – **"Pmax"**), слева от значения давления отобразится символ **">"** или **"<"** (в зависимости от нарушенной границы диапазона).

### 3.3.3 Просмотр архивной информации

Просмотр накопленных в архивах термоконтроллера результатов измерений давления, а также журналов НС и событий доступен в разделе меню **"БУН1(2) Зав.№XXX">>"БУН1(2) АРХИВ"**.

Просмотр сохраняемых результатов измерений давления за часовой период доступен при выборе пункта меню **"ЧАСОВОЙ"** в указанном разделе. Записи в журналы нештатных ситуаций и событий формируются в момент возникновения НС или события, и доступны для просмотра в пунктах меню **"НС"** и **"СОБЫТИЙ"** того же раздела соответственно.

Для просмотра архивных записей измеряемых давлений за час необходимо войти в раздел меню "БУН1(2) Зав.№XXX">>"АРХИВ". Далее добиться отображения пункта меню "ЧАСОВОЙ" на ЖКИ и войти в архив. При входе по умолчанию устанавливается дата последней архивной записи. Длительным нажатием перейти в содержимое записи. При необходимости установить требуемые дату и время архивной записи в пределах глубины архива.

При достижении минутной позиции идентификатора записи очередное нажатие на ручку энкодера приведёт к отображению содержимого часовой записи. При отображении архивной записи возможен последовательный просмотр информационных окон, содержащих данные о среднечасовом значении давления, минимальном и максимальном часовом значении по каждому измерительному каналу (P1-P5) (Рисунок 13). Переход между информационными окнами записи – однократное нажатие на ручку энкодера.

P 1	1 2 ч	2 7 . 07 . 1 8
1 . 3 <	1 . 5 <	3 . 8

Рисунок 13 – Пример просмотра часовой архивной записи на ЖКИ.

Дополнительно в часовой записи доступна информация о возникших за час нештатных ситуациях в формате строки (Рисунок 14), содержащей знакоразряды, идентифицирующие НС, возникающие с насосами (НСН), и НС, возникающие с ДД (НСД), согласно Таблице 7.

Нумерация знакоразрядов справа налево, при этом символ "X" означает регистрацию НС в течение часа.

Н С Н	1 2 ч	2 7 . 07 . 1 8
- - - X - - - - - X - - X - -		
16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1		Поз.

Рисунок 14 – Пример просмотра часовой архивной записи на ЖКИ

Детализация информации о возникших при работе БУН за час НС (время возникновения первой за час НС данного типа и расшифровка) доступна в архиве НС.

*В случае повторных НС одного типа в течение часа в архиве фиксируется только признак и время первой НС (кроме событий, связанных с ручным управлением насосами и поступлением команд от диспетчерского ПО).*



Таблица 7 – Типы НС, регистрируемых в архиве

Поле	Нештатная ситуация
<b>НСН (насосов)</b>	
1	Давление на входе насоса 1 вне диапазона
2	Давление на выходе насоса 1 вне диапазона
3	Давление на выходе насоса 1 за время контроля не достигло Рвкл.
4	Срабатывание сигнала КН насоса 1
5	Срабатывание сигнала КР насоса 1
6	Аварийный останов насоса 1
7	Давление на входе насоса 2 вне диапазона
8	Давление на выходе насоса 2 вне диапазона
9	Давление на выходе насоса 2 за время контроля не достигло Рвкл.
10	Срабатывание сигнала КН насоса 2
11	Срабатывание сигнала КР насоса 2
12	Аварийный останов насоса 2
13	Отсутствие связи с БУН
14	Смена режима работы БУН
15	Диспетчерское удалённое управление
<b>НСД (датчиков давления)</b>	
1-5	Отказ ДД Р1 – Р5
6-10	Значения давлений Р1 – Р5 меньше минимального
11-15	Значения давлений Р1 – Р5 больше максимального

Для очистки архивных записей по результатам работы БУН из памяти термоконтроллера (кроме нестираемого архива событий) необходимо выполнить следующие операции:

1. Войти в раздел меню "БУН1(2) Зав.№XXX">>"ПАРАМЕТРЫ" и выбрать пункт "ОБЩИЕ".
2. Выбрать пункт меню "УДАЛИТЬ АРХИВ" и подтвердить действие.
3. Для подтверждения действия по запросу на ЖКИ кратковременно нажать на ручку энкодера.
4. Дождаться сообщения на ЖКИ об успешном завершении операции.

*При удалении часового архива и архива НС в архиве событий формируется соответствующая запись. Очистка архива событий возможна только с использованием специальных технических средств, доступных сервисным центрам, либо на заводе-изготовителе.*

Очистку архивных записей необходимо выполнять в случаях:

- ввода в эксплуатацию узла регулирования;
- изменений алгоритма работы БУН;
- установки времени термоконтроллера.

### 3.3.4 Информация о приборе

Версия резидентного ПО БУН отображается в пункте меню "БУН1(2) Зав.№XXX">>"ПАРАМЕТРЫ">>"ОБЩИЕ">>"Версия ПО"

### 3.4 Электрические подключения



Электрические подключения и соединения БУН разрешается производить электромонтеру, имеющему соответствующий допуск. Подключение должно осуществляться согласно действующим правилам и нормам по электробезопасности.

Подключение управляющих и сигнальных кабелей к блоку выполняется через винтовые клеммы с помощью отвёртки с прямым шлицем 2-3 мм. Сечение кабеля от 0,12 до 1,5 мм<sup>2</sup>. Допускается применять (при монтаже контроллера с БУН в шкаф) промежуточные соединители линий связи, предусматривающие защиту от механических повреждений.

Монтаж производить аккуратно, не допуская повреждения клеммников. Для многожильных проводов использовать наконечники соответствующего размера.

При наличии источников электромагнитных помех (трансформаторы, сварочные аппараты, двигатели) линии связи с ДД рекомендуется выполнять экранированными кабелями, либо прокладывать в металлических трубах или металлорукавах.

При необходимости обеспечения повышенной помехоустойчивости экраны кабелей при подключении ДД должны быть электрически соединены между собой (только в одной точке) и с общим проводом прибора. Для этой цели использовать клемму "GND" БУН (Рисунок Б.1, Таблица Б.2, Приложение Б).

Запрещается присоединение экранов к любым посторонним цепям, включая заземления и зануления, поэтому **следует применять кабели, имеющие изоляцию поверх экрана**. Защитное заземление контроллера с БУН от поражения электрическим током не требуется.

Схема внешних подключений указана на рисунке Б.1 Приложение Б.

#### Подключение насосов

Защиту цепей питания насосов выполнять через автоматические выключатели QF (см. рисунок Б.1). Подключение насосов выполнять кабелем с сечением токопроводящей жилы, соответствующей току нагрузки.



*Электронасосы с номинальной нагрузкой переменного тока более 6 А необходимо подключать через магнитные контакторы, пускатели и т.д. с цепями управления переменного тока.*

Управление насосами осуществляется коммутацией цепей питания, либо цепей управления переменного тока контакторов, которые могут использоваться для более мощных или 3-х фазных насосов. Схемотехнически коммутация цепей **переменного тока** выполняется с помощью реле и демпфирующих симисторных элементов (Рисунок 15). Силовые контакты двух каналов управления насосами в блоке гальванически изолированы друг от друга, а также от цифровой и измерительной части БУН.

Управляющее воздействие "ВКЛ." для электронасоса Н1 осуществляется замыканием контактов 13, 14, для электронасоса Н2 - замыканием контактов 15 и 16. В состоянии "ВЫКЛ." пары контактов 13,14 и 15,16 находятся в разомкнутом состоянии с бесконечно большим сопротивлением переменному току.

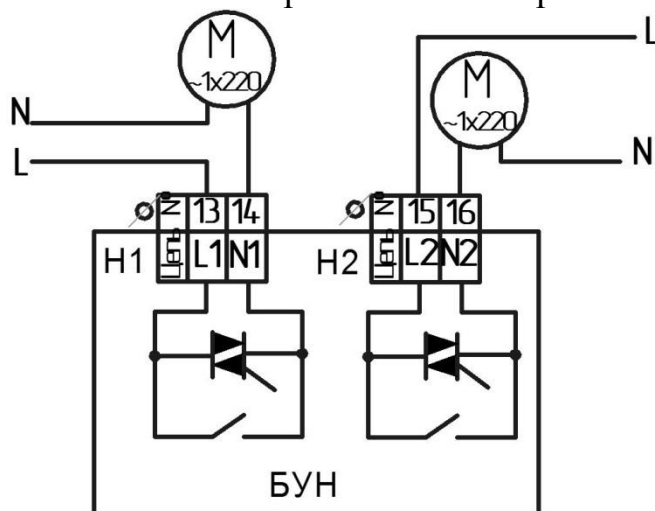


Рисунок 15 – Схема включения электронасосов

### **Подключение ДД**

Подключение рекомендуется выполнять 2-х жильным экранированным кабелем длиной не более 1 км. Сопротивление жил линии связи должно быть не более 50 Ом.

*Справочная информация* – сопротивление медного провода длиной 1 км сечением 0,25; 0,35; 0,75; 1 мм<sup>2</sup> соответственно 70, 50, 23, 18 Ом.

Входное сопротивление канала измерения давления составляет 180±10 Ом. К входам каналов давления могут подключаться ДД с различными значениями верхнего предела измерений.



**Все ДД должны подключаться к единому источнику питания постоянного тока, который используется для работы БУН (Рисунок Б.1, Приложение Б)**

### **Подключение внешнего управления и дискретных сигналов**

Состояние переключателей внешнего управления и дискретных аварийных сигналов состояния насоса "КН" или сбоя при функционировании насоса "КР" определяется в БУН по замыканию/размыканию контактов.

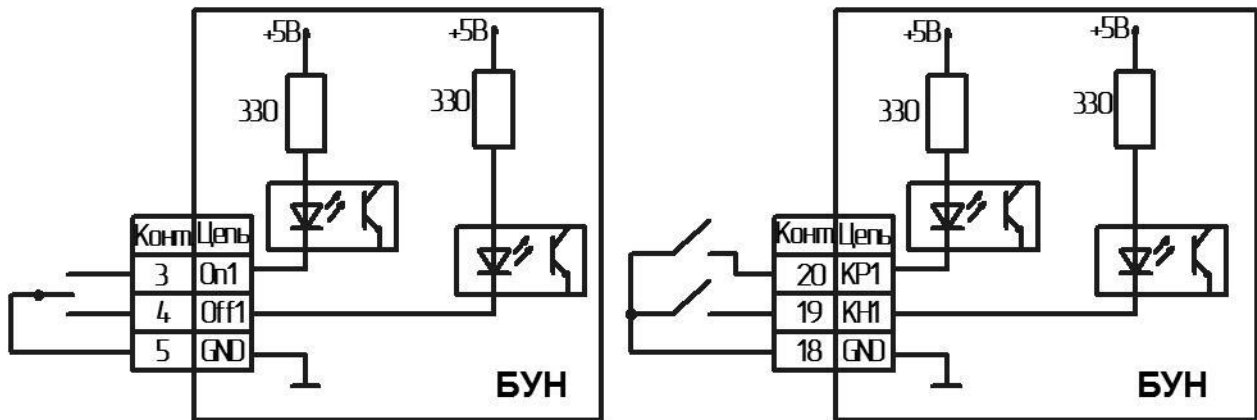


Рисунок 16 – Подключение элементов внешнего управления и дискретных сигналов для Н1 (аналогично для Н2)

### Подключение интерфейса RS-485

Информационный обмен БУН с термоконтроллером осуществляется с помощью внутреннего интерфейса RS-485 комплекса (конт.23,24). Допускается объединение 2-х БУН и термоконтроллера в информационную сеть согласно схеме на рисунке 17. Длина линий связи не более 1 км. Подключение выполняется двужильным кабелем сечением не менее 0,25 мм<sup>2</sup> согласно схеме на рисунке Б.1. При протяжённых линиях связи использовать кабель типа «витая пара».



**В обязательном порядке соединить проводом линии "GND" БУН и термоконтроллера ПРАМЕР-710!**

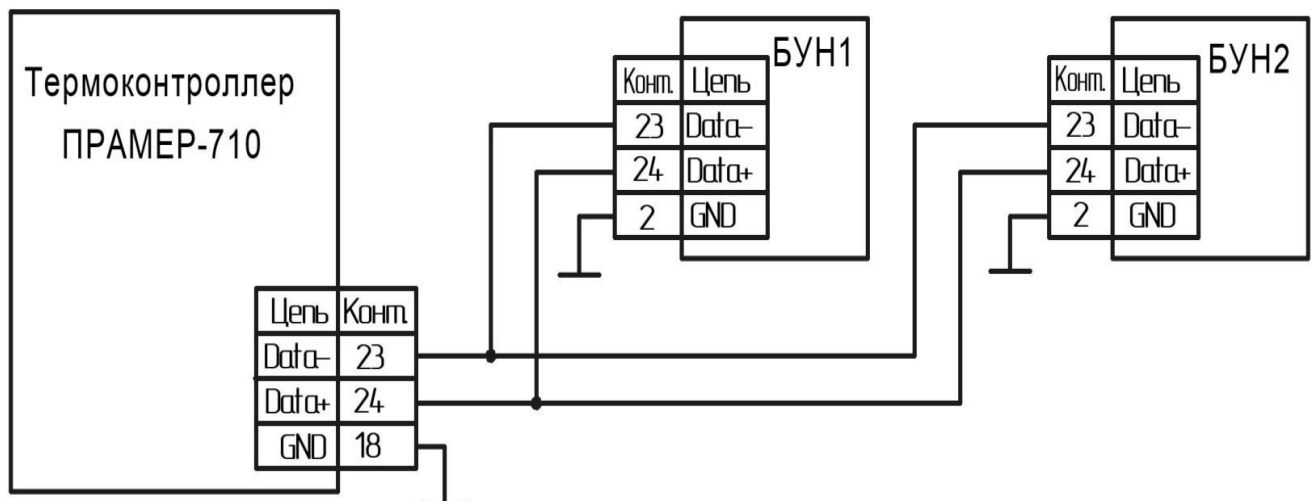


Рисунок 17 – Схема соединения термоконтроллера и БУН

### Подключение БУН к ПК

Настройка БУН возможна с помощью ПК при непосредственном подключении. Соединение БУН и ПК выполняется с использованием преобразователя интерфейса USB-RS-485.

## **Подключение выносного сигнализатора**

При возникновении любой аварийной ситуации "обобщённая авария" светится индикатор АВАРИЯ, на контакт №17 коммутируется напряжение источника питания БУН через ограничивающее сопротивление 1 кОм.

### **3.5 Меры безопасности**

3.5.1 Термоконтроллеры с БУН по требованиям безопасности соответствуют ГОСТ Р 12.2.091 и классу II по ГОСТ 12.2.007.0. Заземление корпусов не требуется.

3.5.2 При работе с термоконтроллерами с подключенными БУН следует руководствоваться указаниями мер безопасности настоящего руководства, а также эксплуатационной документации подключаемых датчиков давления и дополнительного оборудования.

3.5.3 Работы по монтажу термоконтроллеров и блоков следует производить при отсутствии на них питания.

3.5.4 К работе с термоконтроллерами и блоками допускается обслуживающий персонал, изучивший эксплуатационную документацию на изделия и прошедший инструктаж по технике безопасности в соответствии с действующими нормативными документами.

### **3.6 Техническое обслуживание**

3.6.1 Техническое обслуживание должно производиться лицами, изучившими руководство по эксплуатации, а также эксплуатационную документацию подключаемых датчиков давления и дополнительного оборудования.

3.6.2 В процессе эксплуатации термоконтроллер с подключенными БУН рекомендуется подвергать техническому осмотру не реже двух раз в год с целью контроля: работоспособности, наличия питания, соблюдения условий эксплуатации, отсутствия внешних повреждений.

3.6.3 Работоспособность термоконтроллера с БУН, подключаемых датчиков давления и дополнительного оборудования определяется по индикации на ЖКИ термоконтроллера кодов нештатных ситуаций.

3.6.4 При отсутствии подсветки ЖКИ термоконтроллера и/или светодиодной индикации БУН, необходимо проверить наличие соответствующего напряжения питания.

3.6.5 Если действия, предпринятые в соответствии с указанными выше рекомендациями, не привели к восстановлению нормальной работы изделий, следует обратиться в сервисный центр (региональное представительство) или к изготовителю изделия.

3.6.6 Отправка изделий для проведения ремонта должна производиться с паспортом прибора (Рекламационный акт приведён в приложении Е).

3.6.7 Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения.

## 4 Текущий ремонт БУН

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Во время работы блок постоянно анализирует работоспособность датчиков давления, в том числе и на соответствие результатов измерений заданным при настройке диапазонам, а также выполняет аппаратную самодиагностику. В случае обнаружения сбоя БУН транслирует информацию в подключенный термоконтроллер для индикации НС и её записи в архив.

### 4.2 Диагностика неисправностей БУН

4.2.1 О наличии хотя бы одной из возможных неисправностей в текущий момент времени свидетельствует индикация светодиода **“АВАРИЯ”** на лицевой панели БУН. Детализация НС возможна при просмотре информации в меню контроллера **"ТЕКУЩИЕ"**.

4.2.2 Диагностика работы интерфейса RS-485 при взаимодействии термоконтроллера с БУН осуществляется по мерцанию светодиодного индикатора **"РАБОТА"** на лицевой панели с периодом информационного обмена (~ 3 с). Также в случае нарушения соединения двух устройств в пункте меню **"БУН1(2) Зав.№XXX">>"БУН1(2) ТЕКУЩИЕ"** будет отображаться информационное сообщение **"НЕТ СВЯЗИ!"**.

4.2.3 Просмотр наличия и времени возникновения диагностируемых нештатных ситуаций осуществляется в меню **"АРХИВ"** → **"НС"** (с учётом ограничений п.п. 1.2.11, 1.2.13). Перечень и описание НС, регистрируемых БУН, приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень нештатных ситуаций

Обозначение НС	Описание нештатной ситуации
Внешнее управ.	Управление насосами с помощью внешних переключателей, подключенных к БУН
Диспетчер управ.	Поступление команды управления насосами с диспетчерского ПО
Сбой пит.БУН	Отключение питания БУН
Вкл.ПРАМЕР-710	Включение питания ПРАМЕР-710
Выкл.ПРАМЕР-710	Выключение питания ПРАМЕР-710
НЕТ СВЯЗИ!	Отсутствовало соединение БУН с ПРАМЕР-710
СВЯЗЬ Ок	Соединение восстановлено
Rx !	Отказ канала измерения давления
Rx Ок	Канал измерения давления восстановлен
Rx < MIN	Давление меньше минимальной границы диапазона измерений
Rx > MIN	Возвращение результатов измерений давления в диапазон
Rx > MAX	Давление больше максимальной границы диапазона измерений

Рх < МАХ	Возвращение результатов измерений давления в диапазон
Нх Рвх !	Давление на входе насоса х вне диапазона измерений
Нх Рвх Ок	Давление на входе насоса х в диапазоне измерений
Нх Рвых !	Давление на выходе насоса х вне диапазона измерений
Нх Рвых Ок	Давление на выходе насоса х в диапазоне измерений
Нх Рвых<Рвкл	Давление на выходе насоса х не достигло уставки
Нх Рвых>Рвкл	Давление на выходе насоса х восстановлено
Нх Сигнал КР	Срабатывание сигнала КР насоса Нх
Нх Сигнал КН	Срабатывание сигнала КН насоса Нх
Нх Норма КН	Нормальное состояние сигнала КН восстановлено
Нх Перезапуск	Перезапуск насоса х после аварийного останова
Нх авар.останов	Аварийный останов насоса Нх

4.2.4 Просмотр наличия и времени возникновения административных событий осуществляется в меню "АРХИВ"→"СОБЫТИЙ", перечень возможных событий указан в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень событий

<b>Событие</b>	
Первое включение (очистка журнала административных событий)	
Установка времени	
Архивы удалены	
Переход на «Летнее» время	
Переход на «Зимнее» время	
Обновление ПО	
<b>Изменение параметров</b>	
<b>Наименование параметра</b>	<b>Заводские значения</b>
Адрес в сети (1 – 247)	-
Внешнее управление	ВЫКЛ
Схема управления	РАЗДЕЛЬНАЯ
Время переключения насосов	0,5 часа
Время аварийного перезапуска насосов	1 час
Управление насосом	ВЫКЛ
Режим автомат насоса	ПОСМЕННЫЙ
Настройка входов сигнала КР и КН насоса	КР НЗ КН НЗ
Время контроля насоса	60 сек
Период включения насоса в межсезон	1 сут
Время работы насоса в межсезон	10 сек
Нижний предел давления Рниз на выходе насоса	1 кгс/см <sup>2</sup>
Верхний предел давления Рверх на выходе насоса	10 кгс/см <sup>2</sup>
Назначение датчика давления Р1 – Р5	ИНФ
Расположение датчика давления Р1 – Р5	ВЫХОД
Верхний предел датчика давления Р1 – Р5	25 кгс/см <sup>2</sup>
Максимальная уставка датчика давления Р1 – Р5	24 кгс/см <sup>2</sup>
Минимальная уставка датчика давления Р1 – Р5	1 кгс/см <sup>2</sup>

### 4.3 Возможные неисправности

Во время пуска, опробования и использования термоконтроллера с подключенным БУН могут возникнуть неисправности, приведённые в таблице 10.

Таблица 10 – Возможные неисправности и способы их устранения

Внешние проявления	Способ устранения отказа	Причина отказа
Отсутствуют показания давления	Проверить линию связи. Заменить ДД.	Обрыв или замыкание в сигнальном кабеле ДД. Отказ ДД
	Определить назначение датчика давления "Н1(2)" или "ИНФО".	Датчик давления отключен
Насос не включается (зелёный светодиод Н1, Н2 не горит)	Устранить аварийное состояние, выждать время аварийной паузы (останова). Задать режим работы.	АВАРИЙНАЯ ПАУЗА или АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ по причине срабатывания дискретного сигнала или по результатам измерения давления.
Насос не включается (зелёный светодиод Н1, Н2 горит)	Проверить насос или контактор. Проверить линию связи.	Перегрев насоса Насос заклинил Неисправен контактор Обрыв в силовом кабеле Превышен максимально допустимый ток нагрузки
БУН не реагирует на внешнее управление	Проверить линии связи с переключателями режимов.	Обрыв или замыкание в сигнальном кабеле. Отказ переключателей
	Установить значение "ДА" параметра "ВНЕШНЕЕ УПРАВ"	Внешнее управление отключено
Отсутствует связь по интерфейсу RS-485	Проверить линию связи. Объединить линию «GND» БУН и термоконтроллера.	Нарушена полярность. Длина линии связи более 1200 м.



## **5 Хранение**

5.1 Хранение блоков должно осуществляться в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов, вызывающих коррозию, в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150.

## **6 Транспортирование**

6.1 Транспортирование блоков может осуществляться всеми видами транспорта, в том числе воздушным в герметизированных отсеках. Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха – от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха – до 95 %;
- амплитуда вибрации при частоте от 5 до 35 Гц – не более 0,35 мм.

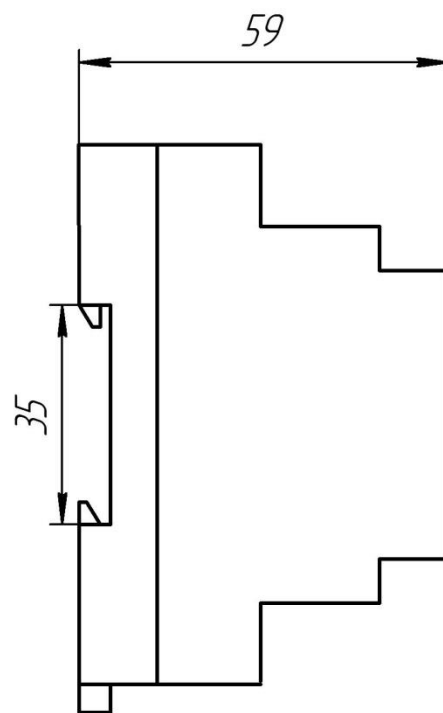
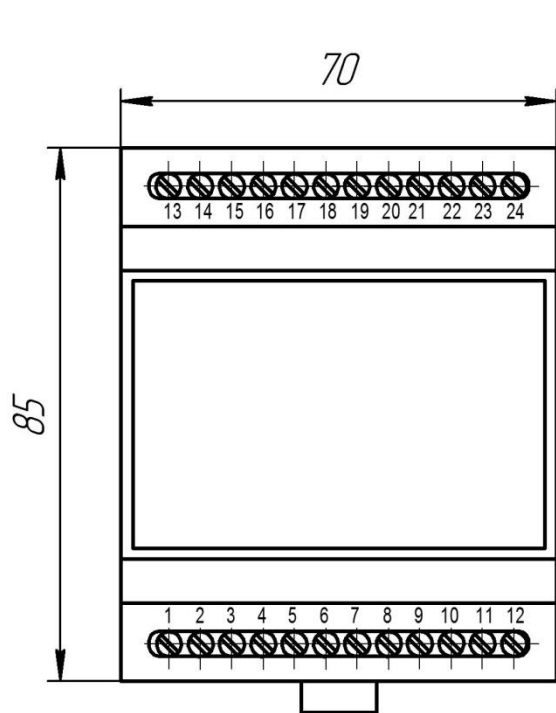
6.2 Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли. Манипуляции с транспортной тарой должны осуществляться в соответствии с манипуляционными знаками, расположенными на транспортной таре.

6.3 После транспортирования при отрицательных температурах вскрытие транспортной тары можно производить только после выдержки в течение 8 ч при комнатной температуре (20-25 °С).

## **7 Сведения об утилизации**

7.1 Утилизация блоков осуществляется в соответствии с правилами, действующими в организации, эксплуатирующей данное изделие.

**Приложение А**  
(обязательное)  
Габаритные и присоединительные размеры БУН



**Приложение Б**  
(обязательное)  
Схема внешних подключений

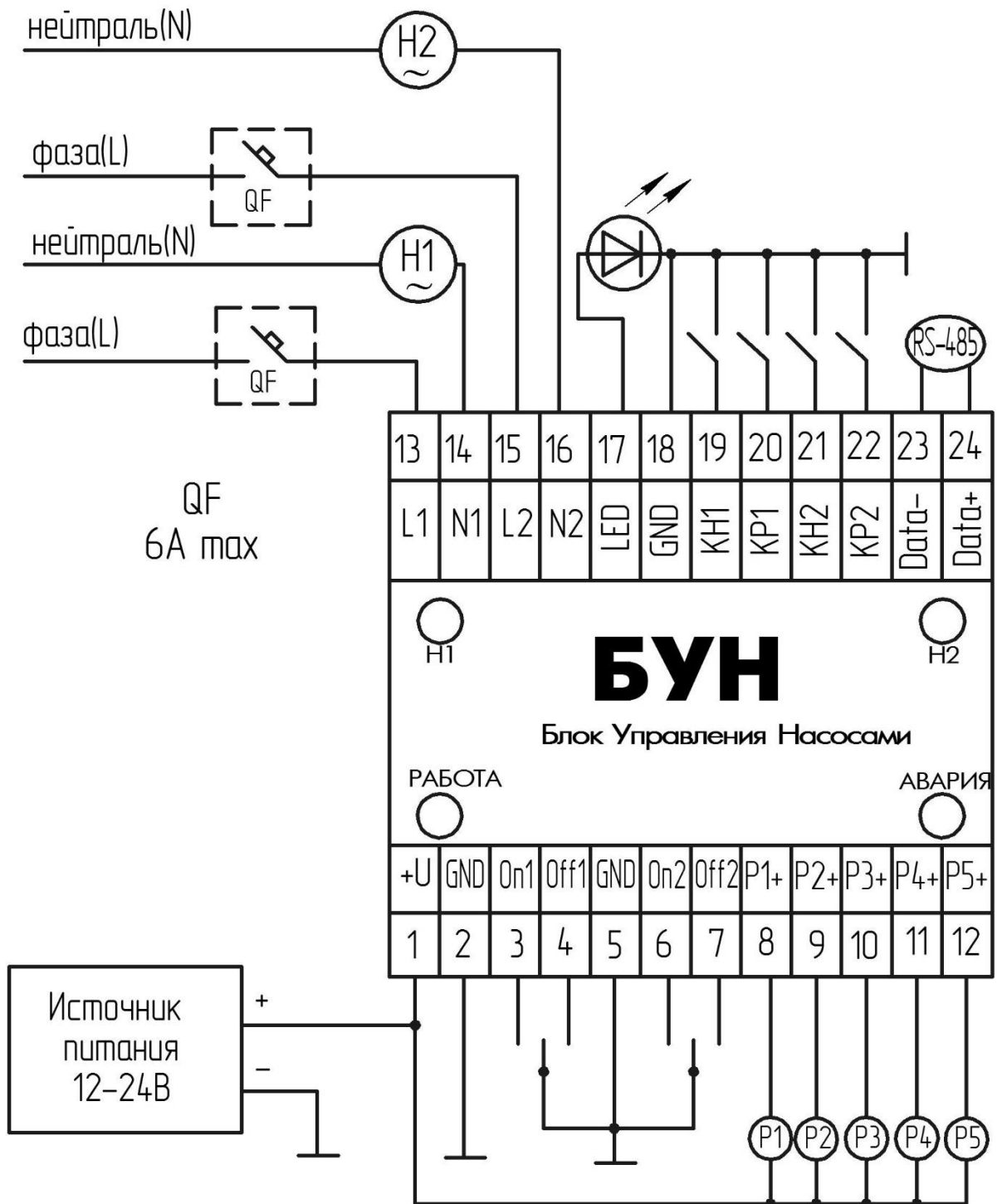
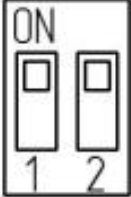
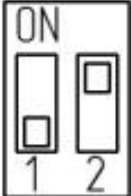
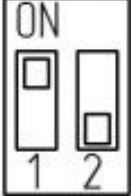
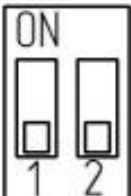


Рисунок Б.1 – Назначение клемм подключения внешних устройств

Таблица Б.2 – Назначение клемм подключения внешних устройств

<b>№ контакта</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Назначение</b>
1	+U	Подключение источника питания
2	GND	«Общий»
3	On1	Дискретный вход включения насоса Н1
4	Off1	Дискретный вход отключения насоса Н1
5	GND	«Общий»
6	On2	Дискретный вход включения насоса Н2
7	Off2	Дискретный вход отключения насоса Н2
8	P1+	Вход датчика давления Р1
9	P2+	Вход датчика давления Р2
10	P3+	Вход датчика давления Р3
11	P4+	Вход датчика давления Р4
12	P5+	Вход датчика давления Р5
13	L1	Силовые линии коммутации насоса Н1
14	N1	
15	L2	Силовые линии коммутации насоса Н2
16	N2	
17	LED	Аварийный сигнал (выход 12-24В; 12 мА)
18	GND	«Общий»
19	KN1	Контроль аварии насоса Н1
20	KP1	Контроль условий работы насоса Н1
21	KN2	Контроль аварии насоса Н2
22	KP2	Контроль условий работы насоса Н2
23	Data-	Внешний интерфейс RS-485 для подключения модема или ПК.
24	Data+	

**Приложение В**  
(обязательное)  
Установка сетевого адреса БУН

Адрес	Положение SW2
1	 <p>The diagram shows a rectangular box labeled 'ON' at the top. Inside, there are two vertical switches labeled '1' and '2' at the bottom. Both switches have a small square indicator at the top, indicating they are turned ON.</p>
2	 <p>The diagram shows a rectangular box labeled 'ON' at the top. Inside, there are two vertical switches labeled '1' and '2' at the bottom. Switch 1 has a small square indicator at the bottom, indicating it is OFF. Switch 2 has a small square indicator at the top, indicating it is ON.</p>
3	 <p>The diagram shows a rectangular box labeled 'ON' at the top. Inside, there are two vertical switches labeled '1' and '2' at the bottom. Switch 1 has a small square indicator at the top, indicating it is ON. Switch 2 has a small square indicator at the bottom, indicating it is OFF.</p>
4	 <p>The diagram shows a rectangular box labeled 'ON' at the top. Inside, there are two vertical switches labeled '1' and '2' at the bottom. Both switches have a small square indicator at the bottom, indicating they are turned OFF.</p>

**Приложение Г**  
(обязательное)  
Структура меню БУН

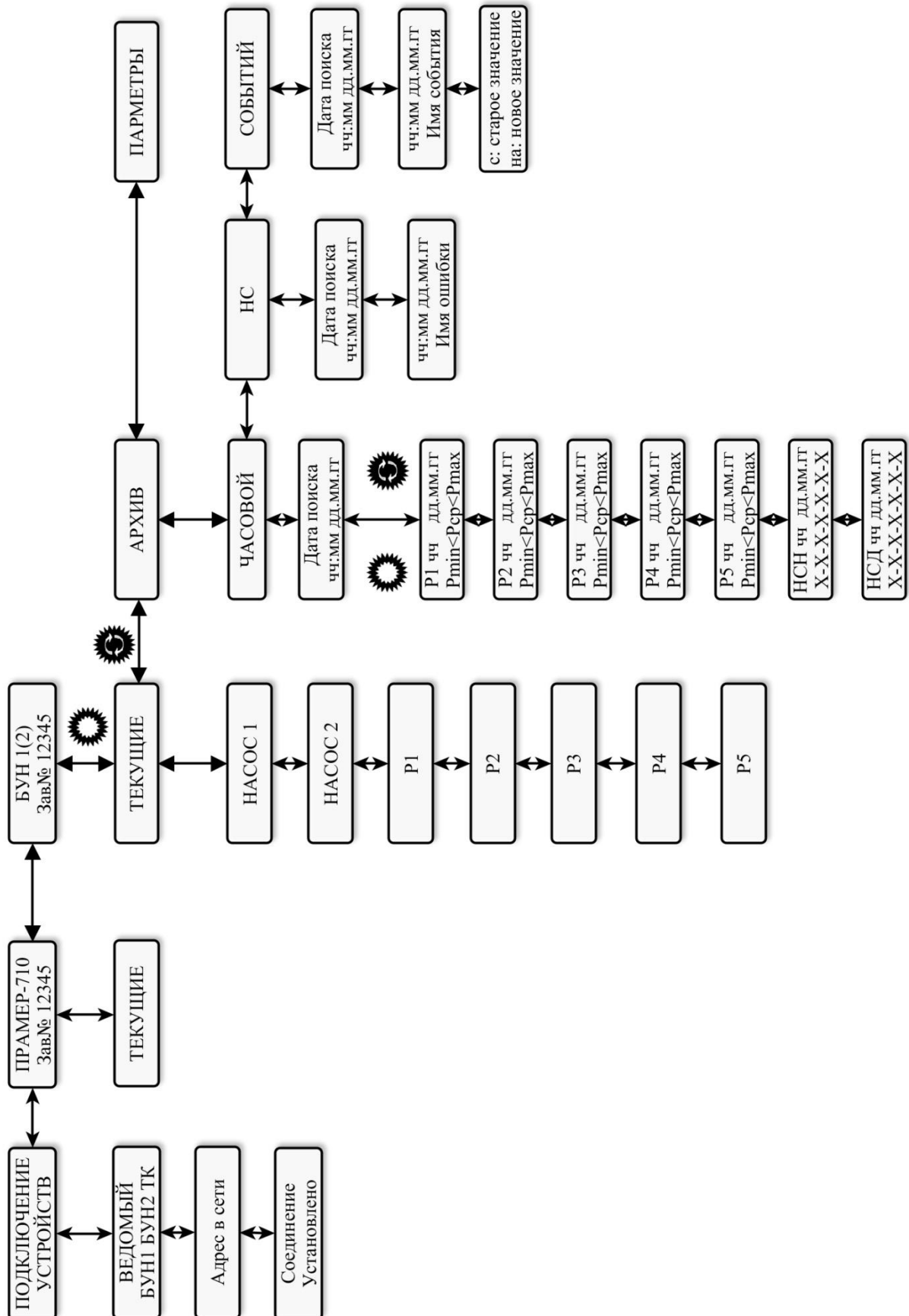


Рисунок Г.1 – Структура меню БУН

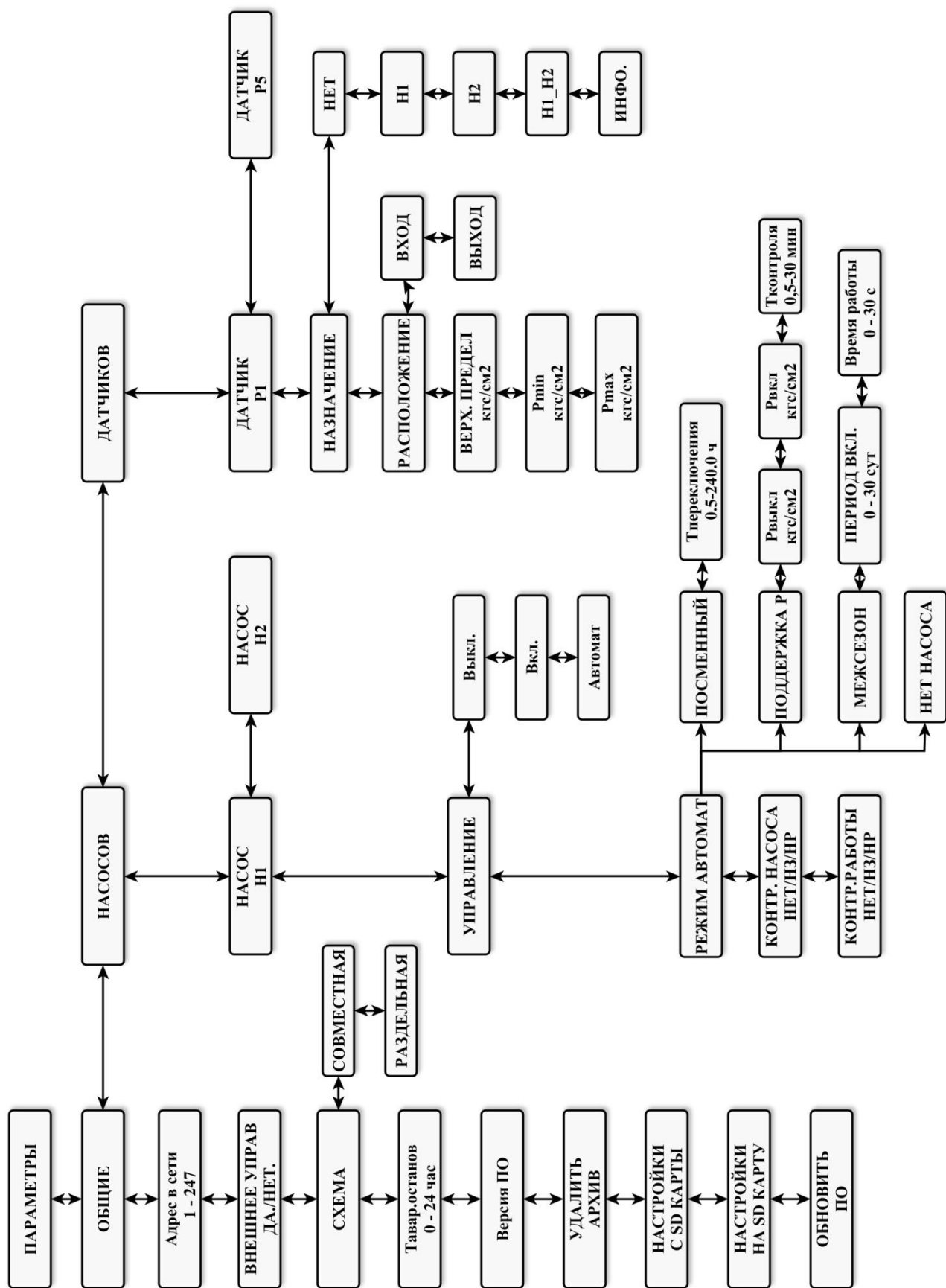


Рисунок Г.2 – Раздел меню ПАРАМЕТРЫ БУН

**Приложение Д**  
(справочное)  
Режимы работы насосов

**Таблица Д.1**

Схема	Насос 1					Насос 2				
	Настройки автомата	Состояние Н1	Внешнее управление			Настройки автомата	Состояние Н2	Внешнее управление		
			Выкл	Вкл	Авто			Выкл	Вкл	Авто
Совместная	-	вкл.	-	+	-	0	выкл*	-	-	+
						1	вкл			
						2	Периодич. Вкл			
	-	выкл.	+	-	-	0	Постоянно вкл	-	-	+
						1	вкл. по Рвых			
						2	Периодич. Вкл			
	0	вкл. по очереди	-	-	+	0	вкл. по очереди	-	-	+
		Постоянно вкл				1	вкл. по Рвых			
		Постоянно вкл				2	Периодич. Вкл			
	1	вкл. по Рвых и если НС2 = 1, то по очереди	-	-	+	0	вкл	-	-	+
						1	вкл. по Рвых по очереди			
						2	Периодич. Вкл			
	2	Периодич. Вкл	-	-	+	0	вкл	-	-	+
						1	вкл. по Рвых			
						2	Периодич. Вкл			
	0	Постоянно вкл	-	-	+	-	выкл	+	-	-
	1	вкл. по Рвых								
	2	Периодич. Вкл								
	0	выкл*	-	-	+	-	вкл	-	+	-
	1	выкл								
	2	Периодич. Вкл								

**Примечание:**

- – Параметр управления “Автомат” отключен

0 – Режим “Посменный”

1 – Режим “Поддержка Р”

2 – Режим “Межсезон”

\*- Если ручное управление “ВКЛ.” не привело к запуску насоса, то включается спаренный насос. При аварийном отключении постоянно включенного насоса спаренный насос включится по истечении ~10 мин.



**Приложение Д**  
(продолжение)  
Режимы работы насосов

**Таблица Д.2**

Схема	Насос 1					Насос 2				
	Настройки автомата	Состояние Н1	Внешнее управление			Настройки автомата	Состояние Н2	Внешнее Управление		
			Выкл	Вкл	Авто			Выкл	Вкл	Авто
Раздельная	0	Постоянно вкл	-	-	+	0	Постоянно вкл	-	-	+
						1	вкл. по Рвых			
						2	Периодич. Вкл			
	1	вкл. по Рвых	-	-	+	0	вкл	-	-	+
						1	вкл. по Рвых			
						2	Периодич. Вкл			
	2	Периодич. Вкл	-	-	+	0	вкл	-	-	+
						1	вкл. по Рвых			
						2	Периодич. Вкл			
	-	вкл.	-	+	-	0	Постоянно вкл	-	-	+
						1	вкл. по Рвых			
						2	Периодич. Вкл			
	-	выкл	+	-	-	0	Постоянно вкл	-	-	+
						1	вкл. по Рвых			
						2	Периодич. Вкл			
	0	Постоянно вкл	-	-	+	-	выкл	+	-	-
	1	вкл. по Рвых								
	2	Периодич. Вкл								
	0	Постоянно вкл	-	-	+	-	вкл	-	+	-
	1	вкл. по Рвых								
	2	Периодич. Вкл								
	-	вкл	-	+	-	-	вкл	-	+	-
		выкл	+	-	-		выкл	+	-	-
		выкл	+	-	-		вкл	-	+	-
вкл		-	+	-	выкл		+	-	-	

**Примечание:**

- - Параметр управления “Автомат” отключен
- 0 – Режим “Посменный”
- 1 – Режим “Поддержка Р”
- 2 – Режим “Межсезон”

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
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  
Иркутск (395)279-98-46  
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  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
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  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
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  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
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  
Саранск (8342)22-96-24  
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  
Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(727)345-47-04

Беларусь +375-257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: [pvr@nt-rt.ru](mailto:pvr@nt-rt.ru) || сайт: <https://promserv.nt-rt.ru/>