

**Руководство по эксплуатации  
шкафа управления пожарного  
КРН(П)-А «профи»**

*Предназначенного для одновременной работы с системах  
водоснабжения и пожаротушения*

г. Москва

# Оглавление

1. Общие сведения .....	4
1.1. Назначение Руководства .....	4
1.2. Указания по технике безопасности .....	4
1.3. Заводская табличка .....	5
1.4. Типовое обозначение .....	5
2. Описание изделия .....	5
2.1. Описание работы .....	5
2.2. Режимы работы .....	6
2.3. Внешний вид панели управления .....	6
2.4. Блок управления контроллером .....	6
3. Порядок действий при работе со шкафом управления .....	6
3.1. Подготовка шкафа к включению .....	6
3.1.1. Первичная настройка .....	7
3.2. Ввод заданного давления .....	7
3.2.1. При работе по постоянному давлению .....	7
3.2.2. При работе по графикам .....	7
3.3. Включение шкафа управления в работу .....	7
3.4. Штатное отключение работающего насоса .....	7
3.5. Штатное включение насоса в работу .....	8
3.6. Прямой пуск и останов насоса .....	8
3.7. Отключение шкафа управления .....	8
4. Описание экранов контроллера .....	8
4.1. Экран «Главный экран» .....	8
4.2. Экран «Текущие отказы» .....	9
4.3. Экран «Главное меню» .....	10
4.4. Экран «Инфо» .....	10
4.4.1. Экран «Аналоговые входы» .....	10
4.4.2. Экран «Дискретные входы» .....	11
4.4.3. Экран «Дискретные выходы» .....	11
4.4.4. Экран «Отказы и события» .....	11
4.4.5. Экран «Преобразователь частоты» .....	12
4.4.6. Экран «Дата / Время» .....	12
4.4.7. Экран «Функциональные режимы» .....	12
4.4.8. Экран «Внешние сигналы» .....	13
4.4.9. Экран «Текущее состояние» .....	13
4.4.10. Экран «Компания-производитель» .....	13
4.5. Экраны «Режимы работы» .....	14
4.6. Экран «Структура» .....	15
4.6.1. Экраны «Датчики» .....	16
4.6.2. Экран «Насосы» .....	16
4.6.3. Экран «Программируемые входы» .....	17
4.6.4. Экран «Линия ПОЖАР» .....	17
4.6.5. Экран «Входная магистраль» .....	17

4.7. Экран «Параметры» .....	18
4.7.1. Экран «Таймеры» .....	18
4.7.2. Экраны «Параметры ПИД» .....	19
4.7.3. Экран «Дельта» .....	20
4.7.4. Экран «Заданное давление» .....	20
4.7.5. Экран «Дата / Время» .....	20
4.8. Экран «Системные данные» .....	21
4.9. Экран «Параметры связи» .....	21
4.10. Экран «Пароль» .....	21
4.11. Экран «Скринсейвер» .....	22
5. Передача данных .....	22
5.1. Использование SCADA-системы .....	22
6. Обнаружение и устранение неисправностей .....	23
7. Техническое обслуживание .....	24
7.1. Работы в процессе эксплуатации .....	24
8. Данные электрооборудования .....	26
9. Гарантии производителя .....	26
10. Компания-производитель .....	26

## 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 пожарного КРН(П)-А «профи» производства ГК «АСУ-Технология».

### 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.

- К технической эксплуатации шкафа управления должен допускаться только квалифицированный персонал, имеющий соответствующую группу допуска по электробезопасности.

- Все работы, связанные с выполнением среднего и капитального ремонта системы управления, должны выполнять только представители компании-изготовителя. При этом представитель предприятия делает соответствующую отметку в паспорте на оборудование.

- Запрещается вносить изменения в конструкцию шкафа управления силами эксплуатирующей организации.

- 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.

- При выполнении любых работ на насосе без обесточивания шкафа, для предотвращения несанкционированного включения насоса, необходимо отключить выключатель безопасности соответствующего агрегата, а на переключатель выбора режимов работы этого насоса повесить предупреждающую табличку. При отсутствии выключателя безопасности необходимо снять соответствующую перемычку на клеммной колодке внутри шкафа.

- 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<sup>0</sup>С до +45<sup>0</sup>С. Попадания воды на его поверхность не допускается.

- Хранение электротехнического шкафа КРН(П)-А «профи» может производиться при температуре –15<sup>0</sup>С...+ 70<sup>0</sup>С в условиях относительной влажности не выше 95% без выпадения росы.

### 1.3. Заводская табличка

Заводская табличка (рис.1) с указанием типа системы и её серийного номера прикреплена внутри шкафа управления на обратной стороне лицевой панели.



Рис. 1. Заводская табличка

### 1.4. Типовое обозначение

<b>КРН(П)</b> Тип шкафа управления	<b>X</b> Количество насосов	<b>-</b>	<b>УУ</b> Мощность каждого насоса	<b>A «профи»</b> Серия шкафа управления
---------------------------------------	--------------------------------	----------	--------------------------------------	--

## 2. Описание изделия

### 2.1. Описание работы

Гибридные шкафы управления КРН(П)-А «профи» с одним преобразователем частоты выполнены в виде навесных или напольных электротехнических шкафов степени защиты не ниже IP54 и предназначены для автоматического управления группой насосов в нескольких режимах работы - «Водоснабжение» и «Пожаротушение».

Стандартные гибридные шкафы управления насосами КРН(П)-А «профи» в автоматическом режиме могут управлять максимум тремя насосами. Пуск первого насоса осуществляется от преобразователя частоты, остальные (при необходимости) включаются в работу, в зависимости от выбранного режима, либо от преобразователя частоты, либо напрямую от сети.

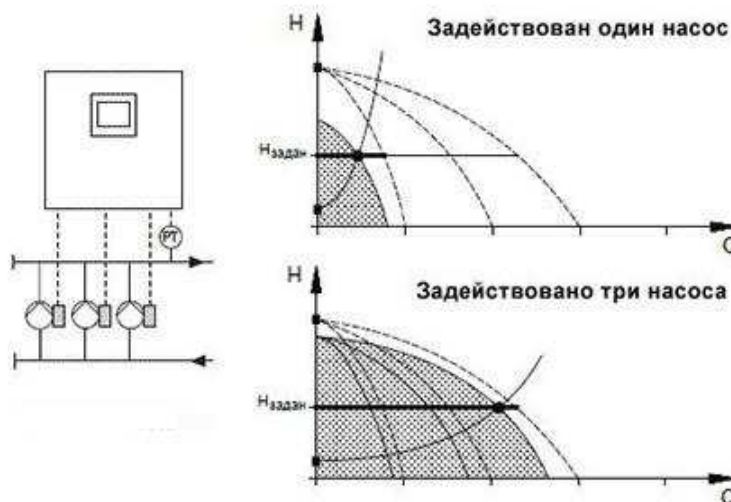


Рис. 2. Пример: Графики рабочих характеристик КРН3-А «профи»

Заданное значение давления, в текущем режиме работы, поддерживается путём непрерывной регулировки частоты вращения одного из электронасосов, работающего от частотного преобразователя и(или) путём включения или отключения из работы требуемого количества насосов.

При невозможности использования автоматического режима насосы могут включаться в ручном режиме напрямую от сети питающего напряжения.

## 2.2. Режимы работы

В режиме «Водоснабжения» система работает в режиме поддержания заданного значения давления с учётом всех разрешённых режимов работы и заданных уставок.

В режиме «Пожаротушение» изменяется принцип контроля режимов работы и используются другие заданные значения и режимы контроля. Изменяются:

- Значение заданного давления «Рзаданное»;
- Режим контроля входной магистрали;
- Максимальное количество насосов;
- Используется единый таймер пуска насосов;
- При наличии активного отказа у насоса по программируемому входу и(или) контролю КМ и отсутствию необходимых для запуска насосов, данный насос разрешается к работе.

## 2.3. Внешний вид панели управления

Панель управления шкафов КРН(П)-А «профи» расположена на лицевой панели двери шкафа управления и включает в себя НМІ-дисплей и световые индикаторы. Используя панель управления возможно просматривать состояние, редактировать параметры, изменять режимы и уставки работы.

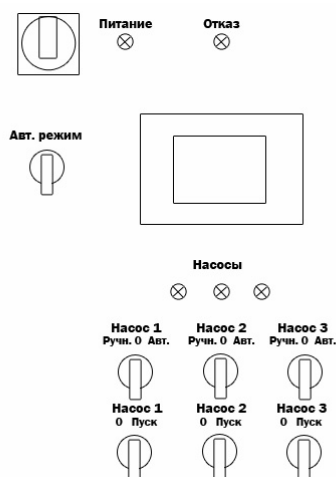


Рис. 3. Панель управления КРН(П)-А «профи»

## 2.4. Блок управления контроллером

Дисплей блока управления контроллером КРН(П)-А «профи» имеет цветной touch-screen НМІ-интерфейс.

## 3. Порядок действий при работе со шкафом управления

### 3.1. Подготовка шкафа к включению

- Убедиться, что все переключатели на лицевой панели двери шкафа находятся в положении «0» (Выкл).
- Открыть дверь шкафа и включить все автоматические выключатели, размещённые на монтажной панели шкафа управления, после чего закрыть дверь шкафа на штатный замок.
- Подать питающее напряжение в схему управления, для чего установить переключатель красного цвета на двери шкафа «Питание» в положение «Вкл». При этом загорается сигнальная арматура зелёного цвета «Питание» и включается экран блока управления. Если на экране ничего не отображается, следует проверить параметры питающего напряжения по индикации реле напряжения внутри шкафа (см.п.6).

- Произвести настройку параметров работы шкафа управления. Если экран блока управления работает, а на лицевой панели шкафа управления загорается светосигнальная арматура красного цвета «Отказ», то необходимо уточнить причину отказа на экране блока управления и скорректировать правильность настроек шкафа управления (см.п.6.).
- Разрешить насосы для работы в автоматическом режиме, установив соответствующие переключатели выбора режимов работы в положение «Авт».

### 3.1.1. Первичная настройка

При первичной наладке оборудования на производстве вводятся обобщённые параметры и настройки, применимые для работы в большинстве систем водоснабжения, но при возможности пользователь может внести в них изменения. Для этого необходимо:

- На экране «Главный экран» настроить значение заданного значения давления Р<sub>заданное</sub>, Бар.
- В пункте «Режимы» (п.4.5.) экрана «Главное меню» возможно изменить режимы функционирования в соответствии с Табл.1.
- В пункте «Структура» (п.4.6.) экрана «Главное меню» возможно изменить режим работы аналоговых датчиков, максимальное количество работающих насосов и при необходимости настроить контроль работы насосов по программируемым входам.
- В пункте «Параметры» (п.4.7.) экрана «Главное меню» возможно изменить таймеры работы и контроля оборудования, настройки ПИД-регулятора, интервалы поддержания заданного давления, а также уставки времени и заданного давления при работе по графикам.

## 3.2. Ввод заданного давления

### 3.2.1. При работе по постоянному давлению

При работе по постоянному давлению, в правом верхнем углу экрана присутствует надпись «**Пост. давление**». Перед включением шкафа в работу необходимо проверить и при необходимости установить заданное значение уставки. Для этого на экране «**Заданное давление**» (п.4.7.4), нажатием на клавишу цифрового значения заданного давления «**Р<sub>заданное</sub>**» каждого из режимов, установить требуемое значение заданного давления. Изменение данного значения возможно и удалённо, используя специальное программное обеспечение.

### 3.2.2. При работе по графикам

При выборе режима работы по графикам на экране «**Главный экран**» появляется надпись в правом верхнем углу «**График**». Для изменения значения заданного давления необходимо перейти к экрану п.4.7.4.

## 3.3. Включение шкафа управления в работу

Включить режим автоматического регулирования путём установки переключателя «**Режим: 0 – Вкл**» в положение «**Вкл**». После включения шкафа в автоматический режим работы произойдёт плавный пуск первого насоса от преобразователя частоты и загорится светосигнальная арматура работы насоса.

## 3.4. Штатное отключение работающего насоса

Штатное отключение работающего насоса в режиме «**Автоматическое управление**» осуществляется установкой переключателя выбора режимов работы «**Насос: Ручн-0-Авт**» в положение «**0**». При этом возможны следующие варианты:

- Насос работает от сети - происходит релейное отключение насоса.

- Насос работает от ПЧ - происходит плавный останов насоса. При наличии исправных и не работающих насосов, при наличии сигнала «Пуск», следующий по очереди насос включится в работу от ПЧ.

### 3.5. Штатное включение насоса в работу

Штатное включение насоса в режим «Автоматическое управление» производится установкой переключателя режимов «Насос: Ручн-0-Авт» в положение «Авт», при этом насос будет штатно включён в работу в режиме общей очередности.

### 3.6. Прямой пуск и останов насоса

Независимо от режима работы шкафа, установить переключатель выбора режимов работы «Насос: Ручн-0-Авт» соответствующего насоса в положение «Ручн», после чего нажать кнопку «Пуск» выбранного насоса. Насос включится непосредственно от сети питающего напряжения.

Для останова насоса необходимо кратковременно нажать кнопку «Стоп» и установить переключатель выбора режимов работы насоса «Насос: Ручн-0-Авт» в положение «0». Произойдёт релейное отключение насоса от сети питающего напряжения.

### 3.7. Отключение шкафа управления

Отключение шкафа управления следует производить в последовательности:

- Переключатель «Режим: 0-Вкл.» установить в положение «0». При этом релейно производится поочерёдный останов насосов, работающих напрямую от сети, с определенным интервалом времени. После отключения насосов работающих от сети, производится плавный останов и отключение насоса работающего от преобразователя частоты.
- После полного останова насосов при необходимости перевести переключатель «Питание» в положение «0». При этом должна погаснуть светосигнальная арматура «Питание».

## 4. Описание экранов контроллера

В данном разделе представлены описание и структура экранов контроллера.

### 4.1. Экран «Главный экран»

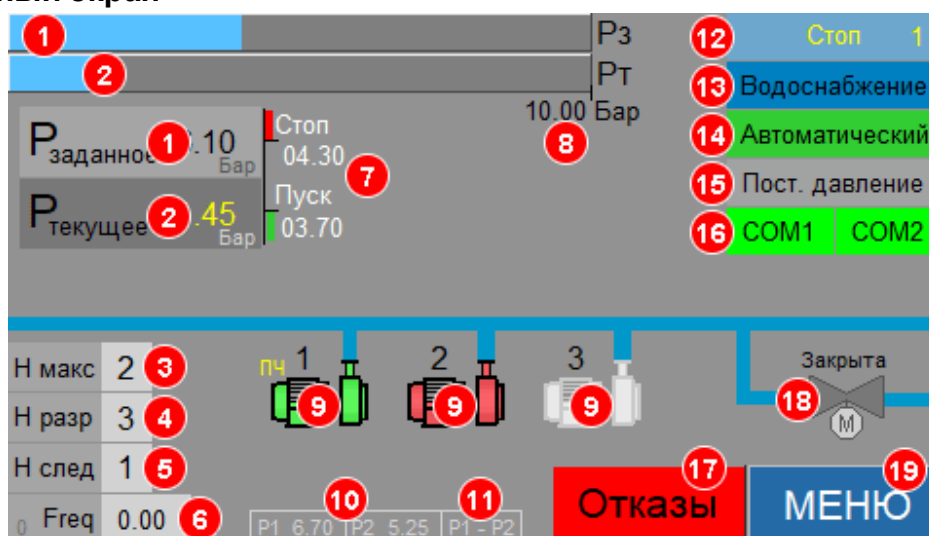


Рис.4. Экран «Главный экран»





Данный экран предоставляет возможность просмотра основной информации о состоянии системы, возможность перехода к экрану «Главное меню» и экрану «Текущие отказы», а так же возможность изменения значения заданного давления.



На экране «Главный экран» отображаются:

- 1) Pзаданное - числовое и графическое значение заданного давления, Бар
- 2) Pтекущее - числовое и графическое значение текущего давления, Бар
- 3) N макс - ограничение одновременно работающих насосов, шт
- 4) N разр - количество разрешённых насосов на панели шкафа управления, шт
- 5) N след - номер насоса, которых будет запущен следующим
- 6) Freq - текущая частота преобразователя частоты, Гц
- 7) Пуск и Стоп - Уровни, ниже и выше которых формируются команды «Пуск» и «Стоп»
- 8) Максимальное значение датчика давления, Бар
- 9) Текущее состояние насосов
- 10) Текущее значение датчиков давления, Бар
- 11) Индикация выбранного режима работы по датчикам давления
- 12) Команда «Пуск» или «Стоп» с указанием номера насоса
- 13) Текущий режим управления: «Водоснабжение», «Пожаротушение»
- 14) Текущий режим работы: Останов, Автоматический, Дистанционный стоп
- 15) Заданное давление: Постоянное давление, График
- 16) Текущее состояние связи
- 17) Индикация и кнопка перехода к текущим отказам
- 18) Состояние задвижки
- 19) Кнопка перехода к основному меню управления

Описание принятых цветовых обозначений состояний насосов

- 1)  — Насос запрещён к работе
- 2)  — Насос разрешён к работе и остановлен
- 3)  — Насос включён в работу
- 4)  — Отказ насоса

#### 4.2. Экран «Текущие отказы»

Текущие отказы	
11:52:32	ОТКАЗ НАСОСА 1
11:52:44	РЕЗЕРВНЫЙ РЕЖИМ ПРИ ОТКАЗЕ АНАЛОГ. ДАТЧИКА
11:52:44	НЕТ УПРАВЛЯЮЩИХ ДАТЧИКОВ
11:52:44	ОТКАЗ АНАЛОГОВОГО ДАТЧИКА 1
11:53:02	ОТКАЗ НАСОСА 2
11:53:02	ОТКАЗ ПО ПРОГРАММИРУЕМОМУ ВХОДУ НАСОСА 2

[Назад](#)

Рис. 5. Экран «Текущие отказы»

Переход к данному экрану осуществляется нажатием клавиши «Отказы» на главном экране. Здесь предоставляется возможность просмотра текущих отказов в системе.

### 4.3. Экран «Главное меню»

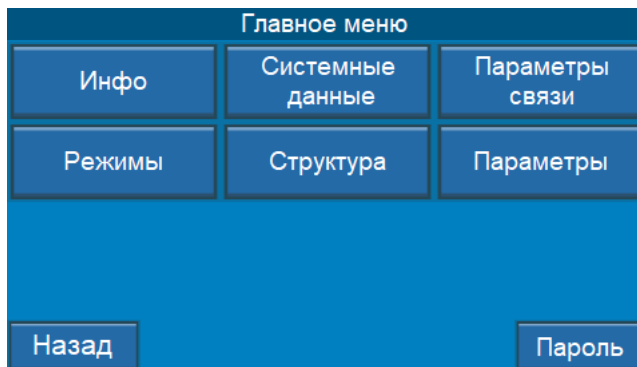


Рис. 6. Экран «Главное меню»

Переход к экрану меню **«Главное меню»** осуществляется нажатием клавиши **«Меню»** на главном экране. Здесь предоставляется возможность перехода на основные экраны информации, управления и ввода параметров системы. Кнопки перехода к экранам **«Режимы»**, **«Структура»** и **«Параметры»** появляются после ввода пароля пользователя в меню **«Пароль»** (п.4.10).

### 4.4. Экран «Инфо»



Рис. 7. Экран «Инфо»

Доступ к экрану меню **«Инфо»** осуществляется нажатием клавиши **«Инфо»** на экране **«Главное меню»** (п. 4.3). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам содержащим основную информацию о состоянии работы системы.

#### 4.4.1. Экран «Аналоговые входы»

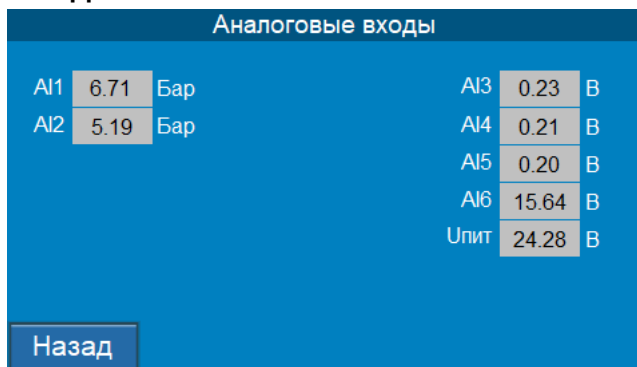


Рис. 8. Экран «Аналоговые входы»

На экране отображаются измеренные значения каждого аналогового входа. Входы A1 и A2 отображаются в виде значения измеренного давления, остальные входы отображаются в виде значения измеренного напряжения.

#### 4.4.2. Экран «Дискретные входы»

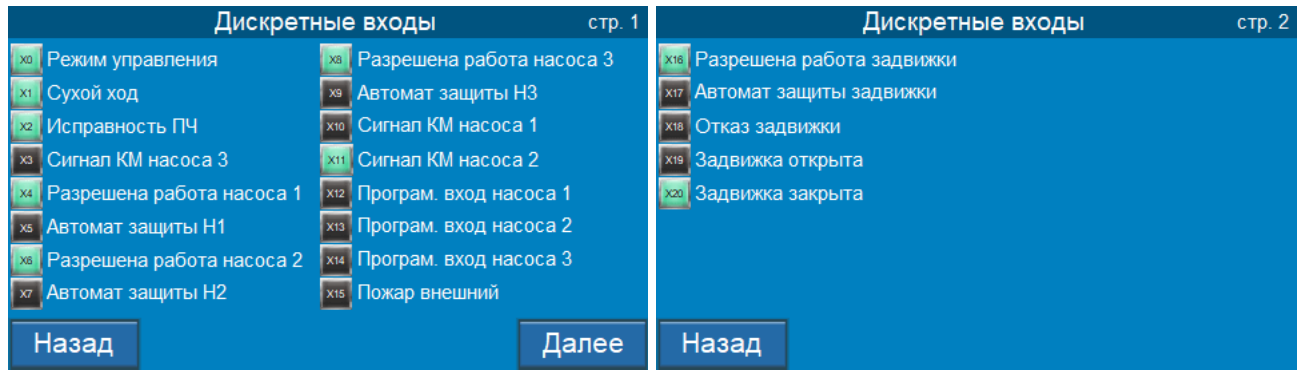


Рис. 9. Экран «Дискретные входы»

На экране отображается состояние дискретных входов контроллера. Наличие сигнала на входе контроллера отображается зелёной подсветкой соответствующего входа.

#### 4.4.3. Экран «Дискретные выходы»

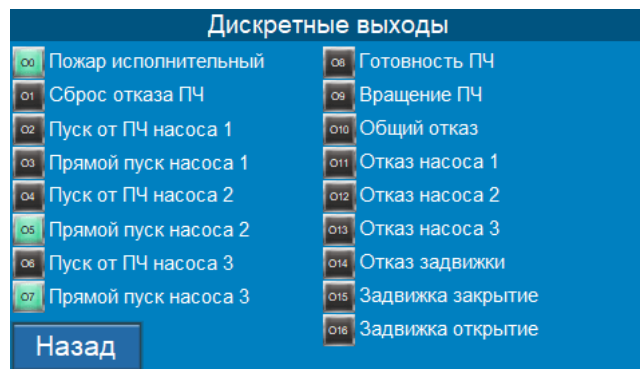


Рис. 10. Экран «Дискретные выходы»

На экране отображается состояние дискретных выходов контроллера. Наличие сигнала на выходной клемме контроллера отображается зелёной подсветкой соответствующего выхода.

#### 4.4.4. Экран «Отказы и события»

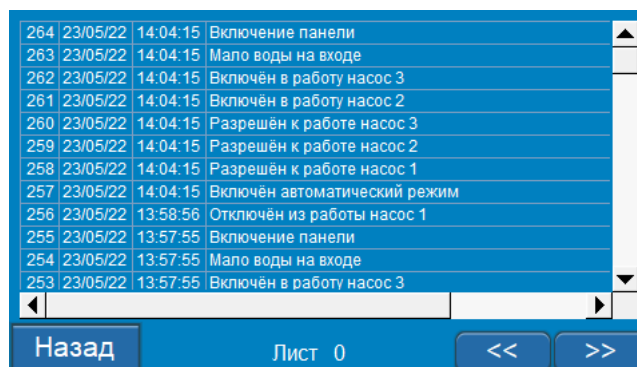


Рис. 11. Экран «События и отказы»

На экране отображается и архив событий и отказов с указанием даты и времени возникновения.

#### 4.4.5. Экран «Преобразователь частоты»

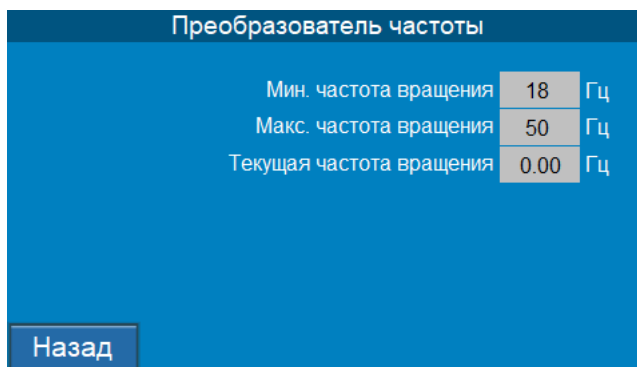


Рис. 12. Экран «Преобразователь частоты»

На экране отображается минимальная и максимально возможная, а также текущая частота вращения формируемая преобразователем частоты в Герцах.

#### 4.4.6. Экран «Дата / Время»

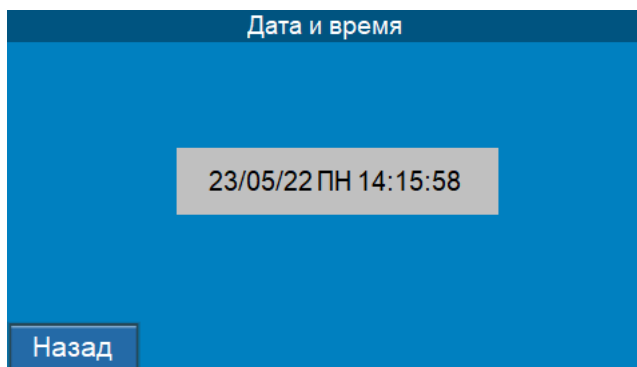


Рис. 13. Экран «Дата / Время»

На экране отображается локальные дата и время системы управления.

#### 4.4.7. Экран «Функциональные режимы»

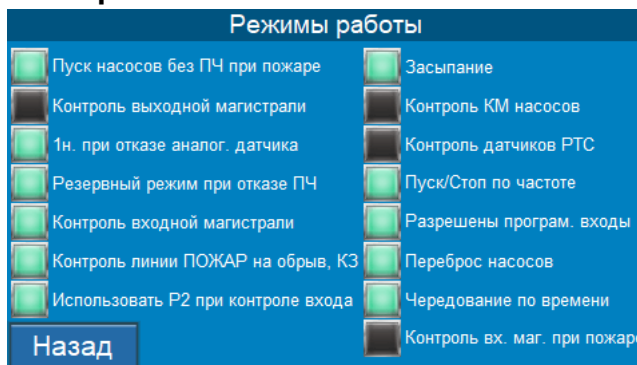


Рис. 14. Экран «Режимы работы»

На экране отображается состояние функциональных режимов работы. Активные режимы работы отображаются зелёной подсветкой. Включение и отключение режимов производится на экране «Режимы работы» главного меню (п.4.5.).

#### 4.4.8. Экран «Внешние сигналы»

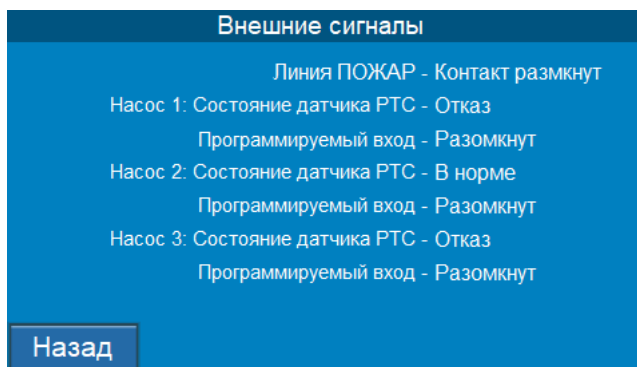


Рис. 15. Экран «Внешние сигналы»

На экране отображается состояние внешних сигналов которые поступают от датчиков подключённых к шкафу управления.

#### 4.4.9. Экран «Текущее состояние»

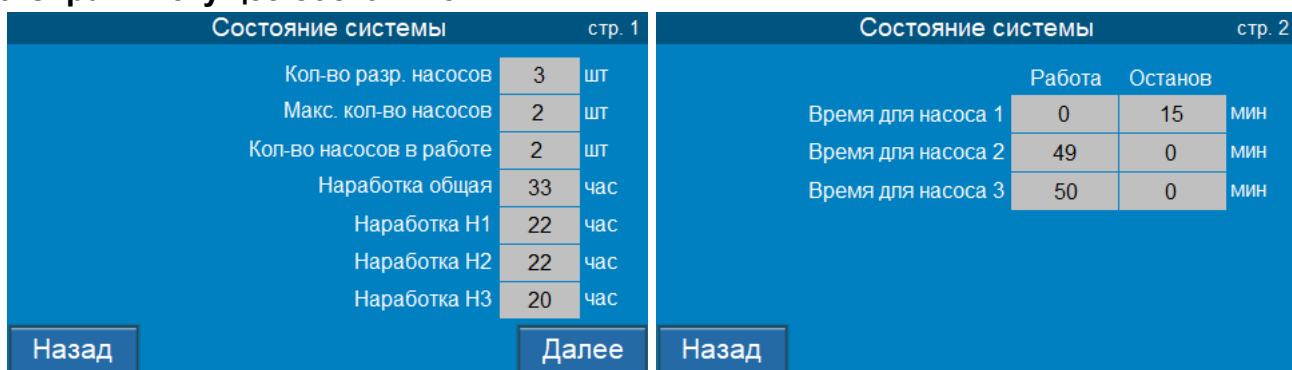


Рис. 16. Экран «Текущее состояние»

На экране отображаются данные о количестве разрешённых, работающих и максимально возможном количестве одновременно работающих насосов, а также общая наработка системы и наработка каждого из насосов. А также текущее время работы и останова для каждого насоса с момента последнего их запуска.

#### 4.4.10. Экран «Компания-производитель»

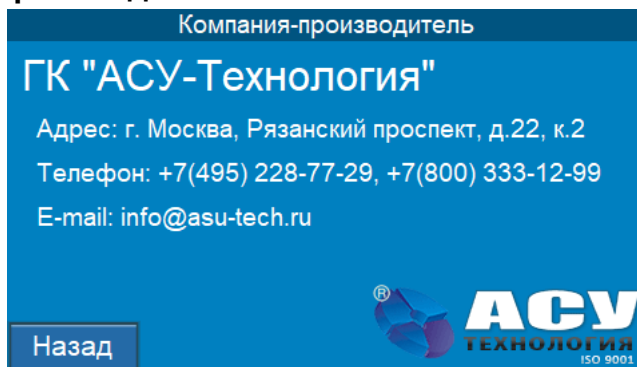


Рис. 17. Экран «Текущее состояние»

На экране отображаются данные о компании - производителе.

#### 4.5.Экраны «Режимы работы»

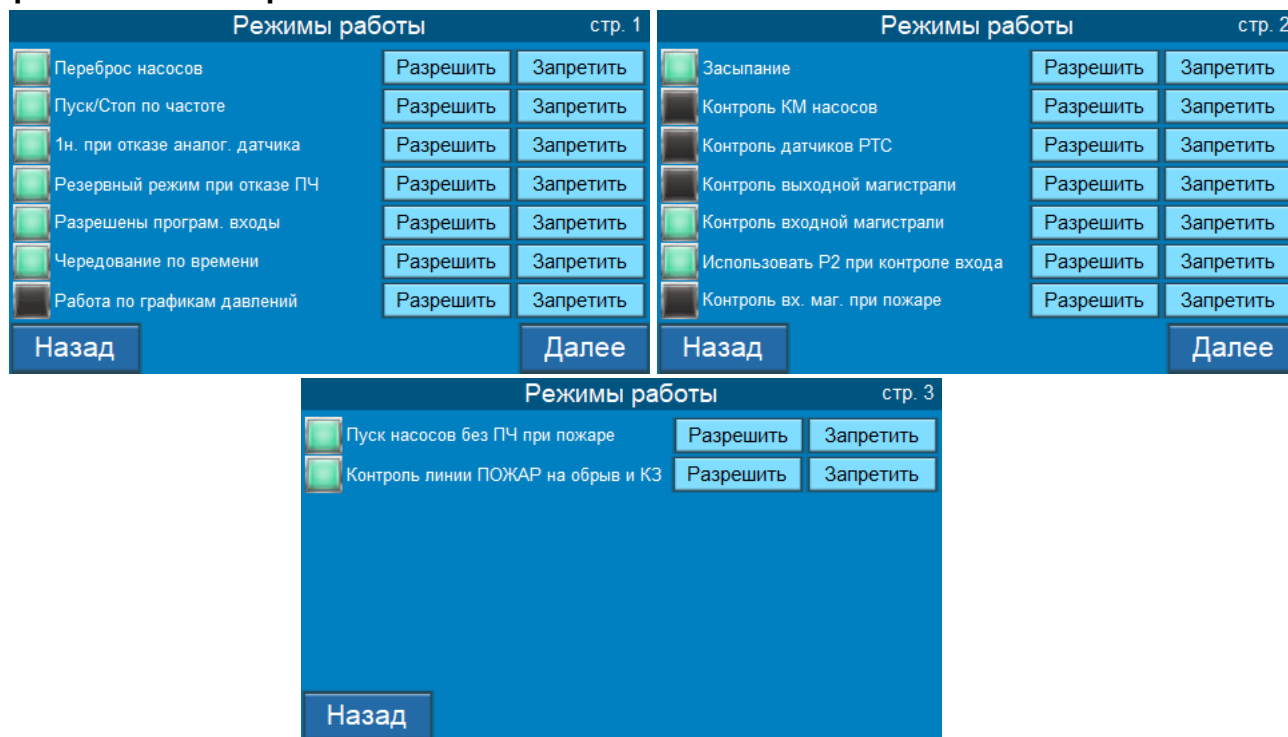


Рис. 18. Экраны «Режимы работы»

Доступ к экрану меню **«Режимы работы»** осуществляется путём нажатия клавиши «Режимы» на экране **«Главное меню»** (п.4.3). Переход к данному экрану возможен только при получении соответствующих прав доступа при введении пароля (п.4.10). Экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения режимов работы системы.

На экране доступен просмотр и изменение функциональных режимов работы системы согласно Таблице 1. Включённые режимы отображаются зелёной подсветкой.

Таблица 1

Сокращённое название	Расшифровка	Действие	Связанные параметры
Переброс насосов	Переброс насосов	Разрешает переключение насоса работающего от ПЧ напрямую к сети питающего напряжения, тем самым позволяя осуществлять плавный пуск насосов. При отключённом режиме следующий по очереди насос включается в работу напрямую от сети.	
Пуск / стоп по частоте	Пуск / стоп по частоте	Формирование команды «Пуск» происходит при одновременном условии $P_t < P_3 - \Delta_{нижн}$ и текущая частота $F_t > 0.9 \cdot f_{max}$ , а команда «Стоп» при условии $P_t > P_3 - \Delta_{верх}$ и $F_t < 1.1 \cdot f_{min}$ . При отключённом режиме формирование команд «Пуск» и «Стоп» происходит только по условиям $P_t < P_3 - \Delta_{нижн}$ и $P_t > P_3 - \Delta_{верх}$ .	
1н. при отказе аналог. датчика	Один насос при отказе аналоговых датчиков	Разрешено включение одного насоса при невозможности работы по выбранной схеме аналоговых датчиков давления.	
Резервный режим при отказе ПЧ	Резервный режим при отказе ПЧ	Разрешает включение насосов напрямую от сети питающего напряжения при отказе преобразователя частоты и работу системы в режиме релейного режима поддержания давления.	
Разрешены програм. входы	Разрешены программируемые входы	Разрешает контроль программируемых входов насосов.	T прогр.вх.

Чередование по времени	Чередование по времени	Данный режим позволяет через заданные промежутки времени осуществлять останов насоса с наибольшей наработкой и подключить в работу насос с наименьшей наработкой. Таким образом осуществляется равномерная наработка насосов станции.	Тчередования
Работа по графикам давлений	Работа по графикам давлений	В режиме «Водоснабжение» обеспечивает работу по двум заданным уставкам давления Рзаданное, изменяющихся в зависимости от заданного интервала времени.	
Засыпание	Засыпание	Разрешает остановку последнего работающего насоса, даже когда присутствует команда «Стоп».	Т стоп насоса 3
Контроль КМ насосов	Контроль КМ насосов	Режим контроля срабатывания контакторов насосов.	Т контроля КМ
Контроль датчиков РТС	Контроль датчиков РТС	Разрешает режим контроля датчиков РТС насосов.	
Контроль выходной магистрали	Контроль выходной магистрали	Если при работе всех разрешённых насосов и не достижении порога «Рз - Днижн» в течении заданного времени «Твых.маг», производится останов насосов. Таким образом контролируется напорная магистраль на наличие прорыва.	Твых. магистр.
Контроль входной магистрали	Контроль входной магистрали	По сигналам датчика-реле «сухого хода» осуществляется контроль за наличием достаточного уровня воды в подающем коллекторе. При поступлении сигнала «Стоп КРІ» (мало воды), насосы останавливаются через заданное время «Тстоп сух». После снятия сигнала с клеммы «Стоп КРІ», насосы снова запускаются в работу через заданное время «Тпуск сух».	Тстоп сух. хода, Тпуск сух. хода
Использовать Р2 при контроле входа	Использовать значение давления Р2 при контроле входной магистрали	Разрешает параллельно с датчиком-реле контролировать состояние входной магистрали и по аналоговому датчику Р2. Значение минимального давления задаётся в п 4.6.5	Минимальное давление
Контроль вх. маг. при пожаре	Контроль входной магистрали при пожаре	Разрешает контроль входной магистрали в режиме «Пожаротушение»	
Пуск насосов без ПЧ при пожаре	Пуск насосов без ПЧ при пожаре	Разрешает режим прямого пуска насосов в режиме «Пожаротушения»	
Контроль линии пожар на обрыв и КЗ	Контроль линии пожар на обрыв и КЗ	Разрешает контроль линии «Пожар» на обрыв и короткое замыкание. Контроль осуществляется при помощи указанных в схеме сопротивлений с определённым номиналом.	

#### 4.6.Экран «Структура»

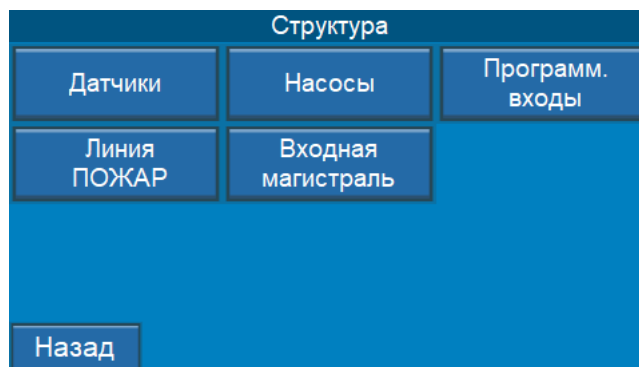


Рис. 19. Экран «Структура»

Доступ к экрану меню «Структура» осуществляется нажатием клавиши «Структура» на экране «Главное меню» (п.4.3). Переход к данному меню возможен только при получении

соответствующих прав доступа при введении пароля (п.4.10). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения параметров внешних устройств.

#### 4.6.1. Экраны «Датчики»

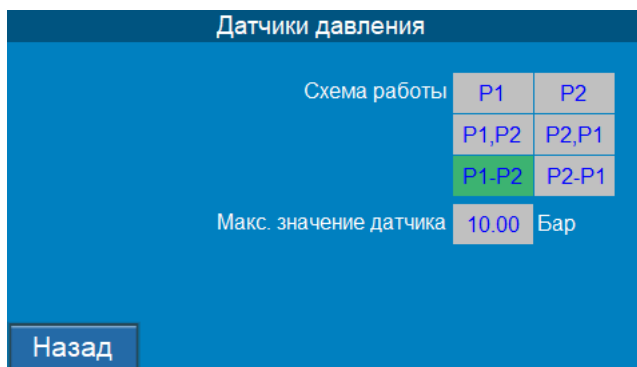


Рис. 20. Экран «Датчики»

На экране доступен просмотр и изменение параметров и режимов измерения текущего давления. Выбранный режим работы датчиков подсвечивается зелёным цветом.

P1 или P2 - работа по сигналу одного датчика, подключённого соответственно к аналоговому входу 1 или 2.

P1, P2 или P2, P1 - работа по сигналу первого (основного) датчика, указанного перед запятой, при этом датчик, указанный после запятой, является резервным. При отказе основного датчика система автоматически переходит на сигнал резервного датчика.

P1 - P2 или P2 - P1 - работа по разнице сигналов двух датчиков.

На экране также указывается предел измерения датчика в Барах, данное значение указано на корпусе датчика и в документации к нему.

#### 4.6.2. Экран «Насосы»

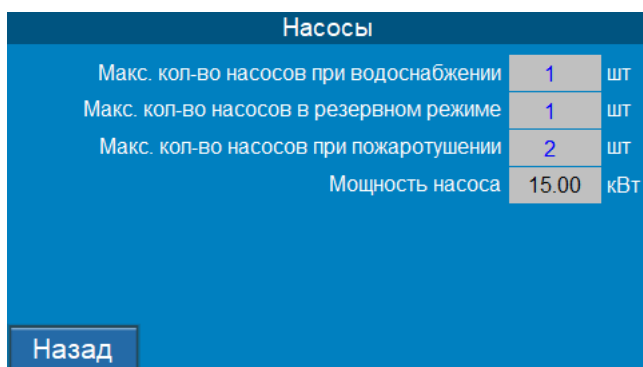


Рис. 21. Экран «Насосы»

На экране доступен просмотр и изменение максимального количества работающих насосов в различных режимах работы и мощность подключённого насоса (изменение данного значения возможна только при уровне доступа «Наладчик»)



#### 4.6.3. Экран «Программируемые входы»

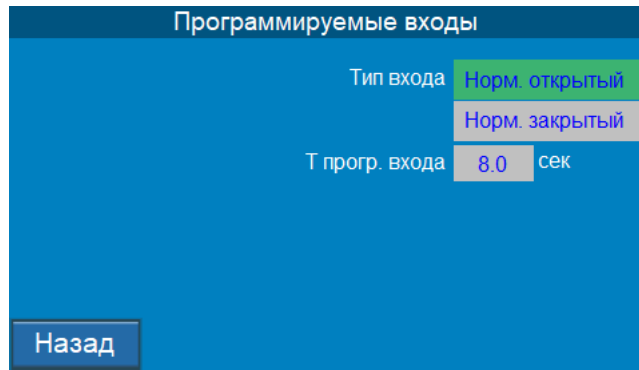


Рис. 22. Экран «Программируемые входы»

На экране доступен просмотр и изменение типа программируемого входа и время задержки его срабатывания.

Возможно выбрать тип программируемого входа «сухой» контакт:

- **нормально открытый** (отказ при замыкании)
- **нормально закрытый** (отказ при размыкании),

#### 4.6.4. Экран «Линия ПОЖАР»

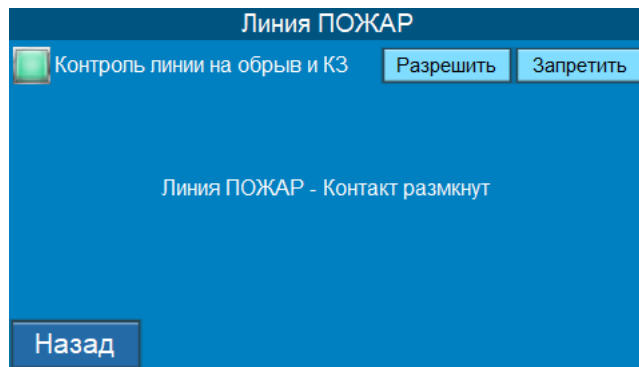


Рис. 23. Экран «Линия ПОЖАР»

На экране доступен просмотр состояния и изменение режима контроля линии «ПОЖАР». При разрешённом режиме, линия «ПОЖАР» контролируется на обрыв и короткое замыкание. При запрете режима линия работает в дискретном режиме входного сигнала.

#### 4.6.5. Экран «Входная магистраль»

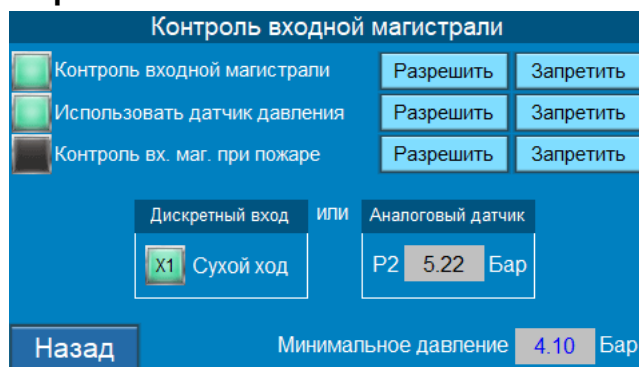


Рис. 24. Экран «Входная магистраль»

На экране доступно изменение и просмотр режимов контроля входной магистрали и параметров работы.

«Минимальное давление» - значение минимального давления, ниже которого формируется отказ по входной магистрали при разрешённом режиме «Использовать датчик давления» и «Контроль входной магистрали»

#### 4.7. Экран «Параметры»

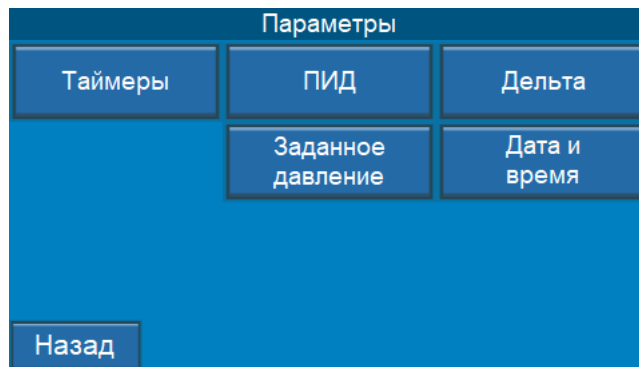


Рис. 25. Экран «Параметры»

Доступ к экрану меню **«Параметры»** осуществляется нажатием клавиши «Параметры» на экране **«Главное меню»** (п.4.3). Переход к данному меню возможен только при получении соответствующих прав доступа при введении пароля (п.4.10). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения параметров регулирования и управления.

#### 4.7.1. Экран «Таймеры»

Таймеры			стр. 1			Таймеры			стр. 2		
Т пуск насоса 1	2	сек	Т стоп насоса 1	4	сек	Т чередования	1	час			
Т пуск насоса 2	12	сек	Т стоп насоса 2	5	сек	Т вых. магистрали	14	мин			
Т пуск насоса 3	11	сек	Т стоп насоса 3	6	сек	Т стоп сух. хода	15	сек			
			Т задвижки	7.0	сек	Т пуск сух. хода	16	сек			
			Т прогр. входа	8.0	сек	Т сброс отказа ПЧ	17	сек			
			Т контроля сигнала ПОЖАР	9.0	сек	Т контроля КМ	18.0	сек			
			Т пуск насосов при пожаре	10	сек						
Назад			Далее			Назад					

Рис. 26. Экран «Таймеры»

На экране доступен просмотр и изменение таймеров насосов, магистралей, программируемых входов согласно Таблице 2

Таблица 2

Сокращённое название	Расшифровка	Действие
Т пуск насоса 1, 2, 3	Время пуска насоса 1, 2, 3	Определяет время задержки до включения следующего насоса в режиме «Водоснабжение» с момента подачи команды «Пуск».
Тстоп насоса 1, 2, 3	Время стоп Насоса 1, 2, 3	Определяет время задержки между отключениям работающих насосов при наличии команды «Стоп» в режиме автоматического регулирования.
Т задвижки	Время контроля работы задвижки	Определяет время за которое гарантированно происходит закрытие или открытие задвижки. При истечении данного времени и отсутствии сигнала концевого выключателя «Открыто» / «Закрыто» формируется отказ задвижки.
Т прогр. входа	Время программируемого входа	Определяет время задержки на формирование отказа по программируемому входу насоса.
Т контроля сигнала ПОЖАР	Время программируемого входа	Определяет время задержки на формирование сигнала «ПОЖАР» и переход в режим «Пожаротушение».
Т пуск насосов при пожаре	Время пуска насосов при пожаре	Определяет время задержки до включения следующего насоса в режиме «Пожаротушение» с момента подачи команды «Пуск».

Т чередования	Время чередования	Определяет время через которое будет сформирован признак чередования при условии непрерывной работы системы и наличии одного и более разрешённых и не работающих насосов.
Т вых. магистрали	Время контроля выходной магистрали	Определяет время через которое при условии работы всех разрешённых к работе насосов и не превышении нижнего уровня «Рз-Днижн», будет выполнен останов всех насосов и сформирован отказ.
Т стоп сух.хода	Таймер «сухого хода»	Определяет время задержки формирования отказа «Отказ входной магистрали» и останова всех работающих насосов.
Т пуск сух.хода	Таймер отключения «сухого хода»	Определяет время задержки на сброс отказа «Отказ входной магистрали» при отсутствии условий приводящих к его формированию.
Т сброс отказа ПЧ	Период сброса отказа ПЧ	Определяет период выдачи команды на сброс отказа преобразователя частоты.
Т контроля КМ	Время контроля КМ	Определяет время задержки на формирование отказа «Отказ КМ насоса»

#### 4.7.2. Экраны «Параметры ПИД»

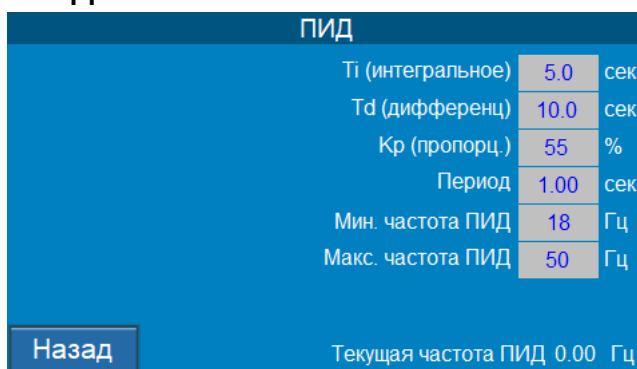


Рис. 27. Экраны «Параметры ПИД»

На экране доступен просмотр и изменение параметров ПИД-регулятора согласно Таблице 3.

Таблица 3

Сокращённое название	Расшифровка	Действие
Ti (интегральное)	Интегральная составляющая	Интегральная составляющая пропорциональна интегралу от отклонения регулируемой величины. Её используют для устранения статической ошибки.
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	Минимальное значение частоты формируемое ПИД-регулятором. Параметр $f_{min}$ в ПЧ должен быть равен нулю.
Макс.частота ПИД	Максимальная частота	Максимальное значение частоты формируемое ПИД-регулятором. Значение должно совпадать со значением параметра $f_{max}$ указанного в ПЧ.
Текущая частота ПИД	Текущая частота	Текущая выходная частота формируемая ПИД-регулятором.

### 4.7.3. Экран «Дельта»

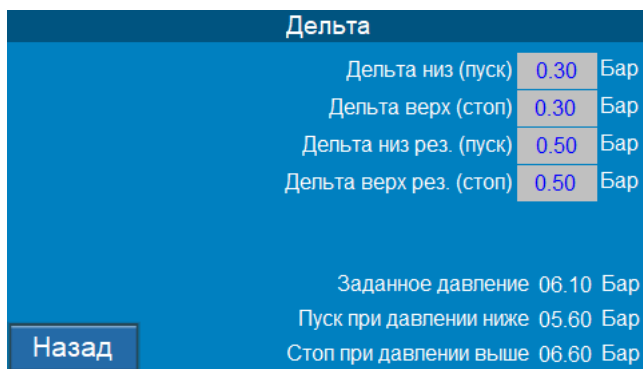
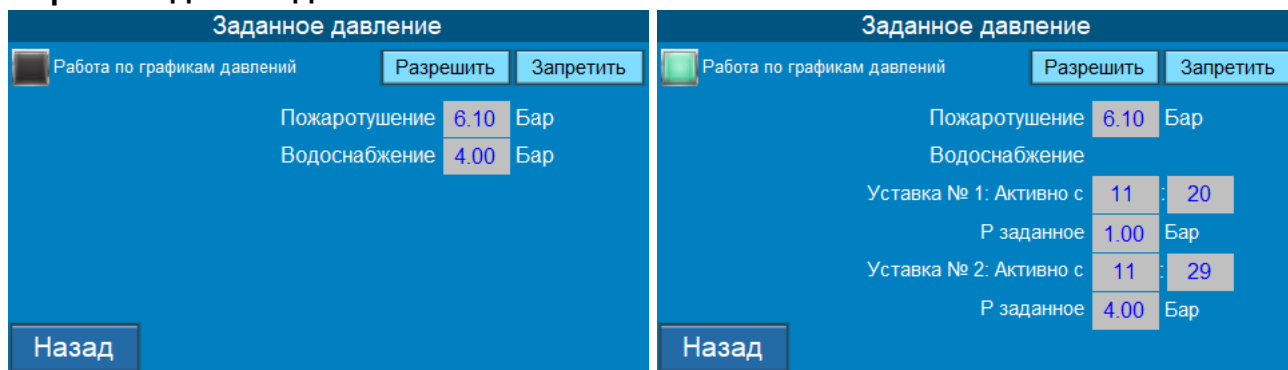


Рис. 28. Экран «Дельта»

На экране доступен просмотр и изменение уровней формирования команд «Пуск» / «Стоп» для включения и отключения дополнительных насосных агрегатов в автоматическом режиме работы. «Дельта низ» и «Дельта верх» — максимальные отклонения от заданного значения давления при превышении которых формируются соответственно команды «Пуск» и «Стоп» в нормальном режиме работы. Значения «Дельта низ рез» и «Дельта верх рез» — максимальные отклонения от заданного значения давления при отказе ПЧ. А так же значения заданного давления и пороги формирования команд «Пуск» и «Стоп».

### 4.7.4. Экран «Заданное давление»



а)

б)

Рис. 29. Экран «Уставки»

При выключенном режиме «Работа по графика давлений» (рис. 29а) на экране доступен просмотр и изменение двух постоянных уставок давления в различных режимах работы.

При включённом режиме «Работа по графика давлений» (рис. 29б) на экране доступен просмотр и изменение двух уставок давления и интервалов времени их применения в режиме «Водоснабжение», и постоянной уставки в режиме «Пожаротушение».

### 4.7.5. Экран «Дата / Время»

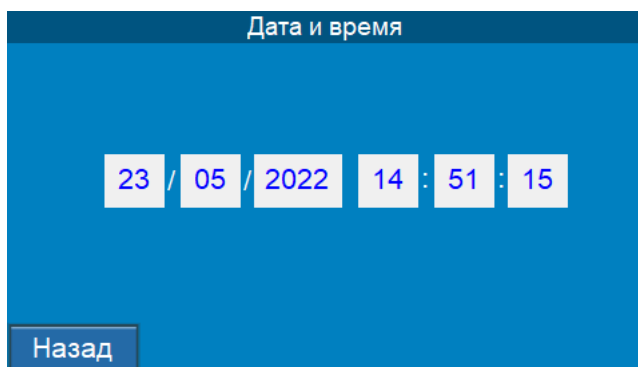


Рис. 30. Экран «Дата / Время»

На экране доступен просмотр и изменение локальной даты и времени контроллера.

#### 4.8. Экран «Системные данные»

Системные данные	
Версия ПО	3531
Занято памяти	0 %
Нагрузка на процессор	44 %
Количество циклов в секунду	6767 шт
Ошибок записи	0

Назад

Рис. 31. Экран «Системные данные»

На экране доступен просмотр данных о производительности системы и версии программного обеспечения.

#### 4.9. Экран «Параметры связи»

Параметры связи	стр. 1	Параметры Ethernet	стр. 2
Адрес контроллера	2	DHCP	<input type="checkbox"/> Разрешить <input type="checkbox"/> Запретить
Адрес панели	1	IP	192 · 168 · 4 · 45
Параметры: 9600 бит/сек 8 бит 1 стоповый без контроля чётности		Mask	255 · 255 · 255 · 0
		Gate	0 · 0 · 0 · 0
Назад	Ethernet	Назад	Обновить
			Применить

Рис. 32. Экран «Параметры связи»

На экране доступен просмотр и изменение адреса управляющего контроллера, адреса панели HMI и настроек подключения по Ethernet.

#### 4.10. Экран «Пароль»

Для доступа к параметрам настройки требуется ввести пароль в экране «Пароль» главного меню

Ввод пароля	
Логин	1. Пользователь 2. Наладчик 3. Администратор
Пароль	****
Назад	Вход выполнен как: Пользователь

Рис. 33. Экран «Пароль»

На экране следует выбрать логин «1.Пользователь» и далее ввести соответствующий ему числовой пароль «1200». После ввода пароля станут доступны дополнительные пункты меню - «Режимы», «Структура», «Параметры». Пароли «Наладчик» и «Администратор» используются для сервисных настроек.

#### 4.11. Экран «Скринсейвер»

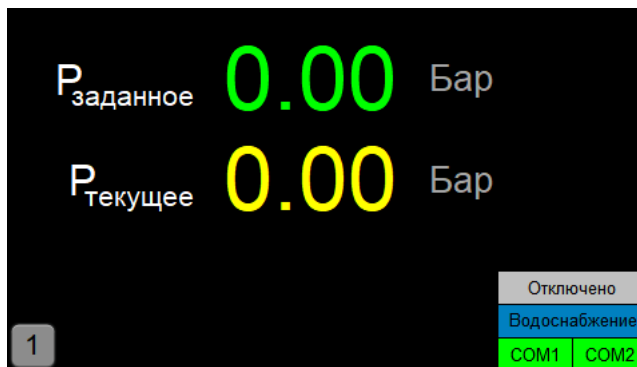


Рис. 34. Экран «Скринсейвер»

После отсутствия какой-либо работы с HMI-панелью, происходит переход на экран «Скринсейвер». На экране доступен просмотр основных значений текущего процесса управления.

### 5. Передача данных

Шкаф управления обеспечивает возможность включения его в SCADA-систему верхнего уровня, удаленному серверу или иной АРМ диспетчера, используя протокол ModBus и интерфейсы RS-485, Ethernet, (GPRS или радиоканал - опционально).

#### 5.1. Использование SCADA-системы

Для того, чтобы полноценно наблюдать за работой оборудования, сохранять архив текущих значений и состояний, а так же формировать отчёты работы за заданные промежутки времени, для всего выпускаемого оборудования предусмотрена современная SCADA-система. Она позволяет просматривать текущее состояние системы, вести архивирование полученных данных и на основе этого строить графики зависимостей от времени.

Полноценная и современная SCADA-система, которая отвечает всем современным требованиям предназначена для работы с одной единицей оборудования, для того чтобы работой с группой объектов, свяжитесь в компанией-производителем и уточните данную возможность.

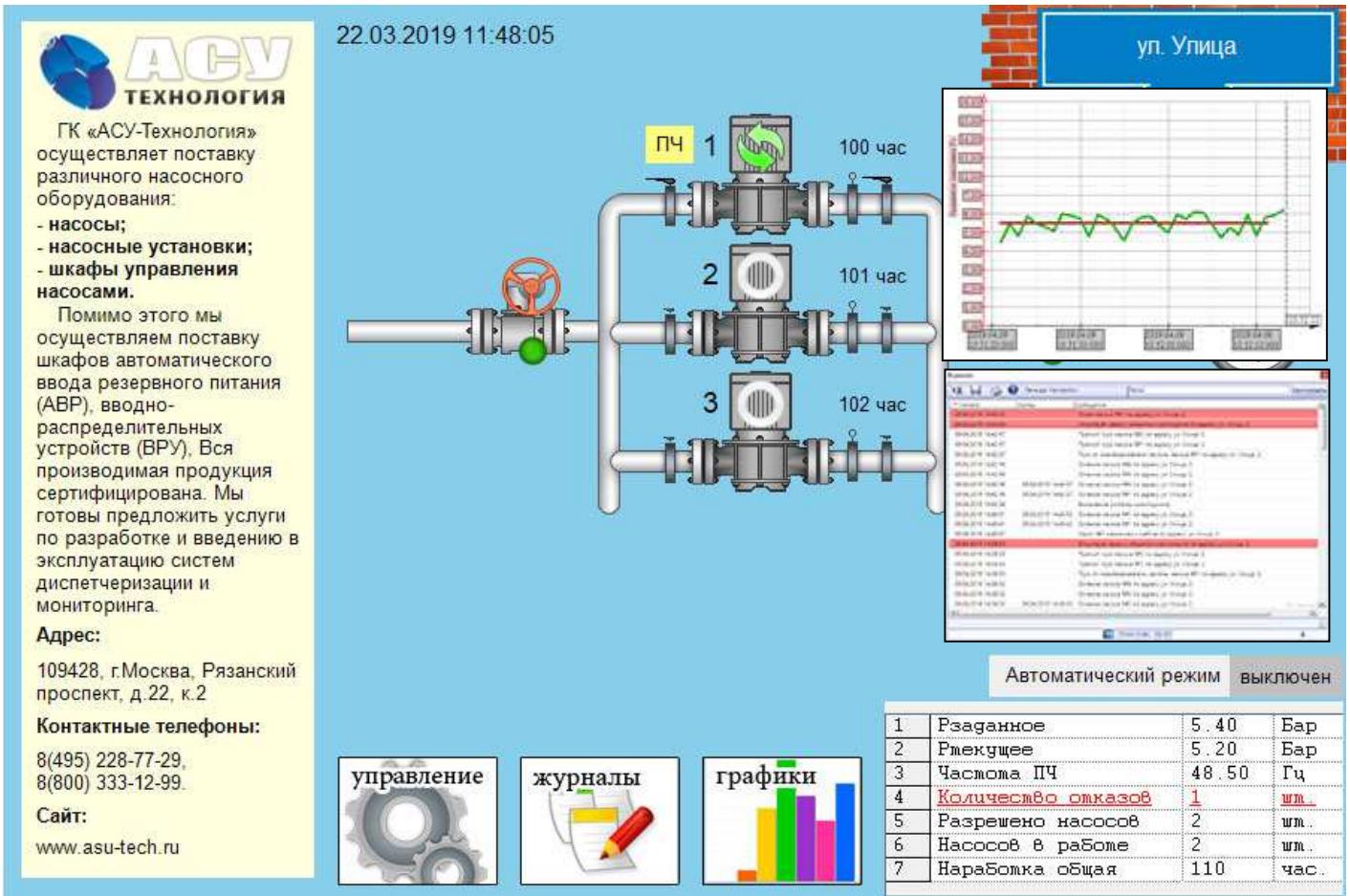


Рис. 35 Внешний вид SCADA-системы

## 6. Обнаружение и устранение неисправностей

Таблица 5

Описание проблемы	Способы устранения																														
<p>Переключатель «Питание» в положение «Вкл», но экран БУК не включается.</p>	<p>Открыв дверь шкафа, убедитесь, что на реле контроля напряжения (РНПП) постоянно светятся три зелёных светодиода («Сеть»). В случае не соответствующего норме питающего напряжения или нарушения чередования фаз на реле контроля напряжения загорается красный светодиод («Ав.Откл.»)</p>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиоды СЕТЬ</th> <th>Состояние светодиодов СЕТЬ</th> <th>Светодиод АВ.ОТКЛ</th> <th>Состояние светодиода АВ.ОТКЛ</th> <th>Функциональное состояние реле</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● ● ●</td> <td>Постоянное свечение каждого (всех)</td> <td>○</td> <td>Отсутствие свечения</td> <td>Состояние напряжения, поданного на каждую фазу, соответствует норме</td> </tr> <tr> <td>● ● ●</td> <td>Мигание одного (всех)</td> <td>●</td> <td>Мигание (Обратный отсчет времени автоматического включения)</td> <td>Повышение напряжения на соответствующей фазе (фазах)</td> </tr> <tr> <td>○ ○ ○</td> <td>Отсутствие свечения одного (всех)</td> <td>●</td> <td>Постоянное включение</td> <td>1)Понижение напряжения на одной фазе (фазах) ниже уставки; 2)Обрыв фаз или понижение напряжения на одной из фаз ниже 100 В.</td> </tr> <tr> <td>○ ● ● ● ● ○</td> <td>Поочередное мигание двух светодиодов (сначала светятся средний и правый, затем - средний и левый светодиоды)</td> <td>●</td> <td>Постоянное включение</td> <td>Авария по перекоосу фаз</td> </tr> <tr> <td>● ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ●</td> <td>Поочередное свечение (сначала левый, затем средний, затем правый светодиоды)</td> <td>●</td> <td>Постоянное включение</td> <td>Авария по неправильному чередованию фаз и наличию слипания фаз</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиоды СЕТЬ	Состояние светодиодов СЕТЬ	Светодиод АВ.ОТКЛ	Состояние светодиода АВ.ОТКЛ	Функциональное состояние реле	● ● ●	Постоянное свечение каждого (всех)	○	Отсутствие свечения	Состояние напряжения, поданного на каждую фазу, соответствует норме	● ● ●	Мигание одного (всех)	●	Мигание (Обратный отсчет времени автоматического включения)	Повышение напряжения на соответствующей фазе (фазах)	○ ○ ○	Отсутствие свечения одного (всех)	●	Постоянное включение	1)Понижение напряжения на одной фазе (фазах) ниже уставки; 2)Обрыв фаз или понижение напряжения на одной из фаз ниже 100 В.	○ ● ● ● ● ○	Поочередное мигание двух светодиодов (сначала светятся средний и правый, затем - средний и левый светодиоды)	●	Постоянное включение	Авария по перекоосу фаз	● ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ●	Поочередное свечение (сначала левый, затем средний, затем правый светодиоды)	●	Постоянное включение	Авария по неправильному чередованию фаз и наличию слипания фаз
	Светодиоды СЕТЬ	Состояние светодиодов СЕТЬ	Светодиод АВ.ОТКЛ	Состояние светодиода АВ.ОТКЛ	Функциональное состояние реле																										
	● ● ●	Постоянное свечение каждого (всех)	○	Отсутствие свечения	Состояние напряжения, поданного на каждую фазу, соответствует норме																										
	● ● ●	Мигание одного (всех)	●	Мигание (Обратный отсчет времени автоматического включения)	Повышение напряжения на соответствующей фазе (фазах)																										
	○ ○ ○	Отсутствие свечения одного (всех)	●	Постоянное включение	1)Понижение напряжения на одной фазе (фазах) ниже уставки; 2)Обрыв фаз или понижение напряжения на одной из фаз ниже 100 В.																										
○ ● ● ● ● ○	Поочередное мигание двух светодиодов (сначала светятся средний и правый, затем - средний и левый светодиоды)	●	Постоянное включение	Авария по перекоосу фаз																											
● ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ●	Поочередное свечение (сначала левый, затем средний, затем правый светодиоды)	●	Постоянное включение	Авария по неправильному чередованию фаз и наличию слипания фаз																											

Отказ аналогового датчика	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поменяйте местами подключение проводов датчика на клеммах «+24В аналог. датч.» и «4...20 мА датч.».</li> <li>2. Проверьте целостность цепи подключения датчика.</li> </ol>
Показания аналогового датчика не верны	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что по п. 9.5.1 датчики настроены верно.</li> <li>2. Подтяните винтовые клеммы соединения цепи датчика.</li> <li>3. При отсоединённом датчике проверьте входное сопротивление между входной клеммой датчика и GND, оно должно быть равно 330 Ом.</li> </ol>
Давление при работе насоса не возрастает	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте правильность направления вращения вала двигателя по его крыльчатке при его работе от ПЧ и напрямую от питающей сети: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) Если вал двигателя вращается в обоих режимах неправильно или только при подключении напрямую от сети, измените чередование фаз питающего напряжения двигателя насоса на клеммах его подключения.</li> <li>б) Если вал двигателя вращается неправильно при работе от ПЧ, необходимо в настройках ПЧ задать другое направление вращения.</li> </ol> </li> <li>2. Проверьте исправность обратных клапанов. Включая поочередно каждый насос, необходимо визуально проконтролировать отсутствие вращения крыльчатки на всех неработающих насосов.</li> </ol>
Насос работает неустойчиво, сильные колебания давления	Подкорректируйте значения параметров ПИД-регулятора.
Отказ входной магистрали	Проверьте отсутствие сигнала (+24В) от датчика-реле сухого хода на клемме его подключения («Датчик-реле давления КР1») и если разрешён режим «Использовать датчик давления» в п.4.6.5, то проверить и показания датчика давления Р2. Если датчики показывают неверные значения, убедитесь в правильности настройки и их подключения.
Отказ / Блокировка ПЧ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Откройте дверь шкафа и убедитесь, что автоматический выключатель питания ПЧ включён и на экране ПЧ есть индикация.</li> <li>2. Если ПЧ выходит в отказ сразу после подключения к двигателю насоса, проверьте исправность обратного клапана на выходе данного насоса.</li> <li>3. Обратитесь в компанию-производитель оборудования. Выясните причину отказа ПЧ и примите меры для её устранения.</li> </ol>

## 7. Техническое обслуживание

**Внимание! Прежде чем начинать работу по техобслуживанию насосов, убедитесь, что электропитание отключено. Закройте дверь распределительного щита, чтобы предотвратить случайный доступ к сетевому выключателю во время работы. При наличии выключателей безопасности насосов отключите выключатели.**

Шкаф управления не требует технического обслуживания. Он должен быть чистым, не допускать попадания влаги. Следует исключить попадание на него прямых солнечных лучей.

### 7.1. Работы в процессе эксплуатации

- Один раз в течение трёх месяцев необходимо проверить чистоту фильтров впускных и выпускных вентиляционных окон. Для этого необходимо снять внешнюю фиксирующую часть решётки и вынуть фильтрующий элемент. Снятие решётки производится с помощью отвёртки с прямым шлицем. Отвёртку необходимо вставить в имеющийся паз и слегка надавить на ручку в сторону, противоположную решётке.

- Вынув фильтрующий элемент, необходимо тщательно очистить его от пыли с помощью пылесоса, переведя его в режим нагнетания.



- После очистки фильтрующего элемента необходимо вложить его в паз вентиляционного окна, после чего вставить сверху вентиляционную решётку и нажать до щелчка, зафиксировав её в вентиляционном окне.

***Внимание! Не допускается очистка или замена фильтрующих элементов при работе вытяжного вентилятора. Для выполнения работ с фильтрующими элементами необходимо отключить вытяжной вентилятор и исключить возможность его последующего включения выключением соответствующего автоматического выключателя. Периодичность очистки фильтров определяется степенью запылённости помещения.***

- Один раз в течение шести месяцев проверить все винтовые клеммы на закручивание. Для этого необходимо отключить шкаф управления в следующей последовательности:

1. Выключатель **«Режим: 0-Вкл.»** установить в положение **«0»**.
2. После отключения всех насосов переключатель **«Питание»** перевести в положение **«0»**. При этом должна погаснуть светосигнальная арматура **«Питание»**.
3. Переключатели выбора режимов работы всех насосов установить в положение **«0»**.
4. После выключения оборудования отключить автоматический выключатель (рубильник), через который обеспечивается питание шкафа.
5. Затянуть все клеммные соединения последовательно: на преобразователе частоты, контроллере, блоках питания, автоматах защиты, магнитных пускателях, а также вводных и выводных клеммах шкафа со стороны внутреннего монтажа и со стороны внешних соединений, а также все нулевые клеммы.
6. Закрыть шкаф управления, надёжно зафиксировать замки на двери шкафа в закрытом положении.
7. Включить оборудование в работу (см. п 6.1).

- Один раз в течение шести месяцев произвести очистку внутренней полости шкафа управления от накопившейся пыли. Для этого одновременно с отключением шкафа управления для затяжки винтовых соединений произвести очистку внутренней полости шкафа управления с помощью пылесоса. Перед очисткой внутренней полости шкафа управления перевести пылесос в режим нагнетания, после чего продуть внутреннюю полость преобразователя частоты через его вентиляционные окна. После продува преобразователя частоты очистить внутреннюю полость шкафа управления, переведя пылесос в режим всасывания.

- Результат выполнения периодических работ должен оформляться в отдельном журнале с указанием даты их выполнения. После отметки о выполнении периодических работ должна стоять подпись лица, выполнявшего эти работы. Без оформления результатов периодических работ факт их выполнения компанией-изготовителем шкафа управления не признается.

## 8. Данные электрооборудования

Таблица 6

Род тока питающей сети	переменный
Номинальная частота сети	50 Гц
Номинальное напряжение питания	380 В
Предельно допустимые значения установившегося отклонения напряжения на вводе комплекса регулирования	$\pm 10\%$ от номинального
Выходное напряжение преобразователя частоты	трехфазное
Линейное выходное напряжение преобразователя	до 380 В
Диапазон мощности электродвигателей	в соответствии с п.1.4
Количество подключаемых насосных агрегатов	до 3
Тип сигнала датчиков давления	4...20 мА
Количество подключаемых аналоговых датчиков	до 2
Количество подключаемых датчиков-реле	1
Количество входов контроля состояния каждого насоса	1
Напряжение питания датчиков-реле	18...30 В
Режим работы электродвигателей насосов	непрерывный в диапазоне частот вращения не ниже ( ) * Гц
Коэффициент полезного действия номинальный	0,93...0,95
Коэффициент мощности номинальный	0,88...0,92
Диапазон температур эксплуатации хранения	+5...+45 С -10...+70 С
Внешний протокол обмена	Modbus RTU, Modbus TCP/IP
Исполнение	Не ниже IP54

\*) параметр задаётся при настройке системы управления

## 9. Гарантии производителя

На все шкафы управления компания-производитель предоставляет гарантию 24 месяца со дня продажи. При продаже изделия, покупателю выдаётся Гарантийный талон. Условия выполнения гарантийных обязательств см. в Гарантийном талоне.

Рекламации подаются в Сервисный центр ГК «АСУ-Технология» (адреса указаны в гарантийном талоне), при этом необходимо предоставить правильно заполненный Гарантийный талон.

## 10. Компания-производитель

ООО «АСУ-Технология»

127254, г.Москва, Рязанский проспект, д.22, к.2

Тел./факс: +7(495) 228-77-29, +7(495) 287-41-25