



Общество с ограниченной ответственностью «ЗЕВС»

Юр.адрес:150006, Ярославль, пр-т Фрунзе 51-3-138  
ИНН 7604067868, КПП 760401001  
р/с 40702810477120100690 в Калужском отделении N8608 ПАО СБЕРБАНК  
России, БИК 042908612, к/с 30101810100000000612  
[www.zevsprivod.ru](http://www.zevsprivod.ru) e-mail: [zakaz@zevsprivod.ru](mailto:zakaz@zevsprivod.ru)

Руководство по монтажу и эксплуатации  
шкафа управления насосами ШУТП ЗЕВС  
с несколькими преобразователями частоты

г. Ярославль

## Оглавление

1. Общие сведения.	3
1.1. Назначение Руководства.	3
1.2. Указания по технике безопасности.	3
1.3. Опасные последствия несоблюдения условий по технике безопасности.	4
1.4. Недопустимые условия эксплуатации.	4
2. Общие сведения об оборудовании	4
2.1. Заводская табличка.	4
2.2. Типовое обозначение оборудования.	4
2.3. Область применения.	6
3. Подключение оборудования по электрической части.	6
4. Быстрый ввод в эксплуатацию.	7
5. Описание оборудования.	7
5.1. Описание работы.	7
5.2. Исполнение шкафов.	8
5.3. Внешний вид оборудования с ЖК панелью.	8
5.4. Внешний вид оборудования без ЖК панели.	8
6. Порядок действий при работе с оборудованием.	9
6.1. Подготовка шкафа к включению.	9
6.2. Первичная настройка параметров.	10
6.2.1. Ввод параметров двигателя насоса в ПЧ.	10
6.2.2. Краткое описание меню до ввода пароля.	10
6.2.3. Ввод пароля для полного доступа к меню.	10
6.2.4. Краткое описание меню после ввода пароля.	10
6.3. Ввод заданного значения давления.	11
6.3.1. При выборе режима работы по постоянному давлению.	11
6.3.2. При выборе режима работы по графику давлений.	11
6.4. Включение насосов в работу в ручном режиме.	11
6.5. Подготовка к включению шкафа в автоматический режим работы.	12
6.6. Выключение шкафа из автоматического режима работы.	12
6.7. Отключение шкафа	12
7. Описание экранов ЖК панели.	12
7.1. Главный экран.	12
7.2. Экран «Главное меню».	14
7.2.1. Экран «Инфо».	14
7.2.1.1. Экран «Аналоговые входы».	14
7.2.1.2. Экран «Дискретные входы».	15
7.2.1.3. Экран «Дискретные выходы».	15
7.2.1.4. Экран «Отказы и события».	16
7.2.1.5. Экран «Преобразователь частоты (ПЧ)	16
7.2.1.6. Экран «Функциональные режимы».	17
7.2.1.7. Экран «Дата и время».	18
7.2.1.8. Экран «Текущее состояние».	18
7.2.2. Экран «Системные данные».	19
7.2.3. Экран «Параметры связи».	19

7.2.4. Экран «Пароль».	19
7.2.5. Экран «Режимы».	20
7.2.6. Экран «Структура».	22
7.2.6.1. Экран «Аналоговые датчики» («Датчики»).	23
7.2.6.2. Экран «Насосы».	24
7.2.6.3. Экран «Программируемые входы».	25
7.2.6.4. Экран «Контроль входной магистрали».	25
7.2.7. Экран «Параметры».	27
7.2.7.1. Экран «Таймеры».	27
7.2.7.2. Экран «ПИД».	29
7.2.7.3. Экран «Дельта».	30
7.2.7.4. Экран «Графики».	31
7.2.7.5. Экран «Дата и время».	31
7.2.7.6. Экран «Отключение по частоте».	32
7.2.8. Экран «Текущие отказы».	32
7.2.9. Экран «Скринсэйвер».	33
8. Передача данных.	33
8.1. SCADA-система	33
8.2. Адреса регистров	33
9. Обнаружение и устранение неисправностей.	43
10. Техническое обслуживание	44
10.1. Работы в процессе эксплуатации.	44
11. Гарантии изготовителя.	45
Приложение 1. Варианты состояния индикаторов СЕТЬ и АВАРИЯ реле контроля напряжения, перекоса и последовательности фаз РНПП-311М.	46
Приложение 2. Работа с панелью оператора преобразователя частоты Innovert IBD-E.	47



## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Прежде, чем приступить к работам по монтажу оборудования, необходимо внимательно изучить данный документ. Монтаж и эксплуатация оборудования должны проводиться в соответствии с требованиями данного документа, а также в соответствии с местными нормами и правилами.**

### **1. Общие сведения.**

#### **1.1. Назначение Руководства.**

Руководство по эксплуатации, далее по тексту - Руководство, содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при эксплуатации и техническом обслуживании и применимо к шкафам управления ШУТП ЗЕВС с несколькими преобразователями частоты (далее по тексту – шкаф, оборудование).

#### **1.2. Указания по технике безопасности.**

Ввод оборудования в эксплуатацию должен производиться обслуживающим персоналом только после изучения данного Руководства. Руководство должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведённые в данном разделе, но и специальные указания по технике безопасности, приводимые в других разделах.

Персонал, выполняющий монтаж оборудования, его эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию.

- Все работы, связанные с выполнением среднего и капитального ремонта оборудования, должны выполнять только представители производителя. При этом представитель предприятия делает соответствующую отметку в паспорте на оборудование.
- Запрещается вносить изменения в конструкцию шкафа силами эксплуатирующей организации без разрешения завода-изготовителя.
- После транспортировки шкафа и его монтажа на штатное место необходимо выполнить протяжку всех винтовых соединений.
- В процессе эксплуатации шкаф управления должен быть надёжно заземлён.
- При выполнении любых работ в электротехническом шкафу, необходимо отключить питающее напряжение и принять все меры к недопущению его несанкционированного включения.
- Параметры питающего напряжения должны соответствовать требованиям ГОСТ 13109-97.
- В процессе работы или хранения на объекте заказчика, шкаф управления должен быть надёжно закрыт на штатный замок. Несанкционированный доступ внутрь шкафа управления должен быть исключён.
- Шкаф управления должен размещаться в закрытом помещении, и эксплуатироваться в диапазоне температур от  $+5^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$ . Попадания воды на его поверхность не допускается.

Хранение электротехнического шкафа ШУТП ЗЕВС осуществляется при температуре  $-15^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$  в условиях относительной влажности не выше 95% без

выпадения росы.

**1.3.** Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности.

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности приведёт к аннулированию всех гарантийных обязательств по возмещению ущерба. В частности, несоблюдение требований по технике безопасности может вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования;
- недейственность предписанных методов технического обслуживания и ремонта;
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических и механических факторов.

**1.4.** Недопустимые условия эксплуатации.

Эксплуатационная надёжность поставляемого оборудования гарантируется только при условии его использования в соответствии с функциональным назначением согласно разделу «Область применения». Предельно допустимые значения, указанные в технических данных, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

**2.** Общие сведения об оборудовании.

**2.1.** Заводская табличка

Заводская табличка с указанием наименования оборудования и его серийного номера расположена на внутренней стороне двери шкафа в верхнем правом углу. Внешний вид таблички показан на рисунке 1.



Рис. 1 Заводская табличка

**2.2.** Типовое обозначение оборудования.

Для выбора шкафа управления с несколькими преобразователями частоты (ПЧ) необходимо использовать следующую структуру типовых обозначений:

ШУТП ЗЕВС-Х-УZ-А-ВС-П-Т-Q-D-E-F-000

Таблица 1

Буква в обозначении	Параметр	Варианты обозначения с расшифровкой
ШУТП ЗЕВС	Общее наименование серии	
Х	Количество вводных линий	А – одна вводная линия Б – две вводных линии с АВР по мощности соответствующего суммарной мощности максимального

		количества одновременно работающих насосов
Y	Общее количество подключаемых насосов	1...6
Z	Максимальное количество одновременно работающих насосов	1...6
A	Мощность (кВт) подключаемых двигателей	По умолчанию все подключаемые двигатели оснащены двигателями с одинаковой мощностью 0,37...315 кВт
B	Способ пуска насосов в работу	С – напрямую от сети Т – по схеме «звезда-треугольник» П – устройство плавного пуска (УПП) Ч – преобразователь частоты (ПЧ)
C	Количество ПЧ или УПП	1...6.
П	Наличие панели на двери шкафа	П – наличие панели При отсутствии панели «П» не пишется
T	Наличие температурного контроллера типа TTR	Отсутствие символа – без контроллера ТО – регулирование температуры в системе отопления ТГ – регулирование температуры в системе ГВС ТГО – регулирование температуры в системах ГВС и отопления
Q	Обратная связь	Р – датчик-реле 1Д – один датчик давления 4-20 мА 2Д – два датчика давления 4-20 мА для измерения перепада давления ДУ – гидростатический датчик уровня 4-20 мА 4П – поплавковые выключатели 4 шт. 5Э – кондуктометрические датчики (электроды) 5 шт. Т – датчики температуры
D	Степень IP	31, 40, 54, 65
E	Климатическое исполнение	УХЛ1, УХЛ2, УХЛ3, УХЛ4
F	Подключение к диспетчеризации	Нет обозначения – только «сухие контакты» RS – через порт RS-485 по протоколу ModBus RTU Eth – через Ethernet по протоколу ModBus TCP GSM – передача данных через GSM-модем

		GPRS - передача данных через GPRS - модем Rad - передача данных через радиомодем
000	Специальное исполнение	Включение дополнительных опций и установка дополнительного оборудования на основании заполненного опросного листа

Например, шкаф ШУТП ЗЕВС-А-22-5,5-Ч2-П-2Д-54-УХЛ3-RS:

- А – одна вводная линия питающего напряжения
- 22 – подключение двух насосов с возможностью их одновременной работы
- 5,5 – мощность двигателя каждого насоса
- Ч2 – наличие двух ПЧ (свой ПЧ для каждого насоса)
- П – наличие ЖК панели на двери шкафа
- 2Д – возможность подключение двух датчиков давления с выходом 4-20мА и реализация различных схем работы с этими датчиками
- 54 – степень пыле- влагозащищённости IP54
- УХЛ3 – климатическое исполнение
- RS – шкаф предназначен для обмена информацией через порт RS-485 по протоколу ModBus RTU

### 2.3. Область применения.

Шкафы управления ШУТП ЗЕВС с несколькими преобразователями частоты используются для контроля и управления в следующих системах:

- водоснабжение;
- установки повышения давления;
- системы циркуляции для отопления, охлаждения и кондиционирования воздуха.

### 3. Подключение оборудования по электрической части.

#### **Предупреждение.**



**Монтаж электрооборудования должен выполняться уполномоченным квалифицированным персоналом в соответствии с общими и местными нормами техники безопасности и соответствующей схемой внешних электрических соединений.**

Для проверки правильности подключения кабеля вводного питающего напряжения убедитесь, что все светодиоды «Сеть» на реле напряжения, перекося и последовательности фаз РНПП-311М постоянно горят зелёным цветом, а светодиод «Авария» не горит красным цветом.

Убедитесь, что подключаемые двигатели насосов по своим характеристикам соответствуют оборудованию, установленному в шкафу.

**ВНИМАНИЕ!** Для исключения электромагнитных наводок на стороннее оборудование необходимо использовать экранированный кабель для подключения двигателей насосов.

Убедитесь, что сечение кабеля соответствует указанному в прилагаемых к шкафу схемах внешнего подключения.

### 4. Быстрый ввод в эксплуатацию.

- подключите кабель питающего напряжения в соответствии со схемой внешних подключений;

- подключите силовые кабели от насосов в соответствии со схемой внешних подключений;
- подключите все необходимые датчики, в том числе защитные датчики, установленные в двигателях насосов, в соответствии со схемой внешних подключений;
- включите все автоматические выключатели, установленные внутри шкафа;
- включите питание шкафа. Убедитесь, что загорелся светодиодный индикатор «Питание» и засветилась ЖК панель;
- в соответствии с Приложением 2 «Работа с панелью преобразователя частоты Innovert IBD-E» введите параметры двигателя, указанные на шильдике двигателя насоса. При невыполнении данного пункта Руководства изготовитель не гарантирует корректной работы защитных функций преобразователя частоты;
- поочерёдно включите/выключите каждый насос в ручном режиме (п. 6.4). Убедитесь, что насосы вращаются в правильном направлении. При вращении какого-либо насоса в обратном направлении необходимо:
  - выключить насос из работы в ручном режиме;
  - выключить автоматический выключатель соответствующего преобразователя частоты;
  - на силовой клеммной колодке для подключения насоса поменять местами две любые жилы кабеля насоса;
  - включить автоматический выключатель соответствующего преобразователя частоты;
  - включить насос в работу в ручном режиме и убедиться в правильности направления вращения агрегата.
- установите заданное значение давления, которое необходимо поддерживать во время работы в автоматическом режиме;
- в меню «Режимы» (п. 7.2.5.) выберите функциональные режимы, которые необходимо активировать для работы;
- в меню «Насосы» (п. 7.2.6.2.) установите возможное количество одновременно работающих насосов в соответствии с требованиями технологического процесса и маркировки шкафа управления;
- установите переключатель «Режим: 0 – Вкл» в положение «Вкл».

## 5. Описание оборудования

### 5.1. Описание работы.

Шкафы управления ШУТП ЗЕВС с несколькими преобразователями частоты, предназначены для автоматического управления группой насосов с целью поддержания заданного значения давления или перепада (разницы) давления при переменном расходе со стороны потребителя. Работа каждого насоса осуществляется от своего преобразователя частоты. Заданное значение регулируемого параметра в автоматическом режиме поддерживается непрерывным регулированием расхода насоса за счёт изменения частоты вращения двигателя и включением/отключением необходимого количества агрегатов по сигналам от внешних датчиков давления.



Каждый из насосов может быть включён в ручном режиме от преобразователя частоты. При этом двигатель работает с постоянной частотой вращения, задаваемой вручную при помощи кнопок  $\wedge$   $\vee$ , расположенных на панели ПЧ.

**5.2.** Исполнение шкафов.

Оборудование ШУТП ЗЕВС выпускается в электротехнических шкафах навесного или напольного исполнения с различной степенью пыле- и влагозащищённости и в различном климатическом исполнении.

**5.3.** Внешний вид оборудования с ЖК панелью.

На двери шкафа ШУТП ЗЕВС расположены ЖК панель, арматура управления и индикации, предназначенные для выбора режимов работы насосов, отображения состояния агрегатов, а также просмотра и редактирования значений параметров системы. Внешний вид оборудования показан на рисунке 2.

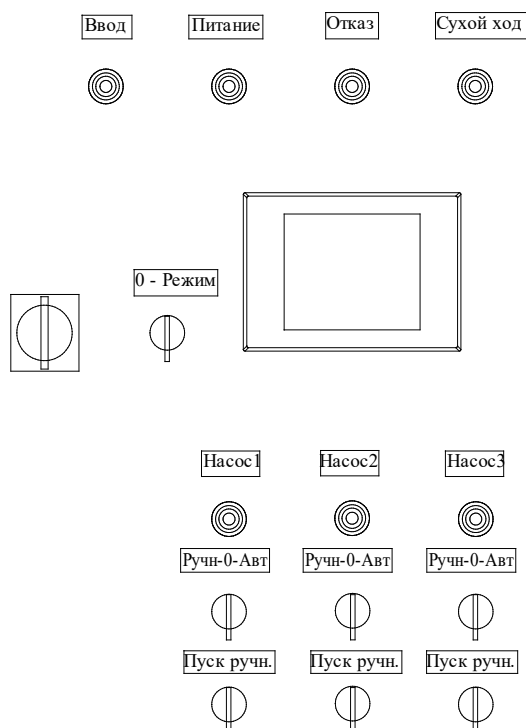


Рис. 2. Внешний вид шкафа с ЖК панелью

**5.4.** Внешний вид оборудования без ЖК панели.

При отсутствии ЖК панели на двери шкафа, для просмотра и изменения значений параметров используется блок индикации, установленный непосредственно на контроллере. Блок состоит из трёх сегментных экранов и четырёх кнопок, предназначенных для навигации по меню контроллера и просмотра или изменения значений параметров. Внешний вид оборудования показан на рисунке 3.

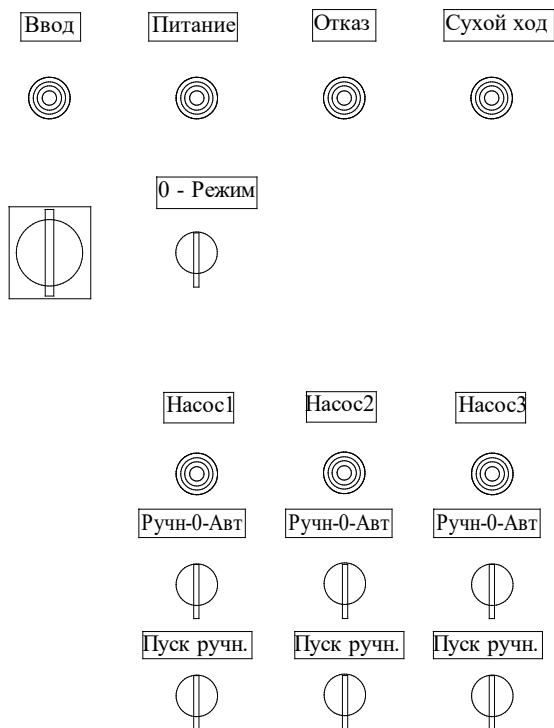


Рис. 3. Внешний вид шкафа без ЖК панели (с сегментным экраном контроллера)

## 6. Порядок действий при работе с оборудованием.

### 6.1. Подготовка шкафа к включению.

- Установить шкаф на штатное место таким образом, чтобы было обеспечено достаточный объём воздуха для обеспечения обдува преобразователей частоты с помощью вентилятора, установленного внутри шкафа.
- Подключить трёхфазное питающее напряжение в соответствии со схемой внешних соединений. Сечение жил кабеля должно соответствовать требованиям ПУЭ и рекомендациям завода-производителя.
- Подключить двигатели насосов в соответствии со схемой внешних соединений. Сечение жил кабеля должно соответствовать требованиям ПУЭ и рекомендациям завода-изготовителя.
- Подключить все необходимые для работы датчики в соответствии со схемой внешних соединений. Тип кабеля и сечение жил должны соответствовать требованиям ПУЭ и рекомендациям завода изготовителя.
- Убедиться в том, что оборудование надёжно заземлено.
- Убедиться в том, что все переключатели на лицевой панели шкафа установлены в положение «0» или «Выкл».
- Открыть дверь шкафа. Включить все автоматические выключатели, расположенные на монтажной панели внутри шкафа.
- Убедиться в правильности подключения вводного питающего кабеля по индикации на реле контроля фаз (см. Приложение 1). Если индикация на реле контроля фаз не соответствует правильной, то необходимо поменять две любые жилы вводного кабеля местами и/или проверить подключение жилы нейтраль.
- Подать питающее напряжение в схему управления. Для этого установить переключатель «Питание», расположенный на двери шкафа, в положение «1». При этом на двери шкафа должна загореться светосигнальная арматура зелёного цвета

«Питание» и появиться изображение на ЖК панели. При правильном подключении вводного питающего кабеля и отсутствии изображения на ЖК панели необходимо проверить целостность соответствующего предохранителя и/или работоспособность блока питания.

## **6.2.** Первичная настройка параметров.

### **6.2.1.** Ввод параметров двигателя насоса в ПЧ.

Используя Руководство по программированию преобразователя частоты или Приложение 2 «Работа с панелью оператора преобразователя частоты Innovert IVD-E» ввести соответствующие параметры двигателя, указанные на шильдике двигателя насоса. При невыполнении данного пункта Руководства изготовитель не гарантирует корректной работы защитных функций преобразователя частоты.

### **6.2.2.** Краткое описание меню до ввода пароля.

Находясь на Главном экране нажать клавишу «Меню». При этом открывается экран «Главное меню». Первоначально на экране расположены кнопки: в верхнем ряду «Инфо», «Системные данные», «Параметры связи» и в нижнем правом углу «Пароль». Кнопки верхнего ряда предназначены только для просмотра различных режимов и параметров.

### **6.2.3.** Ввод пароля для полного доступа к меню.

Для получения доступа к возможности выбора режимов работы и изменению значений параметров необходимо нажать кнопку «Пароль». На открывшемся экране «Пароль» в строке Login/Логин касанием выбрать «User» или «Пользователь». В строке Password нажать на символы \*\*\*\*. В открывшемся окне ввести пароль и нажать «Enter/Ввод». Пароль завода-изготовителя «1200». При верном вводе пароля в нижнем правом углу появится надпись «User» или «Пользователь».

Для возврата на экран «Главное меню» нажмите кнопку «Назад».

### **6.2.4.** Краткое описание функций меню после ввода пароля.

После ввода пароля на экране «Главное меню» добавится второй ряд кнопок, таких как «Режимы», «Структура», «Параметры». Внешний вид экрана показан на рисунке 5.

- При нажатии на кнопку «Режимы» будет выполнен переход в экран «Функциональные режимы» (п. 4.2.5.). Внешний вид экрана показан на рисунке 18. Находясь в данном меню, пользователь получает возможность разрешить или запретить работу оборудования в различных режимах. Разрешённые к работе режимы отображаются зелёной подсветкой слева от названия режима. Описание всех функциональных режимов дано в Таблице 2.
- При нажатии на кнопку «Структура» будет выполнен переход в экран «Структура» (п. 4.2.6.). Внешний вид экрана показан на рисунке 19. Находясь в данном меню, пользователь получает возможность выбрать схему работы с датчиками, установить предел измерения датчиков, ограничить максимальное количество одновременно работающих насосов, сконфигурировать работу шкафа по сигналам от внешних датчиков контроля состояния оборудования.
- При нажатии на кнопку «Параметры» будет выполнен переход в экран «Параметры» (п. 4.2.7.). Внешний вид экрана показан на рисунке 24. Находясь в данном меню, пользователь получает возможность установить значения различных таймеров, параметров ПИД-регулятора, сформировать уровни

команд ПУСК и СТОП для включения/отключения насосов, выбрать режим работы по постоянному давлению или по графику значений («день-ночь»), а также установить время, соответствующее тому часовому поясу, в котором установлено оборудование.

### 6.3. Ввод заданного значения давления.

#### 6.3.1. При выборе режима работы по постоянному давлению.

В данном режиме работы заданное значение давления поддерживается в течение всего времени. При этом на Главном экране в верхнем правом углу индицируется надпись «Постоянное». Для выбора значения давления, которое будет поддерживаться во время работы необходимо нажать на цифровое значение заданного давления «Рзад». Затем в открывшемся окне установить необходимое значение и нажать Enter или Ввод. Убедиться в изменении заданного значения давления на Главном экране.

#### 6.3.2. При выборе режима работы по графику давлений.

Данный режим выбирается на экране «Графики» (п. 4.2.7.4). При разрешении данного режима, в верхнем правом углу Главного экрана индицируется надпись «Графики». При этом система работает по поддержанию двух различных значений давления в зависимости от времени суток. Времена начала и окончания работы по соответствующему значению давления устанавливаются на экране «Графики». Внешний вид экрана графики показан на рисунке 28.

### 6.4. Включение насосов в работу в ручном режиме.

**ВАЖНО! Перед включением насосов в работу в ручном режиме необходимо ещё раз изучить расшифровку обозначения оборудования (см. Таблицу 1 данного Руководства) и убедиться в том, какое максимальное количество насосов разрешено для включения от данного шкафа.** Например, если наименование оборудования ШУТП ЗЕВС-А-32-ХХ-ХХХ, то шкаф предназначен для подключения трёх насосов, но одновременно могут работать не более двух насосных агрегатов.

**Внимание!** При работе в ручном режиме насос работает, подавая постоянный объём воды. **Регулирование давления при изменении расхода со стороны потребителей не происходит!** При пропадании питающего напряжения и его последующем появлении произойдёт автоматическое включение насоса в работу в ручном режиме на заданной частоте.

Для включения насосов в ручном режиме необходимо установить переключатель выбора режимов работы насоса «Насос: Ручн – 0 – Авт» в положение «Ручн». Затем соответствующий переключатель включения насоса «Насос: 0 – Вкл» установить в положение «Вкл». При этом выбранный насос плавно разгонится из состояния покоя до работы с выбранной частотой вращения двигателя. Изменение частоты вращения производится кнопками  $\wedge$   $\vee$ , расположенных на панели преобразователя частоты. При нажатии кнопки  $\vee$  заданное значение частоты уменьшается, при нажатии кнопки  $\wedge$  – увеличивается.

Для останова насоса, работающего в ручном режиме, необходимо переключатель включения насоса «Насос: 0 – Вкл» установить в положение «0» или переключатель выбора режима работы насоса «Насос: Ручн – 0 – Авт» установить в положение «0». При этом произойдёт плавное снижение частоты вращения двигателя до 0 Гц за заданное время торможения.

## 6.5. Подготовка к включению шкафа в автоматический режим работы.

Для работы оборудования в автоматическом режиме необходимо:

- выбрать режим поддержания давления – по постоянному давлению или по графику;
- установить заданное значение давления или давлений;
- запрограммировать контроллер в соответствии с разделом 4 данного Руководства;
- убедиться в отсутствии надписи «Отказ» на Главном экране и/или загорании светосигнальной арматуры красного цвета «Отказ», расположенной на двери шкафа;
- при наличии надписи «Отказ» на Главном экране и/или загорании светосигнальной арматуры красного цвета «Отказ» принять меры к устранению текущих отказов;
- установить переключатели выбора режимов работы насосов «Насос: Ручн – 0 – Авт» в положение «Авт»;
- установить переключатель включения в автоматический режим работы «Режим: 0 – Вкл» в положение «Вкл».

При условии, что текущее значение давления  $P_{тек}$  ниже заданного значения  $P_{зад}$  произойдёт включение первого насоса. При этом загорится светосигнальная арматура зелёного цвета «Работа» соответствующего насоса.

## 6.6. Выключение шкафа из автоматического режима работы.

Для выключения шкафа из автоматического режима работы необходимо переключатель включения автоматического режима «Режим: 0 – Вкл» установить в положение «0». При этом произойдёт поочерёдный плавная остановка всех работающих насосов. Погаснут светосигнальные арматуры зелёного цвета «Работа» всех насосов.

## 6.7. Отключение шкафа.

Для отключения оборудования необходимо переключатель красно-жёлтого цвета «Питание», установленного на лицевой панели шкафа перевести в положение «0». При этом погаснет светосигнальная арматура зелёного цвета «Питание» и экран ЖК панели.

## 7. Описание экранов ЖК панели.

В данном разделе дано описание всех экранов ЖК панели, расположенной на передней панели шкафа управления, а также даны пояснения по программированию различных параметров, влияющих на работу оборудования.

### 7.1. Главный экран.

При подаче напряжения в схему управления оборудования происходит загрузка программного обеспечения, установленного в ЖК панели контроллера. По окончании загрузки на панели высвечивается Главный экран. Внешний вид Главного экрана показан на рисунке 4.

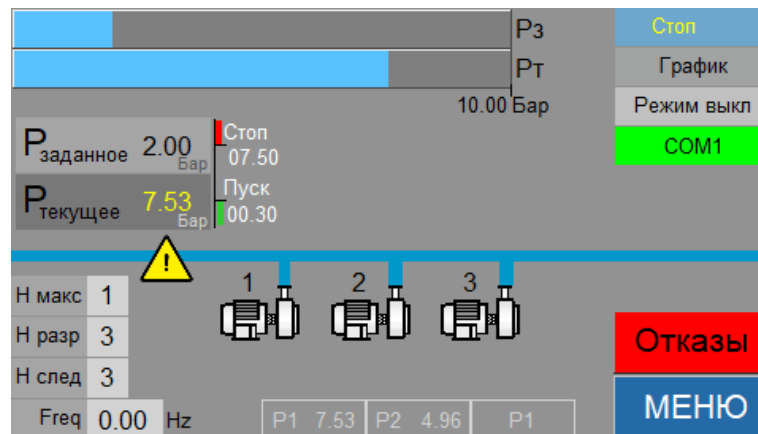



Рис. 4. Главный экран

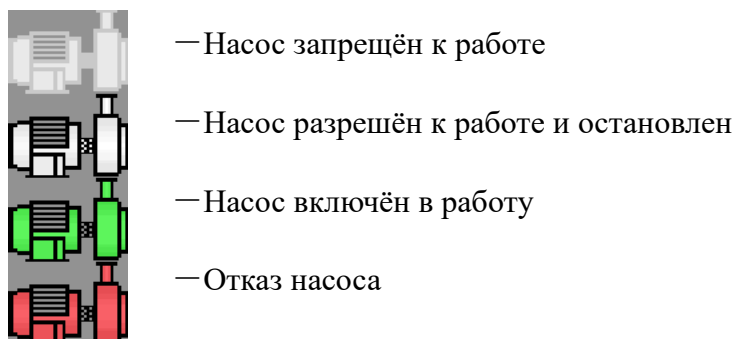
При работе с Главным экраном:

- отображается основная информация о состоянии системы;
- имеется возможность изменения заданного значения давления;
- осуществляется переход к экрану «Главное меню»;
- осуществляется переход к экрану «Текущие отказы».

На Главном экране отображаются следующие символы и значения:

- графическое и числовое отображения заданного значения давления;
- графическое и числовое отображения текущего значения давления;
- числовое значение верхнего предела измерений преобразователя давления;
- максимальное количество одновременно работающих насосов;
- количество разрешённых к работе насосов;
- номер насоса, который при необходимости включится следующим;
- значение частоты, формируемое контроллером для работы преобразователя частоты;
- информационные команды, определяющие формирование команд «Пуск» и «Стоп» дополнительных насосов;
- схема регулирования – по постоянному давлению или по графику давления;
- состояние автоматического режима работы – включён или выключен;
-  - сигнал об отсутствии воды или низком давлении воды в подающей магистрали («сухой ход»).

Описание принятых цветовых обозначений состояний насосов:



Для перехода в Главное меню необходимо нажать кнопку «Меню».

## 7.2. Экран «Главное меню».

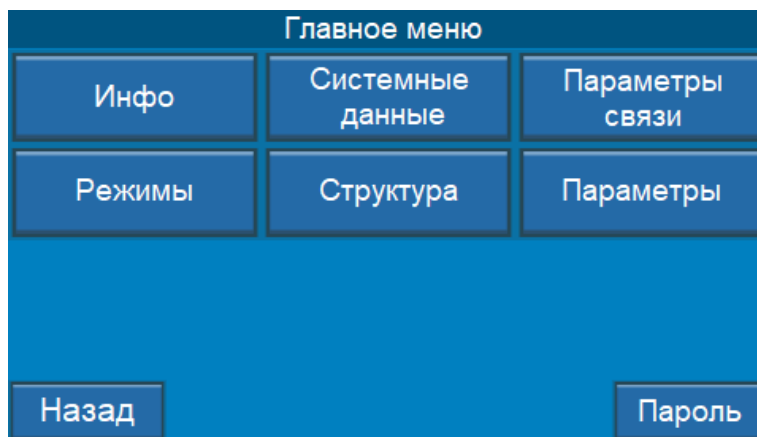


Рис. 5. Экран «Главное меню».

Для перехода на экран «Главное меню» с Главного экрана необходимо нажать кнопку «Меню». Внешний вид экрана показан на рисунке 5.

Главное меню предназначено для перехода к экранам просмотра и изменения различных параметров, влияющих на работу всей системы в целом.

Для возврата на Главный экран нажать кнопку «Назад».

### 7.2.1. Экран «Инфо».



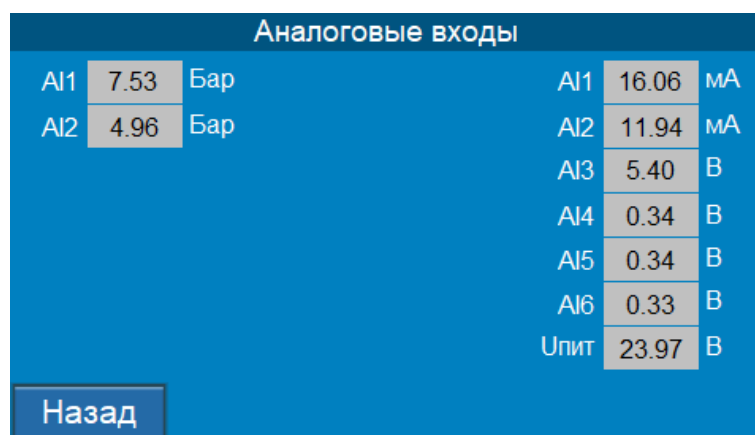
Рис. 6. Экран «Инфо».

Для перехода на экран «Инфо» с экрана «Главное меню» необходимо нажать кнопку «Инфо». Внешний вид экрана показан на рисунке 6.

Данный экран предназначен для перехода к экранам, информирующим о состоянии входов и выходов контроллера, текущем состоянии оборудования, архиву событий.

Для возврата на экран «Главное меню» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.1.1. Экран «Аналоговые входы».



A1	7.53	Бар	A1	16.06	мА
A2	4.96	Бар	A2	11.94	мА
			A3	5.40	В
			A4	0.34	В
			A5	0.34	В
			A6	0.33	В
			Упит	23.97	В

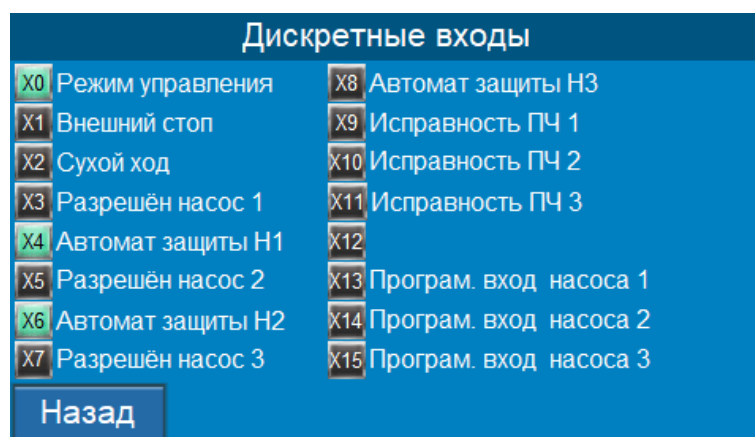
Рис. 7. Аналоговые входы.

Для перехода на экран «Аналоговые входы» с экрана «Инфо» необходимо нажать кнопку «Аналоговые входы». Внешний вид экрана показан на рисунке 7.

На данном экране отображаются:

- преобразованные значения давления в Барах от преобразователей давления, подключённых к аналоговым входам контроллера AI1 и AI2, в зависимости от установленного верхнего предела измерений преобразователей (см. п. 7.2.6.1.);
- измеренные значения тока в мА преобразователей давления, подключённых к аналоговым входам контроллера AI1 и AI2;
- измеренные значения напряжения в Вольтах на аналоговых входах AI3...AI6;
- измеренные значения напряжения в Вольтах на цепи внутреннего питания контроллера.

Для возврата на экран «Инфо» нажать кнопку «Назад».



#### 7.2.1.2. Экран «Дискретные входы».

Рис. 8. Экран «Дискретные входы».

Для перехода на экран «Дискретные входы» с экрана «Инфо» необходимо нажать кнопку «Дискретные входы». Внешний вид экрана показан на рисунке 8.

На данном экране отображается состояние дискретных входов контроллера. Каждый из дискретных входов имеет своё название, присвоенное ему в соответствии с функциональным назначением. О наличии сигнала с достаточным уровнем напряжения оповещает зелёный индикатор. Если индикатор чёрного цвета, то сигнал на данном входе отсутствует или уровень напряжения не достаточен для восприятия контроллером и дискретный вход является неактивным.

Для возврата на экран «Инфо» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.1.3. Экран «Дискретные выходы».

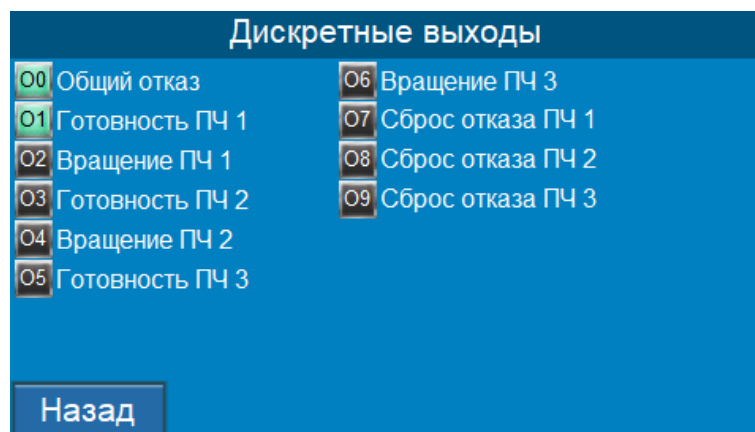


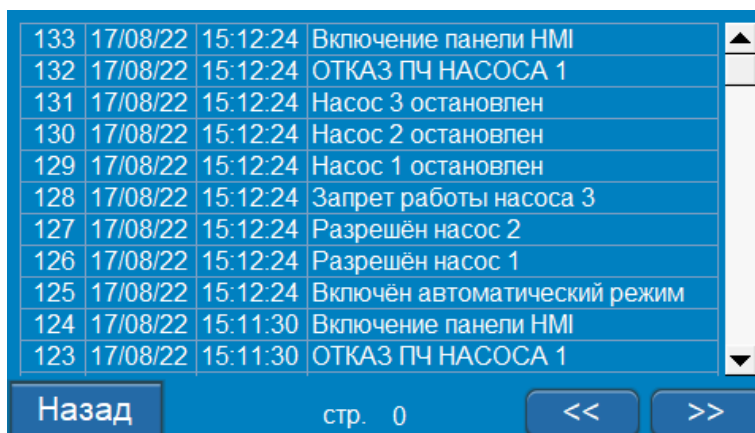


Рис. 9. Экран «Дискретные выходы».

Для перехода на экран «Дискретные выходы» с экрана «Инфо» необходимо нажать кнопку «Дискретные выходы». Внешний вид экрана показан на рисунке 9. Данный экран предназначен для отображения состояния дискретных выходов контроллера. Каждый из дискретных входов имеет своё название, присвоенное ему в соответствии с функциональным назначением. Наличие зелёного индикатора слева от названия сигнализирует о логическом срабатывании выхода. Наличие черного индикатора сигнализирует о том, что в соответствии с программной логикой выход не активен.

Для возврата на экран «Инфо» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.1.4. Экран «Отказы и события».



133	17/08/22	15:12:24	Включение панели HMI
132	17/08/22	15:12:24	ОТКАЗ ПЧ НАСОСА 1
131	17/08/22	15:12:24	Насос 3 остановлен
130	17/08/22	15:12:24	Насос 2 остановлен
129	17/08/22	15:12:24	Насос 1 остановлен
128	17/08/22	15:12:24	Запрет работы насоса 3
127	17/08/22	15:12:24	Разрешён насос 2
126	17/08/22	15:12:24	Разрешён насос 1
125	17/08/22	15:12:24	Включён автоматический режим
124	17/08/22	15:11:30	Включение панели HMI
123	17/08/22	15:11:30	ОТКАЗ ПЧ НАСОСА 1

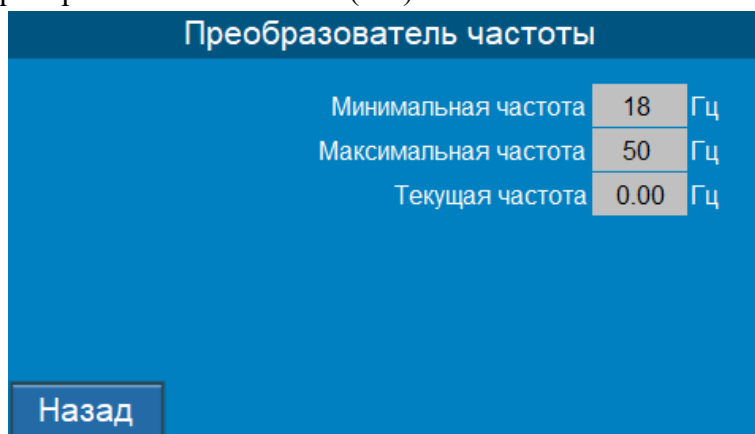
Рис. 10. Экран «Отказы и события».

Для перехода на экран «Отказы и события» с экрана «Инфо» необходимо нажать кнопку «Отказы и события». Внешний вид экрана показан на рисунке 10.

На данном экране отображаются события и отказы, возникающие в системе в процессе работы, с указанием даты и времени возникновения. События отображаются прописными буквами, а отказы – заглавными буквами. Для пролистывания сообщений о событиях и отказах необходимо использовать бегунок прокрутки, расположенный с правого края экрана. События расположены общим списком. Более поздние события расположены в верху списка. Журнал рассчитан на 10000 событий (в том числе, отказов).

Для возврата на экран «Инфо» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.1.5. Экран «Преобразователь частоты» (ПЧ).



Преобразователь частоты		
Минимальная частота	18	Гц
Максимальная частота	50	Гц
Текущая частота	0.00	Гц

Рис. 11. Экран «Преобразователь частоты».

Для перехода на экран «Преобразователь частоты» с экрана «Инфо» необходимо нажать кнопку «ПЧ». Внешний вид экрана показан на рисунке 11.

На данном экране отображаются следующие параметры:

- минимальная частота – значение частоты в Гц, с которой будет вращаться двигатель насоса при поступлении с аналогового выхода контроллера на преобразователь частоты сигнала с минимальным уровнем напряжения;
- максимальная частота – значение частоты в Гц, с которой будет вращаться двигатель насоса при поступлении с аналогового выхода контроллера на преобразователь частоты сигнала с максимальным уровнем напряжения;
- текущая частота – значение частоты в Гц с которой будет вращаться двигатель насоса, сформированная контроллером при сравнении текущего значения давления с заданным значением по закону ПИД-регулирования.

Для возврата на экран «Инфо» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.1.6. Экран «Функциональные режимы».

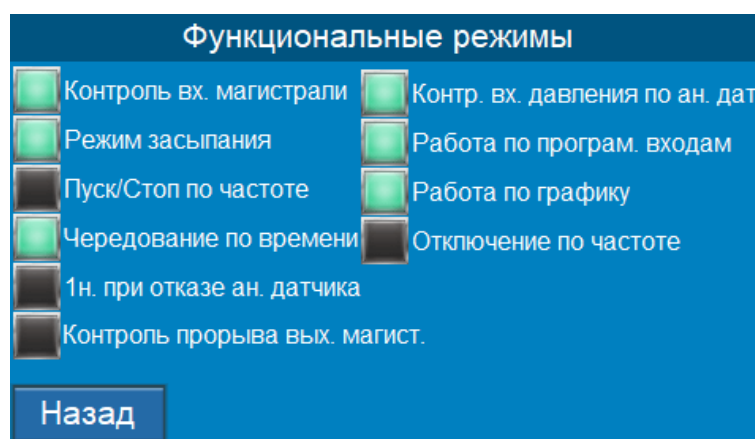


Рис. 12. Экран «Функциональные режимы».

Для перехода на экран «Функциональные режимы» с экрана «Инфо» необходимо нажать кнопку «Функциональн. режимы». Внешний вид экрана показан на рисунке 12.

На данном экране отображается состояние функциональных режимов – разрешён/запрещён. Каждый из режимов имеет своё название, присвоенное ему в соответствии с выполняемой функцией. Если какой-либо из режимов разрешён к исполнению, то слева от его названия светится зелёный индикатор. Если режим запрещён к исполнению, то слева от его названия индикатор чёрного цвета.

Управление режимами (разрешение и запрет) производится на экране «Режимы» (п. 7.2.5.).

Для возврата на экран «Инфо» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.1.7. Экран «Дата и время».

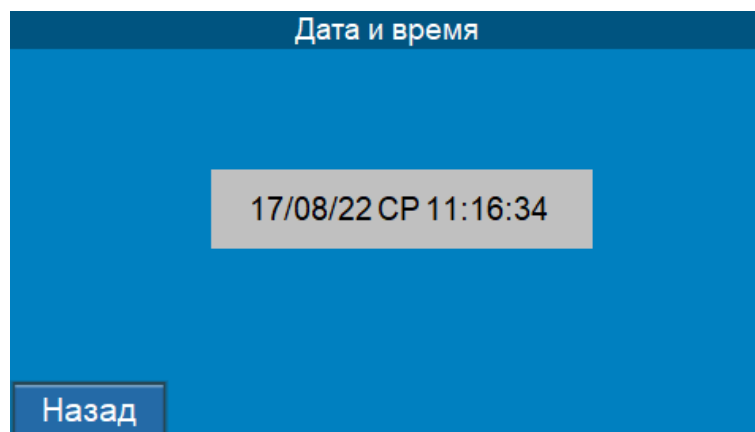


Рис. 13. Экран «Дата и время».

Для перехода на экран «Дата и время» с экрана «Инфо» необходимо нажать кнопку «Дата и время». Внешний вид экрана показан на рисунке 13.

На экране отображаются локальные дата и время, установленные в контроллере. Данный экран предназначен только для просмотра. Изменение значений даты и времени производится на экране «Дата и время» (п. 7.2.7.5).

Для возврата на экран «Инфо» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.1.8. Экран «Текущее состояние».

Состояние системы			стр.1
Кол-во разрешённых насосов	3	шт	
Максимальное кол-во насосов	1	шт	
Кол-во насосов в работе	0	шт	
Наработка общая	19	час	
Наработка насоса 1	1296	час	
Наработка насоса 2	33	час	
Наработка насоса 3	0	час	

Состояние системы			стр.2
	В работе	Останов	
Насос 1	0	10	мин
Насос 2	0	10	мин
Насос 3	0	10	мин

Рис. 14. Экран «Текущее состояние».

Для перехода на экран «Текущее состояние» с экрана «Инфо» необходимо нажать кнопку «Текущее состояние». Внешний вид экрана показан на рисунке 14.

На данном экране отображается текущее состояние насосного оборудования. Для просмотра доступны значения следующих параметров:

- количество разрешённых к работе насосов;
- максимальное количество одновременно работающих насосов;
- количество работающих в настоящий момент насосов;
- общая наработка;
- наработка каждого насоса;
- текущее время работы и останова для каждого насоса с момента их последнего включения / отключения.

Для возврата на экран «Инфо» нажать кнопку «Назад».

Для возврата в экран «Главное меню» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.2. Экран «Системные данные».

Системные данные		
Версия ПО	3531	
Занято памяти	0	%
Нагрузка на процессор	6	%
Количество циклов в секунду	6891	шт
Ошибок записи	0	

Рис. 15. Экран «Системные данные».

Для перехода на экран «Системные данные» с экрана «Инфо» необходимо нажать кнопку «Системные данные». Внешний вид экрана показан на рисунке 15.

На данном экране отображается служебная информация о состоянии процессора программируемого логического контроллера.

Для возврата в экран «Главное меню» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.3. Экран «Параметры связи».

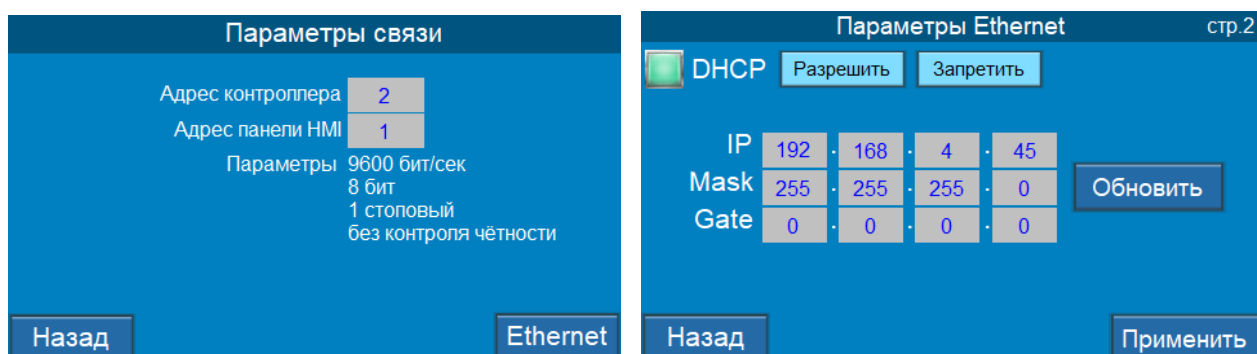


Рис. 16. «Параметры связи».

Для перехода на экран «Параметры связи» с экрана «Инфо» необходимо нажать кнопку «Параметры связи». Внешний вид экрана показан на рисунке 16.

На данном экране возможны просмотр и изменение адреса управляющего контроллера. Также имеется возможность разрешения или запрета связи с ЖК панелью по Ethernet.

Для возврата в экран «Главное меню» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.4. Экран «Пароль».

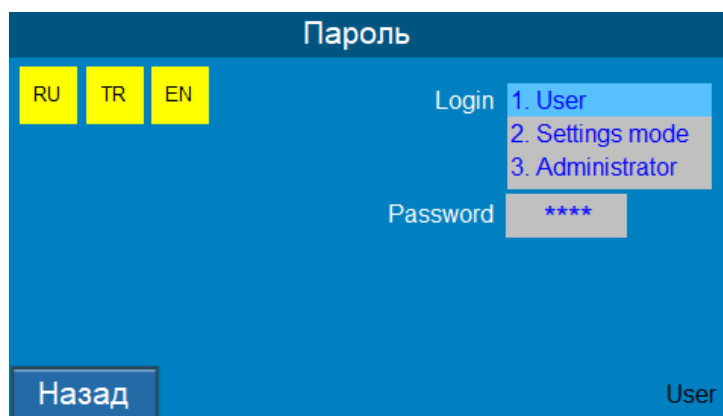


Рис. 17. Экран «Пароль».

Для перехода на экран «Пароль» с экрана «Главное меню» необходимо нажать кнопку «Пароль». Внешний вид экрана показан на рисунке 17. Ввод пароля для доступа к параметрам настройки осуществляется в следующей последовательности:

- выбрать логин User или Пользователь;
- нажать на символы \*\*\*\*
- в открывшемся окне при помощи цифровых клавиш ввести значение 1200, затем нажать Enter или Ввод;
- нажать кнопку «Назад» для выхода в экран «Пароль».

После правильного ввода пароля в нижнем правом углу появится надпись User или Пользователь и станет возможным изменение языка отображения меню и

параметров. Для выбора доступны Русский (по умолчанию), Турецкий, Английский.

Логины «Settings mode» («Настройка») и «Administrator» («Администратор») используются для сервисных настроек и доступны для входа только представителям завода-изготовителя.

Для возврата на экран «Главное меню» нажать кнопку «Назад».

После ввода пароля на экране «Главное меню» появятся дополнительные кнопки: «Режимы», «Структура», «Параметры».

#### 7.2.5. Экран «Режимы».

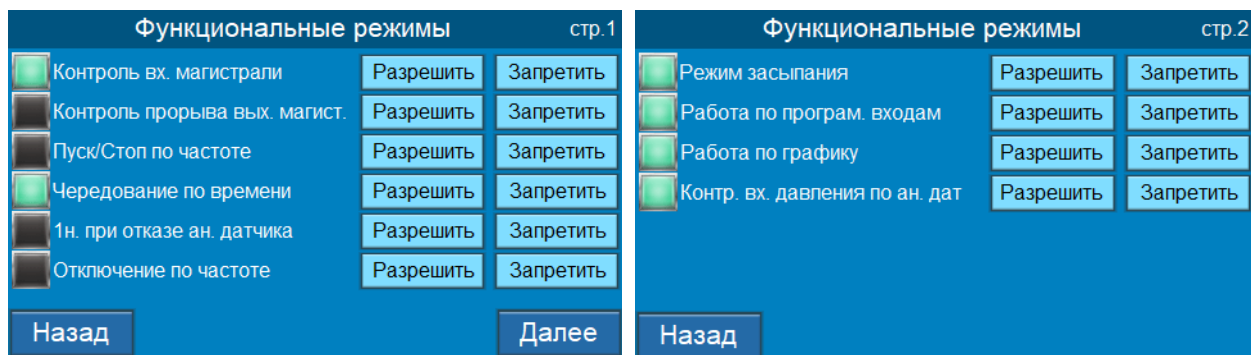


Рис. 18. Экран «Режимы».

Для перехода на экран «Режимы» с экрана «Главное меню» необходимо нажать кнопку «Режимы». Внешний вид экрана показан на рисунке 18.

На данном экране отображается состояние функциональных режимов системы, а также имеется возможность разрешения или запрета любого из режимов. Зелёный индикатор слева от названия режима сигнализирует об активном состоянии данного режима. Наличие чёрного индикатора информирует о запрете работы оборудования в данном режиме.

Для разрешения работы любого из режимов необходимо нажать кнопку «Разрешить» справа от выбранного режима. Для запрета работы оборудования в любом из режимов необходимо нажать кнопку «Запретить» справа от выбранного режима. Описание функциональных режимов дано в Таблице 2.

Таблица 2

Сокращённое название	Расшифровка	Описание
Контроль вх. магистрали	Контроль входной магистрали	Осуществляет контроль давления воды во входной магистрали, необходимого для работы насосов. При наличии сигнала «Сухой ход» на входе контроллера начинается отсчёт времени «Т стоп сухого хода» По его истечении выдаётся сигнал «Нет воды во входной магистрали» и работающие насосы останавливаются. Автоматический пуск насосов в работу произойдёт через время «Т пуск сухого хода», прошедшего после снятия сигнала «Сухой ход» со входа контроллера. Предназначен для защиты насосов от работы без воды.

Контроль прорыва вых. магист.	Контроль прорыва выходной магистрали	При невозможности достичь заданного значения давления работой максимального количества разрешённых насосов через время «Т вых. магистрали» происходит останов всех работающих насосов. Запрещает работу насосов при возможном прорыве напорного трубопровода.
Пуск/Стоп по частоте	Пуск/Стоп по частоте	Разрешает формирование команды «Пуск дополнительного насоса» только при значении текущего давления ниже порогового и работе насосов на максимальной частоте вращения. Разрешает формирование команды «Стоп дополнительного насоса» только при увеличении текущего давления выше порогового и работе насосов на минимальной частоте вращения. Предотвращает частое включение и отключение дополнительных насосных агрегатов.
Чередование по времени	Чередование по времени	Позволяет через заданное время «Т чередования» останавливать насос с наибольшей наработкой и включать в работу насос с наибольшим временем простоя. Режим предназначен для обеспечения равномерной выработки моторесурса насосных агрегатов.
1н при отказе ан. датчика	1 насос при отказе аналогового датчика	Включает в работу 1 насос на работу с максимальной частотой вращения при отказе аналогового датчика.
Отключение по частоте	Отключение по частоте	Позволяет отключить дополнительный насос при одновременной работе двух и более насосов в случае достижения установленного порогового значения частоты. Предназначен для сбережения электроэнергии и обеспечения поддержания заданного значения давления оптимальным количеством одновременно работающих насосов.
Режим засыпания	Режим засыпания	Позволяет отключить последний работающий насос при следующих условиях: - давление достигло заданного значения; - двигатель насосного агрегата работает на минимальной частоте вращения. Предназначен для дополнительного сбережения электроэнергии и защиты насоса от перегрева при работе с минимальной частотой вращения.
Работа по програм. входам	Работа по программируемым входам	Позволяет осуществлять контроль за работоспособностью насосов по сигналам от внешних датчиков, установленных в напорном трубопроводе и датчиков, установленных в двигателях насосных агрегатов. Предназначен для защиты насосных агрегатов.
Работа по графику	Работа по графику	Позволяет поддерживать различное значение давления в зависимости от времени суток

		(день/ночь). Предназначен для дополнительного сбережения потребляемой электроэнергии.
Контр. вх. давления по ан. дат.	Контроль входного давления по аналоговому датчику	Данный режим может быть активен только при условии, что разрешён режим «Контроль входной магистрали». Осуществляет контроль давления воды во входной магистрали, необходимого для работы насосов, по сигналу от аналогового датчика 4-20 мА. При снижении давления ниже порогового значения начинается отсчёт времени «Т стоп сухого хода» По его истечении выдаётся сигнал «Нет воды во входной магистрали» и работающие насосы останавливаются. Автоматический пуск насосов в работу произойдёт через время «Т пуск сухого хода», прошедшего после превышения давления в подающей магистрали порогового значения. Предназначен для защиты насосов от работы без воды.

Для возврата на экран «Главное меню» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.6. Экран «Структура».

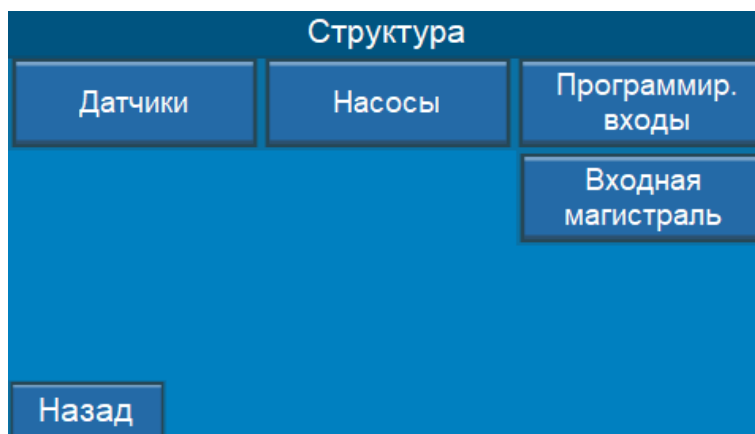


Рис. 19. Экран «Структура».

Для перехода на экран «Структура» с экрана «Главное меню» необходимо нажать кнопку «Структура». Внешний вид экрана показан на рисунке 19.

Данный экран предназначен для перехода к экранам просмотра и программирования параметров, связанных с внешним оборудованием, подключаемым к шкафу управления.

Для возврата на экран «Главное меню» нажать кнопку «Назад».

**ВНИМАНИЕ! ВАЖНО ДЛЯ РАБОТЫ СО ВСЕМИ ПОСЛЕДУЮЩИМИ ЭКРАНАМИ!**

Ввод цифровых значений для всех параметров выполняется по следующему алгоритму:

- нажать на выбранное для изменения значение;
- в открывшемся окне с помощью цифровых клавиш установить необходимое значение;

- нажать клавишу Enter или Ввод.

#### 7.2.6.1. Экран «Аналоговые датчики» («Датчики»).

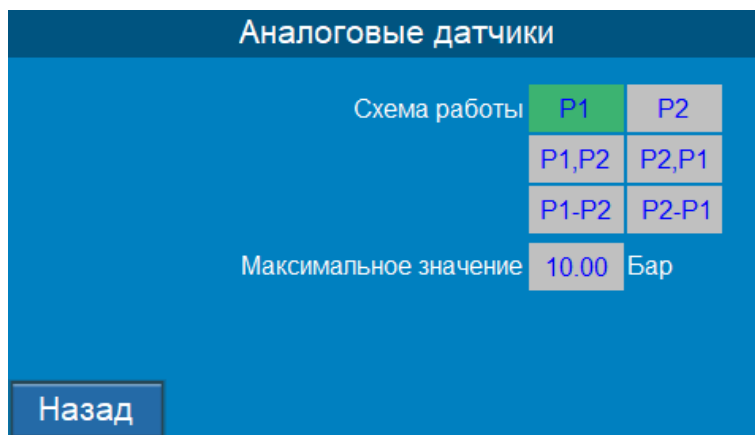


Рис. 20. Экран «Аналоговые датчики».

Для перехода на экран «Аналоговые датчики» с экрана «Структура» необходимо нажать кнопку «Датчики». Внешний вид экрана показан на рисунке 20.

Данный экран предназначен для выбора схемы работы аналоговых датчиков, а также для ввода верхнего предела измерения (ВПИ) датчика или датчиков, подключаемых к шкафу.

ВАЖНО! При подключении к шкафу двух аналоговых преобразователей давления, оба датчика должны иметь одинаковый верхний предел измерения.

ВАЖНО! Все подключаемые аналоговые преобразователи (датчики) давления должны иметь выходной сигнал 4-20 мА.

ВАЖНО! При замене датчиков с одним ВПИ на датчики с другим ВПИ необходимо изменить значение в строке «Максимальное значение» на соответствующее верхнему пределу изменения вновь установленного датчика давления. В противном случае показания значения текущего давления на Главном экране будут некорректными.

Выбор схемы работы аналоговых датчиков осуществляется нажатием на соответствующую кнопку.

Схемы работы датчиков, доступные для выбора:

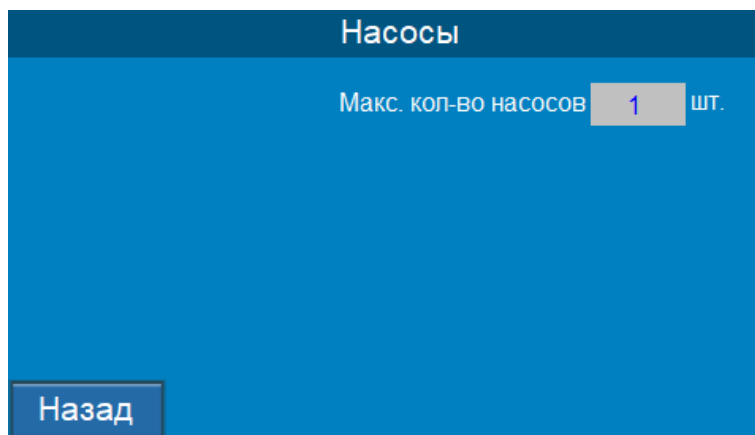
- P1 – поддержание давления по показаниям от одного датчика давления, подключенного на аналоговый вход AI1 контроллера;
- P2 – поддержание давления по показаниям от одного датчика давления, подключенного на аналоговый вход AI2 контроллера;
- P1, P2 – поддержание давления по показаниям от двух датчиков давления по схеме «датчик 1 основной – датчик 2 резервный». Шкаф работает по показаниям датчика 1. При отказе датчика 1 система автоматически перейдет на работу по показаниям датчика 2;
- P2, P1 – поддержание давления по показаниям от двух датчиков давления по схеме «датчик 2 основной – датчик 1 резервный». Шкаф работает по показаниям датчика 2. При отказе датчика 2 система автоматически перейдет на работу по показаниям датчика 1;



-  $P1 - P2$  – поддержание перепада (разницы) давления по сигналам от двух датчиков давления. Перепад (разница) давления рассчитывается как разность между показаниями датчиков 1 и 2;

-  $P2 - P1$  – поддержание перепада (разницы) давления по сигналам от двух датчиков давления. Перепад (разница) давления рассчитывается как разность между показаниями датчиков 2 и 1.

Для возврата на экран «Структура» нажать кнопку «Назад».



#### 7.2.6.2. Экран «Насосы».

Рис. 21. Экран «Насосы».

Для перехода на экран «Насосы» с экрана «Структура» необходимо нажать кнопку «Насосы». Внешний вид экрана показан на рисунке 21.

Данный экран предназначен для просмотра и изменения значения максимального значения одновременно работающих насосов. Возможные для установки значения – от 1 до значения Z в наименовании шкафа (см Таблицу 1 Руководства, стр. 4). При установке значения «1» всегда будет работать один из разрешённых к работе насосов и дополнительные насосы подключаться не будут.

Для возврата на экран «Структура» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.6.3. Экран «Программируемые входы».

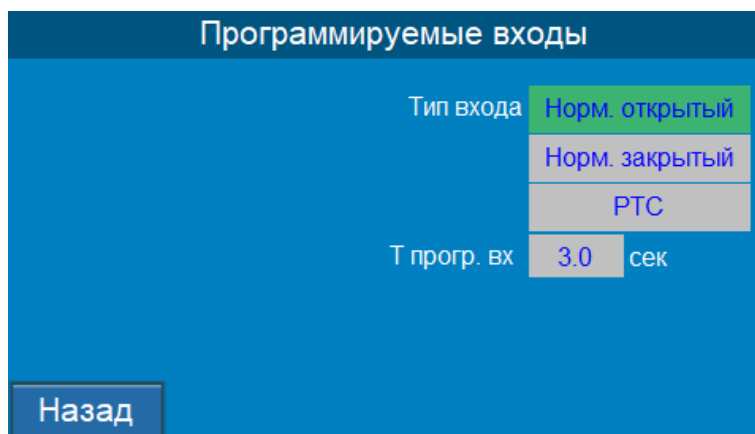


Рис. 22. Экран «Программируемые входы».

Для перехода на экран «Программируемые входы» с экрана «Структура» необходимо нажать кнопку «Программир. входы». Внешний вид экрана показан на рисунке 22.

На данном экране доступны для просмотра и выбора типы программируемых входов и время задержки их срабатывания.

Выбор типа программируемых входов осуществляется нажатием соответствующей кнопки.

Доступны для выбора следующие типы входов:

- норм. открытый – при поступлении сигнала =24В от внешнего дискретного датчика (замыкание контакта) на такой вход контроллер формирует отказ;
- норм. закрытый – при пропадании сигнала =24В от внешнего дискретного датчика (размыкание контакта) со входа контроллер формирует отказ;
- РТС – при поступлении сигнала от внешнего полупроводникового резистора с положительным температурным коэффициентом об увеличении измеряемой температуры выше предельного значения контроллер формирует отказ.

**ВАЖНО!** Выбор типа программируемого входа выполняется для всех программируемых входов одновременно.

Значение Тпрогр.вх. соответствует времени, в течение которого изменение состояния программируемого входа игнорируется контроллером.

Для возврата на экран «Структура» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.6.4. Экран «Контроль входной магистрали».

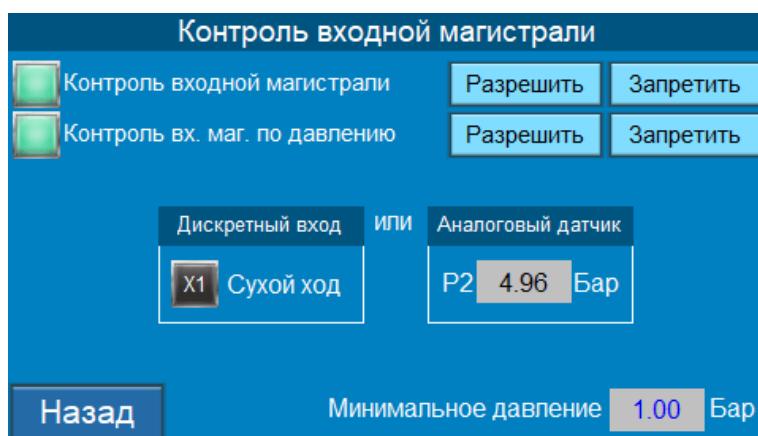


Рис. 23. Экран «Контроль входной магистрали».

Для перехода на экран «Контроль входной магистрали» с экрана «Структура» необходимо нажать кнопку «Входная магистраль». Внешний вид экрана показан на рисунке 23.

На данном экране доступны для просмотра и изменения состояние режима контроля входной магистрали и значение давления до насосов при втором подключённом преобразователе давления. При разрешённом режиме контроля входной магистрали верхний индикатор горит зелёным цветом. Если режим «Контроль входной магистрали» запрещён, то верхний индикатор горит чёрным цветом. При этом вторая строка «Контроль входной магистрали по давлению» исчезает с экрана. Для разрешения режима «Контроль входной магистрали» необходимо нажать кнопку «Разрешить» в верхней строке экрана.

**ВАЖНО!** При запрете режима «Контроль входной магистрали» и отсутствии датчика контроля наличия необходимого давления воды в подающей магистрали, существует вероятность работы насосных агрегатов без воды («сухой ход»), что

приведёт к поломке насосов и их ремонту или замене. Во избежание таких проблем режим «Контроль входной магистрали» всегда должен быть разрешён. Контроль необходимого давления воды перед насосами может выполняться двумя способами:

- по сигналу от дискретных датчиков - датчика-реле давления (при подаче воды из водопровода) или поплавкового выключателя (при подаче воды из резервуара);
- по сигналу от аналогового преобразователя (датчика) давления.

Время контроля наличия воды в подающей магистрали до остановки системы и время пуска системы в работу после появления необходимого давления воды перед насосами задаются на экране «Таймеры» (п. 7.2.7.1.).

При запрете режима «Контроль входной магистрали по давлению» индикатор слева от названия горит чёрным цветом. В этом случае защита насосов от работы без воды может осуществляться только при поступлении сигнала на дискретный вход «Сухой ход» контроллера. При наличии сигнала на входе контроллера (на экране индикатор Х1 загорается зелёным цветом) в течении заданного времени происходит остановка системы. Включение насосов будет невозможно до момента снятия сигнала «Сухой ход» со входа контроллера и истечения заданного времени. Для разрешения режима «Контроль входной магистрали по давлению» необходимо нажать кнопку «Разрешить» справа от названия режима. При этом индикатор слева от названия загорится зелёным цветом.

Если давление во входной магистрали будет ниже, чем значение, указанное в строке «Минимальное давление», то контроллер сформирует сигнал «Сухой ход» и через заданное время система будет остановлена. Пуск системы в работу произойдёт только после увеличения давления во входной магистрали выше указанного в строке «Минимальное давление».

Для возврата на экран «Структура» нажать кнопку «Назад».

Для возврата на экран «Главное меню» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.7. Экран «Параметры».

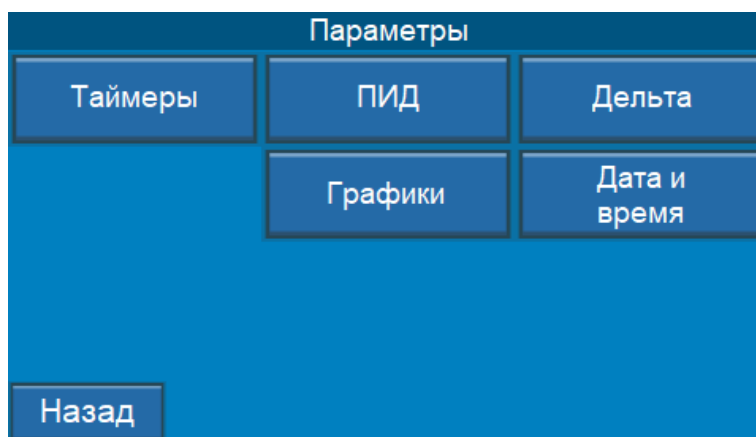


Рис. 24. Экран «Параметры».

Для перехода на экран «Параметры» с экрана «Главное меню» необходимо нажать кнопку «Параметры». Внешний вид экрана показан на рисунке 24.

Данный экран предназначен для перехода к экранам просмотра и программирования параметров регулирования и управления.

Для возврата на экран «Главное меню» нажать кнопку «Назад».

### 7.2.7.1. Экран «Таймеры».

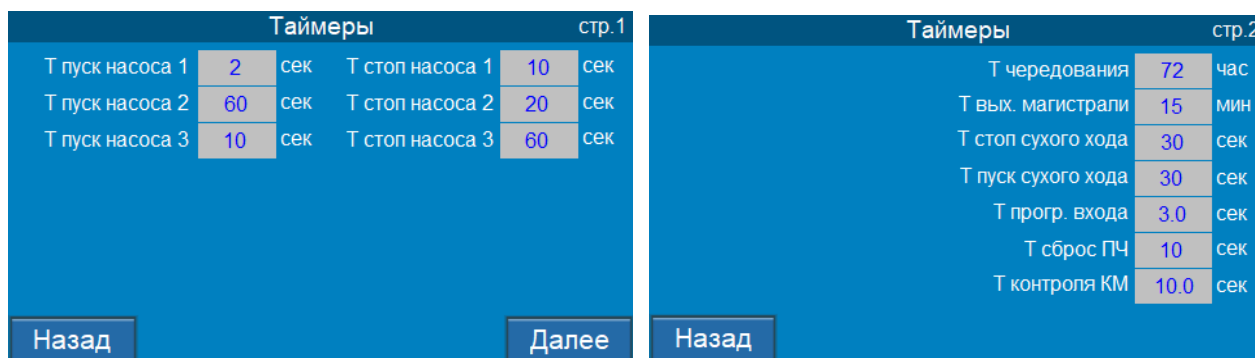


Рис. 25. Экран «Таймеры».

Для перехода на экран «Таймеры» с экрана «Параметры» необходимо нажать кнопку «Таймеры». Внешний вид экрана показан на рисунке 25.

На данном экране выполняется просмотр и изменение значений таймеров включения и отключения насосов, контроля магистралей, срабатывания программируемых входов и др. Описание таймеров приведено в Таблице 3.

Таблица 3

Название	Расшифровка	Описание
Т пуск насоса 1	Время пуска насоса 1	Время пуска в работу первого насоса после включения шкафа в автоматический режим поддержания давления.
Т пуск насоса 2	Время пуска насоса 2	Время пуска в работу второго насоса после формирования команды «Пуск дополнительного насоса».
Т пуск насоса 3	Время пуска насоса 3	Время пуска в работу третьего насоса после формирования команды «Пуск дополнительного насоса».
Т стоп насоса 1	Время останова насоса 1	Время останова первого из всех работающих насосов после формирования сигнала «Стоп дополнительных насосов».
Т стоп насоса 2	Время останова насоса 2	Время останова второго из всех работавших насосов после формирования сигнала «Стоп дополнительных насосов» при условии, что данный сигнал присутствовал постоянно.
Т стоп насоса 3	Время останова насоса 3	Время останова последнего работающего насоса при разрешённом режиме засыпания.
Т чередования	Время чередования	Время, через которое будет производиться чередование разрешённых к работе насосных агрегатов, для равномерной выработки их моторесурса. «Т чередования» активно при разрешённом режиме «Чередование».
Т вых. магистрали	Время контроля выходной магистрали	Время, через которое будут остановлены все работающие насосы <u>при одновременном соблюдении</u> следующих условий: - разрешён режим «Контроль выходной

		магистрали»; - работает максимальное разрешённое количество насосов; - текущее значение давления ниже уровня формирования сигнала «Пуск дополнительных насосов». «Т вых. магистрали» активно при разрешённом режиме «Контроль выходной магистрали».
Т стоп сухого хода	Время контроля сигнала «Сухой ход»	Время, через которое будут остановлены все работавшие насосы, при поступлении сигнала «Сухой ход». Время «Т стоп сухого хода» активно при разрешённом режиме «Контроль входной магистрали».
Т пуск сухого хода	Время контроля отсутствия сигнала «Сухой ход» после его снятия	Время, через которое произойдёт автоматическое включение насосов после снятия сигнала «Сухой ход». Время «Т пуск сухого хода» активно при разрешённом режиме «Контроль входной магистрали».
Т прогр. входа	Время контроля сигнала на программируемом входе	Время, через которое произойдёт отключение насоса при появлении/пропадании (зависит от настройки программируемых входов) сигнала на соответствующем программируемом входе контроллера. Время «Т прогр. входа» активно при разрешении режима «Работа по программируемым входам».
Т сброс ПЧ	Период подачи сигнала на сброс отказа ПЧ	Время, через которое подаётся сигнал на соответствующую клемму отказавшего преобразователя частоты для попытки сброса отказа.

Для возврата на экран «Параметры» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.7.2. Экран «ПИД».

ПИД		
Т <sub>i</sub> (интегральное)	0.3	сек
Т <sub>d</sub> (дифференц)	9.0	сек
К <sub>p</sub> (пропорц.)	80	%
Период	0.01	сек
Мин. частота ПИД	18	Гц
Макс. частота ПИД	50	Гц
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>Назад</span> <span>Текущая частота ПИД 0.00 Гц</span> </div>		

Рис. 26. Экран «ПИД»

Для перехода на экран «ПИД» с экрана «Параметры» необходимо нажать кнопку «ПИД». Внешний вид экрана показан на рисунке 26.

На данном экране выполняется просмотр и изменение значений параметров ПИД-регулятора, влияющих на плавность регулирования и точность поддержания заданного значения давления. Описание параметров приведено в Таблице 4.

Таблица 4

Название	Расшифровка	Описание
Ti (интегральное)	Интегральная составляющая	Интегральная составляющая пропорциональна интегралу от отклонения регулируемой величины. Данное значение используют для устранения статической ошибки регулирования.
Td (дифференц.)	Дифференциальная составляющая	Дифференциальная составляющая пропорциональна темпу изменения отклонения регулируемой величины и предназначена для противодействия отклонениям от целевого значения, которые прогнозируются в будущем.
Kp (пропорц.)	Пропорциональная составляющая	Пропорциональная составляющая вырабатывает выходной сигнал, противодействующий отклонению регулируемой величины от заданного значения, наблюдаемому в данный момент времени.
Период	Период пересчёта	Период пересчёта значения ПИД-регулятора.
Мин. частота ПИД	Минимальная частота ПИД-регулятора	Минимальное значение частоты, формируемое ПИД- регулятором контроллера. Параметр $f_{min}$ в ПЧ должен быть равен нулю.
Макс. частота ПИД	Максимальная частота ПИД-регулятора	Максимальное значение частоты, формируемое ПИД- регулятором контроллера. Значение должно совпадать со значением параметра $f_{max}$ указанного в ПЧ.
Текущая частота ПИД	Текущая частота ПИД-регулятора	Текущая выходная частота, формируемая ПИД- регулятором контроллера.

Для возврата на экран «Параметры» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.7.3. Экран «Дельта».

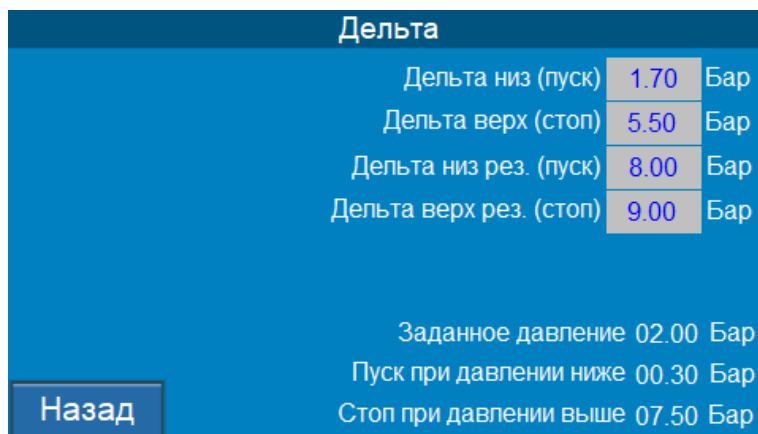


Рис. 27. Экран «Дельта».

Для перехода на экран «Дельта» с экрана «Параметры» необходимо нажать кнопку «Дельта». Внешний вид экрана показан на рисунке 27.

На данном экране доступны для просмотра и изменения параметры, отвечающие за формирование команд «Пуск» и «Стоп» на включение и отключение дополнительных насосов. Также на экране в цифровом виде отображаются заданное значение давления и значения, при которых производится включение или отключение дополнительных насосов.

Дельта низ (пуск) – снижение значения текущего давления от заданного значения давления на «Дельта низ» формирует сигнал «Пуск» дополнительного насоса. Важно! Сигнал «Пуск» формируется только в том случае, если количество работающих насосов ниже значения максимально разрешённого количества одновременно работающих насосов (п. 7.2.6.2.) и в наличии есть разрешённые к работе исправные насосы.

Дельта верх (стоп) – увеличение значение текущего давления от заданного значения давления на «Дельта верх» формирует сигнал «Стоп» дополнительного насоса.

Для возврата на экран «Параметры» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.7.4. Экран «Графики».

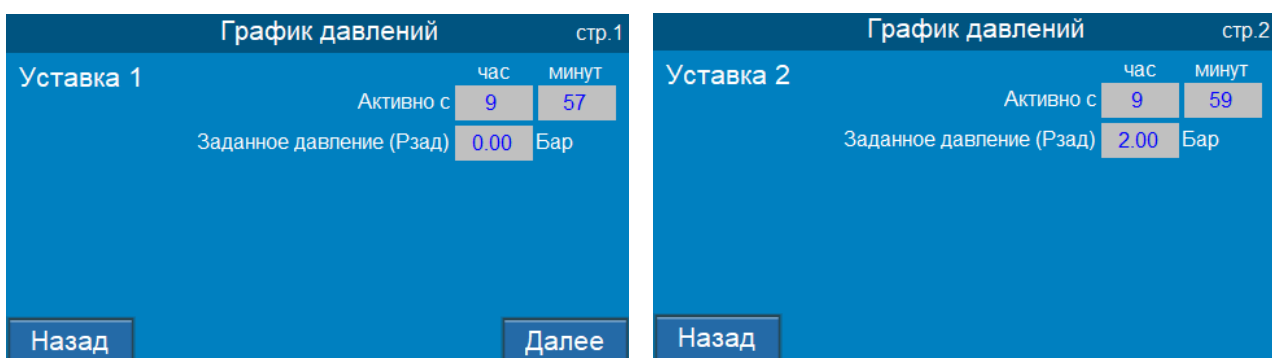


Рис. 28. Экран «График давлений» («Графики»).

Для перехода на экран «График давлений» с экрана «Параметры» необходимо нажать кнопку «Графики». Внешний вид экрана показан на рисунке 28.

На данном экране доступны для просмотра и изменения двух различных значений давления и время их действия в режиме работы по графику. Разрешение режима работы по графику производится на экране «Функциональные режимы» (п. 7.2.5.).

Для возврата на экран «Параметры» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.7.5. Экран «Дата и время».

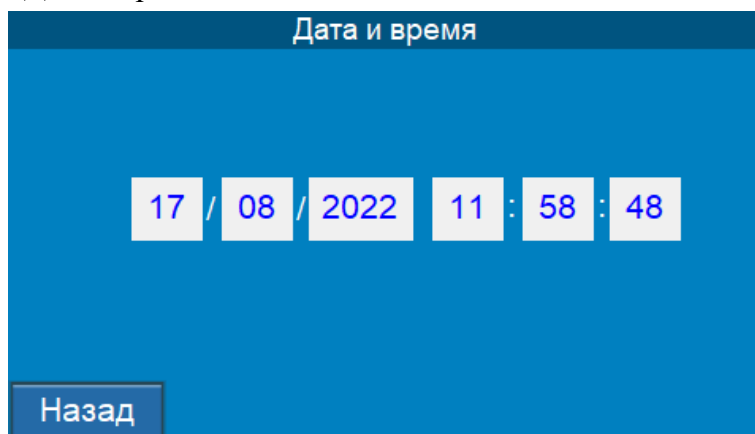


Рис. 29. Экран «Дата и время».

Для перехода на экран «Дата и время» с экрана «Параметры» необходимо нажать кнопку «Дата и время». Внешний вид экрана показан на рисунке 29.

На данном экране доступны для просмотра и изменения локальные дата и время, установленные в контроллере. Важно установить реальные дату и время того региона, где установлено оборудование. Это позволит корректно отображать журнал событий и отказов, а также поддерживать давление по графику (при необходимости).

Для возврата на экран «Параметры» нажать кнопку «Назад».

#### 7.2.7.6. Экран «Отключение по частоте».

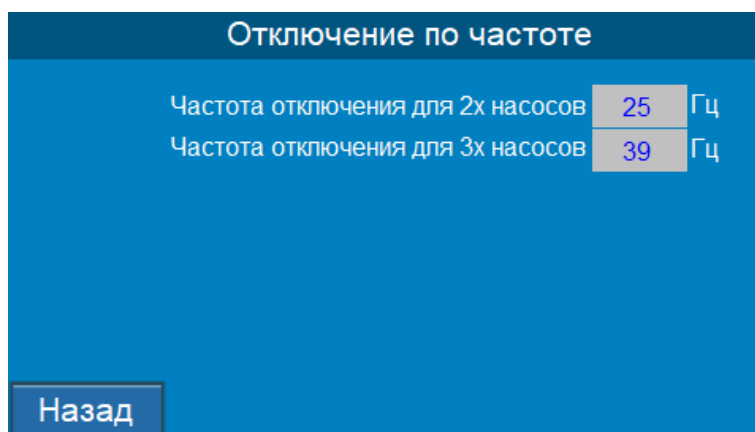


Рис. 30. Экран «Отключение по частоте».

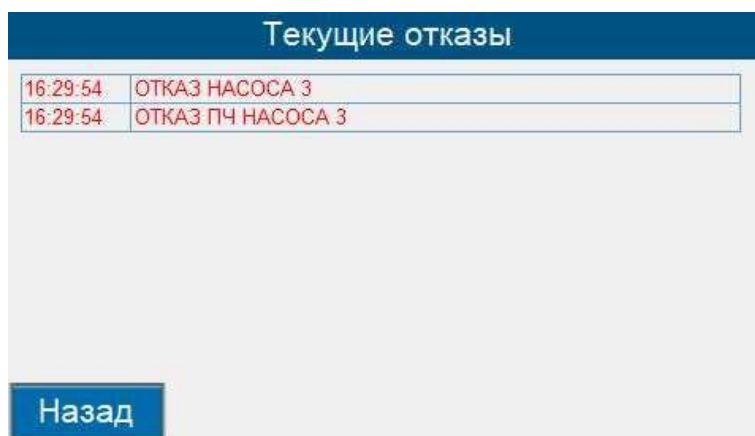
Для перехода на экран «Отключение по частоте» с экрана «Параметры» необходимо нажать кнопку «Отключение по частоте».

На данном экране доступны просмотр и изменение пороговых значений частоты для отключения дополнительного насоса при двух и трёх одновременно работающих агрегатов. Данный экран является активным при разрешённом функциональном режиме «Отключение по частоте» (п. 7.2.5.).

Для возврата на экран «Параметры» нажать кнопку «Назад».

Для возврата на Главный экран нажать кнопку «Назад» несколько раз.





7.2.8. Экран «Текущие отказы».

Рис. 31. Экран «Текущие отказы»

Если после верного подключения всех необходимых внешних датчиков и правильной настройки параметров в соответствии с Руководством на ЖК панели горит красная кнопка «Отказ», необходимо нажать на неё для перехода на экран «Текущие отказы». В зависимости от расшифровки текущего отказа обслуживающий персонал должен предпринять соответствующие действия для его устранения. При невозможности устранить проблему самостоятельно рекомендуется обратиться к продавцу или непосредственно на завод-изготовитель для получения технической поддержки.

Адрес завода-изготовителя указан в паспорте на оборудование.

7.2.9. Экран «Скринсейвер».



Рис. 32. Экран «Скринсейвер».

Данный экран отображается на ЖК панели после отсутствия каких-либо действий с экранами в течении 20 минут. На экране отображаются заданное и текущее значения давления, состояние насосных агрегатов и связи панели с контроллером. Переход к Главному экрану осуществляется нажатием на экран.

8. Передача данных

Оборудование обеспечивает возможность включения в SCADA-систему верхнего уровня, для подключения к удалённому серверу или другому АРМ диспетчера через интерфейсы RS-485, Ethernet с использованием протокола ModBus.

Передача данных может осуществляться по физической линии, GPRS-модему (опция при заказе), радиомодему (опция при заказе).

#### 8.1. SCADA-система.

Использование SCADA-системы позволяет в режиме реального времени наблюдать за работой и состоянием оборудования, изменять значения давления и параметры управления, создавать и просматривать архив событий и отказов, а также формировать отчёты о работе оборудования за заданные промежутки времени. Для предлагаемого нашей организацией оборудования предусмотрен законченный проект SCADA-системы. Полноценная и современная SCADA-система, отвечает всем современным требованиям и предназначена для работы с одной единицей продукции. Для одновременной работы SCADA-системы с несколькими типами продукции или иного оборудования, свяжитесь с компанией-производителем и уточните данную возможность.

#### 8.2. Адреса регистров.

В таблице 5 указаны принятые обозначения для внутренних регистров контроллера, используемых как в протоколе ModBus, так и при программировании контроллера с внешним сегментным экраном.

Таблица 5

Регистр сегментного экрана	Регистр ModBus	Описание	Шаг значения и единица измерения	Доступ
A00	0x00h	Версия программного обеспечения	0 - 65535	R
A01	0x01h	Значение аналогового входа AI1 в условных единицах	0 - 4095	R
A02	0x02h	Значение аналогового входа AI2 в условных единицах	0 - 4095	R
A03	0x03h	Значение аналогового входа AI3 в условных единицах	0 - 4095	R
A04	0x04h	Значение аналогового входа AI4 в условных единицах	0 - 4095	R
A05	0x05h	Значение аналогового входа AI5 в условных единицах	0 - 4095	R
A06	0x06h	Значение аналогового входа AI6 в условных единицах	0 - 4095	R
A07	0x07h	Зарезервировано		R
A08	0x08h	Зарезервировано		R
A09	0x09h	Входы контроллера бит 00 - включён автоматический режим регулирования бит 01 - дистанционный стоп бит 02 - сигнал «Сухой ход» от датчика-реле давления бит 03 - насос № 1 разрешён для управления в автоматическом режиме	Бит	R

		бит 04 - исправность преобразователя частоты № 1 бит 05 - насос № 2 разрешён для управления в автоматическом режиме бит 06 - исправность преобразователя частоты № 2 бит 07 - насос № 3 разрешён для управления в автоматическом режиме бит 08 - исправность преобразователя частоты № 3 бит 09 - сигнал работа преобразователя частоты № 1 бит 10 - сигнал работа преобразователя частоты № 2 бит 11 - сигнал работа преобразователя частоты № 3 бит 12 - зарезервировано бит 13 - программируемый вход насоса №1 бит 14 - программируемый вход насоса №2 бит 15 - программируемый вход насоса №3		
A10	0x0Ah	Выходы контроллера бит 00 - интегральный отказ системы бит 01 - готовность ПЧ № 1 бит 02 - вращение ПЧ № 1 бит 03 - готовность ПЧ № 2 бит 04 - вращение ПЧ № 2 бит 05 - готовность ПЧ № 3 бит 06 - вращение ПЧ № 3 бит 07 - сброс отказа ПЧ № 1 бит 08 - сброс отказа ПЧ № 2 бит 09 - сброс отказа ПЧ № 3	Бит	
A11	0x0Bh	Значение регистра аналогового выхода	0 - 4095	R
A12	0x0Ch	Значение P1. Линеаризованное значение тока аналогового датчика 4-20мА, подключённого к входу AI1, в соответствии с параметром C07	0.01 Бар	R
A13	0x0Dh	Значение P2. Линеаризованное значение тока аналогового датчика 4-20мА, подключённого к входу AI2, в соответствии с параметром C07	0.01 Бар	R
A14	0x0Eh	Преобразованное значение аналогового входа AI3	0.01 В	R
A15	0x0Fh	Преобразованное значение аналогового входа AI4	0.01 В	R
A16	0x10h	Преобразованное значение аналогового входа AI5	0.01 В	R
A17	0x11h	Преобразованное значение аналогового входа AI6	0.01 В	R
A18	0x12h	Значение питающего напряжения на входе контроллера	0.01 В	R

A19	0x13h	Зарезервировано		R
A20	0x14h	Количество циклов в секунду	1 шт.	R
A21	0x15h	Состояние системы 1 бит 00 – разрешён к работе насос № 1 бит 01 – разрешён к работе насос № 2 бит 02 – разрешён к работе насос № 3 бит 03 – зарезервировано бит 04 – насос № 1 в работе бит 05 – насос № 2 в работе бит 06 – насос № 3 в работе бит 07 – зарезервировано бит 08 – команда «Пуск» дополнительного насоса бит 09 – команда «Стоп» дополнительного насоса бит 10 – достигнута максимальная частота бит 11 – работа в резервном режиме при отказе ПЧ бит 12 – зарезервировано бит 13 – работа с минимальной частотой вращения бит 14 – работа в резервном режиме при отказе управляющих датчиков бит 15 – отказ энергонезависимой памяти устройства	Бит	R
A22	0x16h	Отказы бит 00 – отказ насоса № 1 бит 01 – отказ насоса № 2 бит 02 – отказ насоса № 3 бит 03 – зарезервировано бит 04 – отказ преобразователя частоты № 1 бит 05 – отказ преобразователя частоты № 2 бит 06 – отказ преобразователя частоты № 3 бит 07 – блокировка ПЧ № 1 бит 08 – блокировка ПЧ № 2 бит 09 – блокировка ПЧ № 3 бит 10 – «сухой ход» бит 11 – прорыв выходной магистрали бит 12 – отказ по программируемому входу № 1 бит 13 – отказ по программируемому входу № 2 бит 14 – отказ по программируемому входу № 3 бит 15 – зарезервировано	Бит	R

A23	0x17h	Отказы датчиков бит 00 – отказ всех управляющих датчиков бит 01 – отказ аналогового датчика № 1 бит 02 – отказ аналогового датчика № 2 бит 03 – отказ по уровню питающего напряжения бит 04 – отказ насоса № 1 по перегреву обмоток двигателя бит 05 – отказ насоса № 2 по перегреву обмоток двигателя бит 06 – отказ насоса № 3 по перегреву обмоток двигателя бит 07 – зарезервировано бит 08 – отказ аналогового входа № 1 по превышению напряжения бит 09 – отказ аналогового входа № 2 по превышению напряжения бит 10 – отказ аналогового входа № 3 по превышению напряжения бит 11 – отказ аналогового входа № 4 по превышению напряжения бит 12 – отказ аналогового входа № 5 по превышению напряжения бит 13 – отказ аналогового входа № 6 по превышению напряжения бит 14 – отказ аналогового входа № 7 по превышению напряжения бит 15 – отказ аналогового входа № 8 по превышению напряжения	Бит	R
A24	0x18h	Количество разрешённых насосов	1 шт.	R
A25	0x19h	Количество работающих насосов	1 шт.	R
A26	0x1Ah	Максимальное количество одновременно работающих насосов	1 шт.	R
A27	0x1Bh	Номер насоса, который включится в работу следующим	0 - 3	R
A28	0x1Ch	Номер насоса, который остановится следующим	0 - 3	R
A29	0x1Dh	Значение частоты, выдаваемое контроллером на преобразователь частоты	0,01 Гц	R
A30	0x1Eh	Текущее значение давления (перепада давления)	0,01 Бар	R
A31	0x1Fh	Состояние системы 2 бит 00 – зарезервировано бит 01 – зарезервировано бит 02 – зарезервировано бит 03 – зарезервировано	Бит	R

		бит 04 – зарезервировано бит 05 – зарезервировано бит 06 – аналоговый датчик № 1 не подключен бит 07 – аналоговый датчик № 2 не подключен бит 08 – зарезервировано бит 09 – зарезервировано бит 10 – зарезервировано бит 11 – зарезервировано бит 12 – зарезервировано бит 13 – зарезервировано бит 14 – зарезервировано бит 15 - зарезервировано		
A32	0x20h	Количество ошибок записи	1 шт.	R
A33	0x21h	Зарезервировано		R
A34	0x22h	Оставшееся время до пуска следующего насоса	1 сек.	R
A35	0x23h	Текущее время работы насоса № 1	1 мин.	R
A36	0x24h	Текущее время работы насоса № 2	1 мин.	R
A37	0x25h	Текущее время работы насоса № 3	1 мин.	R
A38	0x26h	Зарезервировано		R
A39	0x27h	Текущее время простоя насоса № 1	1 мин.	R
A40	0x28h	Текущее время простоя насоса № 2	1 мин.	R
A41	0x29h	Текущее время простоя насоса № 3	1 мин.	R
A42	0x2Ah	Зарезервировано		R
A43	0x2Bh	Наработка системы	1 мин.	R
A44	0x2Ch	Наработка насоса № 1	1 мин.	R
A45	0x2Dh	Наработка насоса № 2	1 мин.	R
A46	0x2Eh	Наработка насоса № 3	1 мин.	R
A47	0x2Fh	Зарезервировано		R
A48	0x30h	Функциональные режимы (п. 7.2.5.) бит 00 – дистанционный стоп бит 01 – зарезервировано бит 02 – разрешён контроль входной магистрали по аналоговому датчику бит 03 – зарезервировано бит 04 – зарезервировано бит 05 – разрешён пуск насоса при отказе управляющих датчиков бит 06 – зарезервировано бит 07 – разрешён контроль входной магистрали бит 08 – разрешён контроль выходной	Бит	R

		<p>магистралаи</p> <p>бит 09 – разрешены программируемые входы</p> <p>бит 10 – зарезервировано</p> <p>бит 11 – зарезервировано</p> <p>бит 12 – разрешён останов дополнительных насосов по частоте</p> <p>бит 13 – разрешено чередование с остановом насоса</p> <p>бит 14 - разрешена выдача команд «Пуск» и «Стоп» по частоте</p> <p>бит 15 – разрешён режим засыпания</p>		
C00	0x31h	Заданное значение давления (перепада давления)	0,01 Бар	R/W
C01	0x32h	Дельта нижнее для заданного значения давления (перепада давления)	0,01 Бар	R/W
C02	0x33h	Дельта верхнее для заданного значения давления (перепада давления)	0,01 Бар	R/W
C03	0x34h	Зарезервировано		R/W
C04	0x35h	Зарезервировано		R/W
C05	0x36h	Зарезервировано		R/W
C06	0x37h	<p>Схема работы датчиков</p> <p>100 – работа по датчику 1, подключённого к аналоговому входу AI1 контроллера</p> <p>120 – работа по датчику 1, датчик 2 – резервный</p> <p>121 – работа по разности давления между датчиком 1 и датчиком 2</p> <p>200 – работа по датчику 2, подключённого к аналоговому входу AI2 контроллера</p> <p>210 – работа по датчику 2, датчик 1 – резервный</p> <p>211 - работа по разности давления между датчиком 2 и датчиком 1</p>		R/W
C07	0x38h	Предел измерения аналоговых датчиков давления	0,01 Бар	R/W
C08	0x39h	Минимальное (пороговое) значение давления по датчику 2 для формирования сигнала «Сухой ход» при контроле входной магистрали по аналоговому датчику	0,01 Бар	R/W
C09	0x3Ah	Период пересчёта значения ПИД-регулятора	0,01 сек	R/W
C10	0x3Bh	Интегральное значение ПИД-регулятора	0,1 сек	R/W
C11	0x3Ch	Дифференциальное значение ПИД-регулятора	0,1 сек	R/W
C12	0x3Dh	Пропорциональное значение ПИД-	1%	R/W

		регулятора		
C13	0x3Eh	Минимальное значение частоты ПЧ	1 Гц	R/W
C14	0x3Fh	Максимальное значение частоты ПЧ	1 Гц	R/W
C15	0x40h	Максимальное количество одновременно работающих насосов	1 шт.	R/W
C16	0x41h	Зарезервировано		R/W
C17	0x42h	Время включения насоса № 1 после включения шкафа в автоматический режим работы	1 сек.	R/W
C18	0x43h	Время включения насоса № 2 после формирования сигнала на пуск дополнительных насосов	1 сек.	R/W
C19	0x44h	Время включения насоса № 3 после формирования сигнала на пуск дополнительных насосов	1 сек.	R/W
C20	0x45h	Зарезервировано		R/W
C21	0x46h	Зарезервировано		R/W
C22	0x47h	Зарезервировано		R/W
C23	0x48h	Время отключения первого из работающих насосов после формирования сигнала на отключение дополнительных насосов	1 сек.	R/W
C24	0x49h	Время отключения второго из работающих насосов после формирования сигнала на отключение дополнительных насосов	1 сек.	R/W
C25	0x4Ah	Время отключения последнего работающего насоса при отсутствии сигнала на отключение дополнительных насосов – время «засыпания»	1 сек.	R/W
C26	0x4Bh	Периодичность подачи сигнала «Сброс отказа ПЧ»	1 сек.	R/W
C27	0x4Ch	Зарезервировано		R/W
C28	0x4Dh	Верхнее значение частоты для отключения одного из двух одновременно работающих насосов	1 Гц	R/W
C29	0x4Eh	Верхнее значение частоты для отключения одного из трёх одновременно работающих насосов	1 Гц	R/W
C30	0x4Fh	Зарезервировано		R/W
C31	0x50h	Зарезервировано		R/W
C32	0x51h	Зарезервировано		R/W
C33	0x52h	Время чередования насосов	1 час	R/W



C34	0x53h	Время задержки на формирование сигнала «Нет воды во входной магистрали»	1 сек.	R/W
C35	0x54h	Время задержки на сброс отказа «Нет воды во входной магистрали»	1 сек.	R/W
C36	0x55h	Время задержки на формирование сигнала «Прорыв выходной магистрали»	1 сек.	R/W
C37	0x56h	Время задержки на формирование сигнала «Отказ по программируемому входу»	0,1 сек.	R/W
C38	0x57h	Тип программируемого входа 0 – нормально открытый (отказ – появление сигнала на входе) 1 – нормально закрытый (отказ – снятие сигнала со входа) 2 – РТС (отказ – по сигналу от РТС-датчика двигателя насоса)	0 - 2	R/W
C39	0x58h	Зарезервировано		R/W
C40	0x59h	Адрес контроллера		R/W
C41	0x5Ah	Управление режимами работы 1 (101) – выполнить (снять) дистанционный стоп 3 (103) – разрешить (запретить) контроль входной магистрали по аналоговому датчику 6 (106) – разрешить (запретить) пуск одного насоса при отказе управляющих датчиков 8 (108) – разрешить (запретить) контроль наличия воды во входной магистрали 9 (109) – разрешить (запретить) контроль выходной магистрали на прорыв 10 (110) – разрешить (запретить) работу программируемых входов 13 (113) – разрешить (запретить) отключение дополнительных насосов по частоте 14 (114) – разрешить (запретить) чередование насосов с остановом 15 (115) – разрешить (запретить) режим формирования команд «Пуск» и «Стоп» по частоте 16 (116) – разрешить (запретить) режим засыпания		R/W
E00	0x5B	Предыдущий отказ № 1 1 – отказ насоса № 1 2 – отказ насоса № 2 3 – отказ насоса № 3 4 - зарезервировано 5 – отказ преобразователя частоты № 1	0 - 23	???

		6 – отказ преобразователя частоты № 2 7 – отказ преобразователя частоты № 3 8– отказ преобразователя частоты № 1 9 – отказ преобразователя частоты № 2 10 – отказ преобразователя частоты № 3 11 – нет воды во входной магистрали 12 – прорыв выходной магистрали 13 – отказ насоса № 1 по программируемому входу 14 – отказ насоса № 2 по программируемому входу 15 – отказ насоса № 3 по программируемому входу 16 - зарезервировано 17 – отказ всех управляющих аналоговых датчиков 18 – отказ аналогового (4-20 мА) датчика 1 19 – отказ аналогового (4-20 мА) датчика 2 20 – отказ по напряжению питания 21 – отказ насоса № 1 по РТС-датчику 22 – отказ насоса № 2 по РТС-датчику 23 – отказ насоса № 2 по РТС-датчику		
E01	0x5C	Предыдущий отказ № 2 Описание возможных отказов аналогично регистру E00	0 - 23	
E02	0x5D	Предыдущий отказ № 3 Описание возможных отказов аналогично регистру E00	0 - 23	
E03	0x5E	Зарезервировано		
E04	0x5F	Зарезервировано		
E05	0x60	Зарезервировано		
E06	0x61	Зарезервировано		
E07	0x62	Зарезервировано		
E08	0x63	Зарезервировано		
H00	-	Состояние дискретных входов DI сегментного экрана индикации бит 00 – нажата кнопка «Выход» бит 01 – нажата кнопка «Ввод» бит 02 – нажата кнопка «Вниз» бит 03 – нажата кнопка «Вверх» бит 04 – состояние дискретного входа DI0 бит 05 – состояние дискретного входа DI1 бит 06 – состояние дискретного входа DI2	Бит	
H01	-	Значение температуры окружающей среды	0,1 °C	

H02	-	Состояние дискретных выходов DO сегментного экрана индикации бит 00 - состояние дискретного выхода DO0	Бит	
H03	-	Отказы связи бит 00 – ошибка опроса по протоколу ModBus бит 01 – зарезервировано бит 02 – зарезервировано бит 03 – зарезервировано бит 04 – нет ответа от устройства	Бит	
H04	-	Состояние связи бит 00 – режим ModBus Master бит 01 – идёт опрос подчинённого устройства бит 02 – идёт запись в подчинённое устройство бит 03 – порт занят процессом	Бит	
H05	-	Текущее состояние работы системы 0 – режим автоматического управления выключен 1 – присутствует сигнал «Дистанционный стоп» 2 – нет разрешённых к работе насосов 3 – в работе 4 – останов	0 – 4	
H06	-	Текущие отказы в системе Описание возможных отказов аналогично регистру E00. Для просмотра всех отказов использовать кнопки «Вверх» и «Вниз».	0 - 23	
H07	-	Зарезервировано		
H08	-	Зарезервировано		
H09	-	Зарезервировано		

9. Обнаружение и устранение неисправностей.

Описание основных неисправностей, способы их диагностики и устранения указаны в Таблице 6.

Таблица 6.

Описание неисправности	Возможные причины неисправности	Способ устранения неисправности
Переключатель «Питание» на двери шкафа находится в положении «Вкл», но	1. Неверное подключение вводного кабеля питающего напряжения. 2. Не работает блок питания	1. По индикации на реле контроля фаз РНПП-311М проверить правильность подключения. При

экран контроллера не светится	220В/24В. 3. Автоматический выключатель подачи напряжения в схему управления находится в выключенном состоянии.	неверном подключении следует исправить ошибку. Описание работы РНПП-311М дано в Приложении 1 Руководства. 2. Проверить наличие напряжения на вводе блока питания. При отсутствии напряжения проверить исправность соответствующего предохранителя. 3. Включить соответствующий автоматический выключатель.
Отказ аналогового датчика	Неверное подключение датчика давления. Отсутствие напряжения =24В на клемме «Аналоговый датчик питание».	Подключить датчик в соответствии со схемой. Проверить исправность соответствующего предохранителя.
Показания аналогового датчика не соответствуют показаниям контрольного манометра	1. Значение в строке «Максимальное значение» на экране «Датчики» (п. 4.2.6.1) не соответствует верхнему пределу измерения датчика. 2. Датчик неисправен	1. Установить значение в строке «Максимальное значение» на экране «Датчики» в соответствии с верхним пределом измерения датчика. 2. Замените датчик на исправный
При работе насосов давление в трубопроводе не увеличивается	1. Насосы вращаются в обратную сторону. 2. Неисправны один или несколько обратных клапанов.	1. Изменить в настройках преобразователя частоты направление вращения. 2. Установить исправные обратные клапаны.
Насос работает с сильными колебаниями частоты вращения	Неверно выбраны параметры ПИД-регулирования	Подобрать параметры ПИД-регулирования в соответствии с указаниями в п. 4.2.7.2 Руководства.
При наличии необходимого давления до насосов выдаётся сигнал «Нет воды во входной магистрали»	Неправильно настроен датчик-реле давления	Настроить датчик-реле давления таким образом, чтобы сигнал на шкаф приходил при отсутствии необходимого давления.

Отказ преобразователя частоты	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматический выключатель находится в выключенном положении.</li> <li>2. Отказ выдаётся при работе с насосом.</li> <li>3. Преобразователь частоты неисправен</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включить соответствующий автоматический выключатель.</li> <li>2. По коду ошибки на панели ПЧ определить причину и, по возможности, устранить</li> <li>3. Обратиться на завод-изготовитель</li> </ol>
-------------------------------	--	--

## 10. Техническое обслуживание.

**ВНИМАНИЕ!** Перед началом технического обслуживания шкафа убедитесь в том, что оборудование отключено от электропитания! Примите все меры для предотвращения несанкционированной подачи питающего напряжения на шкаф!

### 10.1. Работы в процессе эксплуатации.

**ВНИМАНИЕ!** Все указанные в данном разделе работы необходимо производить только после отключения шкафа от электропитания и принятия всех необходимых мер по предотвращению несанкционированной подачи на шкаф питающего напряжения.

- Один раз в три месяца необходимо очищать фильтры впускных и выпускных вентиляционных решёток. Для очистки фильтры необходимо вынуть из решётки и продуть потоком воздуха. После очистки вставить фильтры в решётки.

**ВНИМАНИЕ!** Не допускается доставать и вставлять фильтры обратно при работающих вентиляторах!

Периодичность очистки фильтров определяется степенью запылённости помещения, где установлено оборудование.

- Один раз в шесть месяцев выполнить протяжку всех винтовых соединений в шкафу.
- Один раз в шесть месяцев производить продувку преобразователя частоты с целью удаления из него накопившейся пыли. Продувку производить потоком воздуха от компрессора или пылесоса, переведённого в режим нагнетания воздуха.
- Один раз в шесть месяцев производить очистку внутренней полости шкафа от накопившейся пыли с помощью пылесоса.

Результаты выполнения периодических работ должны оформляться в отдельном журнале с указанием даты их выполнения и подписью лица, проводившего данные работы. Без оформления результатов периодического обслуживания факт их выполнения не признаётся заводом-изготовителем.

## 11. Гарантии изготовителя.

На все производимые шкафы управления ООО «ЗЕВС» предоставляет гарантию 24 месяца со дня продажи. Условия выполнения гарантийных обязательств прописаны в паспорте оборудования, включающем в себя Гарантийный талон.

Рекламации направляются в сервисный центр ООО «ЗЕВС», адрес которого указан в Гарантийном талоне. При подаче рекламации необходимо предоставить правильно заполненный Гарантийный талон.

Варианты состояния индикаторов СЕТЬ и АВАРИЯ  
реле контроля напряжения, перекоса и последовательности фаз РНПП-311М

Индикаторы СЕТЬ	Состояние индикаторов СЕТЬ	Индикатор АВАРИЯ	Состояние индикатора АВАРИЯ	Функциональное состояние РНПП-311М
● ● ●	Постоянное свечение каждого (всех)	○	Отсутствие свечения	Значение напряжения, поданного на каждую фазу, находится в заданных пределах. Пользователем срабатывания по напряжению
		●	Мигание (обратный отсчет времени АПВ)	
○ ○ ○	Мигание одного (всех)	●	Постоянное включение	Повышение напряжения на соответствующей фазе (фазах)
○ ○ ○	Отсутствие свечения одного (всех)	●	Постоянное включение	1) Понижение напряжения на одной фазе (фазах) ниже порога; 2) Обрыв фаз или понижение напряжения на одной из фаз ниже 100 В.
○ ● ● ● ● ○	Поочередное мигание двух индикаторов (сначала светятся средний и правый, затем – средний и левый индикаторы)	●	Постоянное включение	Авария по перекосу фаз
● ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ●	Поочередное свечение (сначала левый, затем средний, затем правый индикаторы)	●	Постоянное включение	Авария по неправильному чередованию фаз и наличию слипания фаз

**Примечание** – Авария индицируется в порядке приоритета:

- 1 – обрыв фаз или понижение напряжения ниже 100 В (наивысший приоритет);
- 2 – чередование фаз;
- 3 – минимальное и максимальное напряжение;
- 4 – перекос фаз.

- - индикатор постоянно светится
- - индикатор не горит
- (с тенью) - индикатор мигает

Работа с панелью оператора преобразователя частоты Innovert IBD-E.

Внешний вид панели оператора преобразователя частоты.



Описание функций кнопок панели оператора преобразователя частоты

Кнопка	Описание
<b>ПРОГ</b>	Кнопка выбора режима программирования.
<b>^ v</b>	Кнопки модификации, для выбора параметра и его значения.
<b>&gt;</b>	Кнопка переключения отображаемых на дисплее характеристик. Переключение между разрядами значений на дисплее.
<b>F</b>	Кнопка зарезервирована
<b>ВВОД</b>	Кнопка входа в меню выбора номеров параметров внутри каждой группы, вход в параметр, подтверждение установленного значения параметра
<b>ПУСК</b>	Кнопка запуска преобразователя
<b>СТОП</b>	Кнопка останова преобразователя и сброса ошибок
<b>M</b>	Кнопка зарезервирована

Параметры двигателя в преобразователе частоты INNOVERT IBD-E

Параметр	Функция параметра	Уставка	Пояснение уставки
P1.00	Тип электродвигателя (э/д)	0	Стандартный асинхронный электродвигатель
P1.01	Мощность двигателя	-	кВт, по шильдику
P1.02	Номинальное напряжение э/д	-	В, по шильдику
P1.03	Номинальный ток э/д	-	А, по шильдику
P1.04	Номинальная частота э/д	-	Диапазон 0,01 Гц – 50 Гц
P1.05	Номинальная скорость вращения э/д	-	об/мин, по шильдику