

**Руководство по эксплуатации
шкафа управления насосами
*КРН-А «профи»***

г. Москва

Оглавление

1. Общие сведения	4
1.1. Назначение Руководства	4
1.2. Указания по технике безопасности	4
1.3. Заводская табличка	4
1.4. Типовое обозначение	5
2. Описание изделия	5
2.1. Описание работы	5
2.2. Внешний вид панели управления	5
2.3. Блок управления контроллером	6
3. Порядок действий при работе со шкафом управления	7
3.1. Подготовка шкафа к включению	7
3.1.1. Экран «Пароль»	7
3.1.2. Первичная настройка	7
3.2. Ввод заданного давления	8
3.2.1. При работе по постоянному давлению	8
3.2.2. При работе по графикам	8
3.3. Включение шкафа управления в работу	8
3.4. Штатное отключение работающего насоса	8
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	9
4.1. Экран «Главный экран»	9
4.2. Экран «Текущие отказы»	9
4.3. Экран «Главное меню»	9
4.4. Экран «Инфо»	10
4.4.1. Экран «Аналоговые входы»	10
4.4.2. Экран «Дискретные входы»	10
4.4.3. Экран «Дискретные выходы»	11
4.4.4. Экран «События и отказы»	11

4.4.5. Экран «Преобразователь частоты»	11
4.4.6. Экран «Дата / Время»	11
4.4.7. Экран «Функциональные режимы»	12
4.4.8. Экран «Текущее состояние»	12
4.5. Экран «Режимы»	12
4.5.1. Экраны «Функциональные Режимы»	13
4.6. Экран «Структура»	14
4.6.1. Экраны «Датчики»	14
4.6.2. Экран «Насосы»	14
4.6.3. Экран «Программируемые входы»	15
4.6.4. Экран «Контроль КМ»	15
4.7. Экран «Параметры»	15
4.7.1. Экран «Таймеры»	16
4.7.2. Экраны «Параметры ПИД»	16
4.7.3. Экран «Дельта»	17
4.7.4. Экран «Уставки»	17
4.7.5. Экран «Дата / Время»	18
4.8. Экран «Параметры связи»	18
5. Передача данных	18
5.1. Использование SCADA-системы	18
5.2. Адреса регистров	19
6. Обнаружение и устранение неисправностей	25
7. Техническое обслуживание	26
7.1. Работы в процессе эксплуатации	26
8. Данные электрооборудования	27
9. Гарантии изготовителя	27
10. Компания-изготовитель	27

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 КРН-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 шкафа 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 +5⁰С до +45⁰С. Попадания воды на его поверхность не допускается.
- Хранение электротехнического шкафа КРН-А «профи» может производиться при температуре –15⁰С ... + 70⁰С 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

КРН	X	-	УУ	-	А «профи»
Тип шкафа управления	Количество насосов		Мощность каждого насоса		Серия шкафа управления

2. Описание изделия

2.1. Описание работы

Шкафы управления КРН-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.

Стандартные шкафы управления насосами КРН-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.

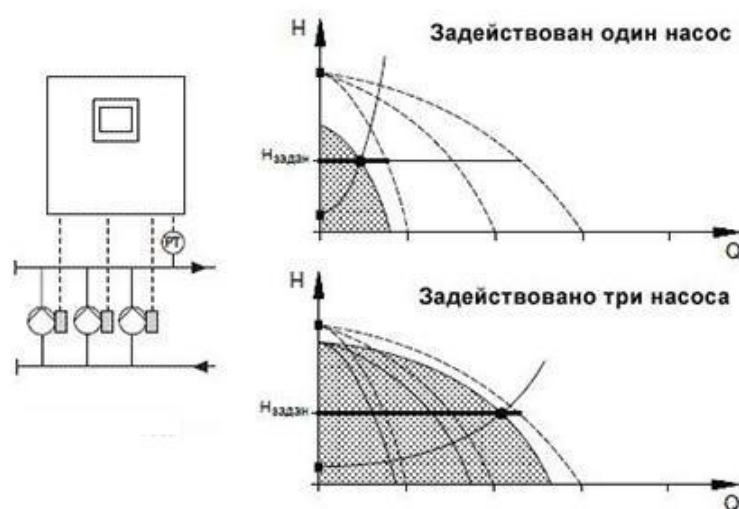


Рис. 2. Пример: Графики рабочих характеристик КРН3-А «профи»

Заданное значение давления поддерживается путём непрерывной регулировки частоты вращения одного из электронасосов, работающего от частотного преобразователя и при необходимости 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. Внешний вид панели управления

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

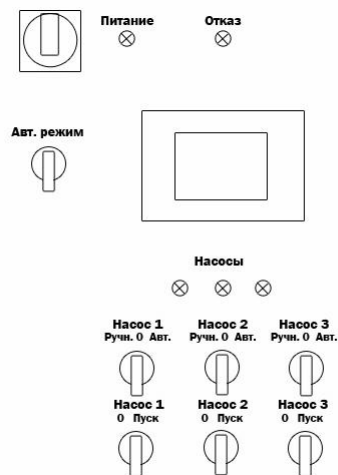


Рис. 3. Панель управления КРН-А «профи»

2.3. Блок управления контроллером

Дисплей блока управления контроллером КРН-А «профи» имеет цветной touch-screen HMI-интерфейс. При включении питания на дисплее отображается экран «Главный экран» (рис.4).

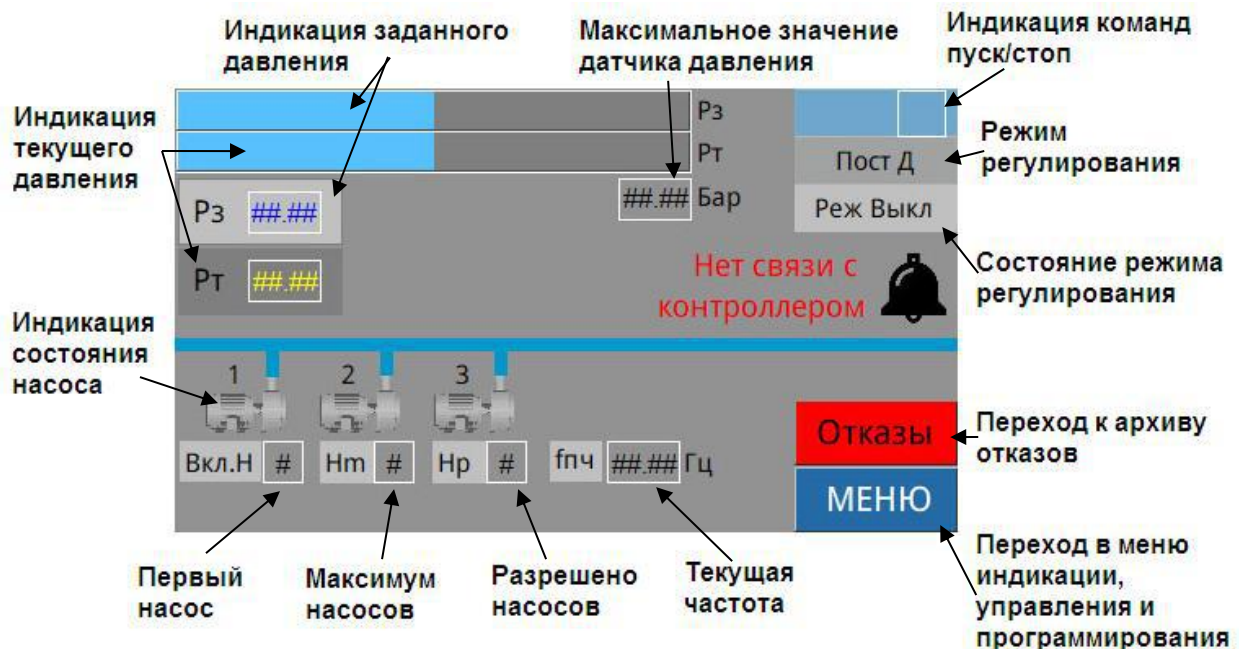


Рис.4. Экран «Главный экран»

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:

- текущее значение давления «Рт», Бар и заданное значение давления «Рз», Бар;
- общее состояние системы и состояние работы насосов;
- частота вращения преобразователя частоты
- пределы измерения датчика под шкалой текущего значения параметра;
- следующий насос назначенный на пуск;
- количество разрешённых для работы насосов;
- информационные команды, определяющие пуск и останов дополнительных насосов;
- режим регулирования;
- состояние режима автоматического регулирования: «РежВыкл» / «РежВкл»;

Здесь и далее на экранах значком # отображаются цифровые символы.

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 не экране ничего не отображается, следует проверить параметры питающего напряжения по индикации реле напряжения внутри шкафа (см.п.11).
- 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. Экран «Пароль»

Для доступа к параметрам настройки БУК требуется ввести пароль в экране «Пароль» главного меню (см.рис.5).

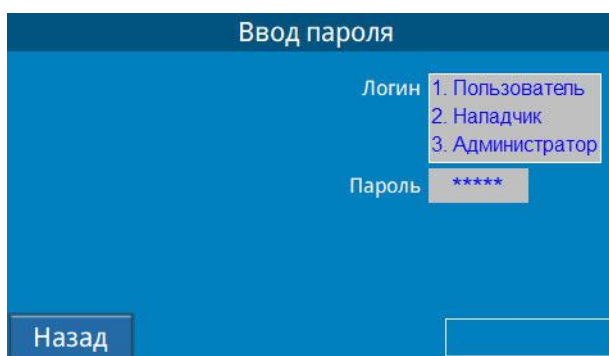


Рис. 5. Экран «Пароль»

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.

3.1.2. 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 P_z , 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 Рзад, а также уставки времени и заданного давления при работе по графику.

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 «**ПостД**». Перед включением шкафа в работу необходимо проверить и при необходимости установить заданное значение уставки. Для этого на экране «**Главный экран**» (Рис.4), нажатием на клавишу цифрового значения заданного давления **Рз**, установить требуемое значение заданного давления. Изменение данного значения возможно и удалённо, используя специальное программное обеспечение.

3.2.2. При работе по графикам

При работе по графикам после установки режима «**Графики**» на экране «**Главный экран**» появляется надпись в правом верхнем углу «**Граф**». Для изменения значения 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 БУК.

4.1. Экран «Главный экран»

Данный экран (рис.4) 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.

4.2. Экран «Текущие отказы»

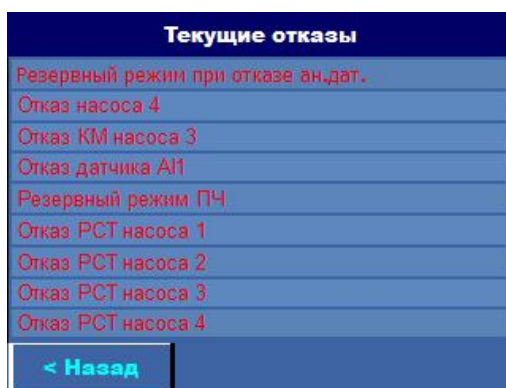


Рис. 6. Экран «Текущие отказы»

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. 7. 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.3.1.1.).

4.4. Экран «Инфо»



Рис. 8. Экран «Инфо»

Доступ к экрану меню «**Инфо**» осуществляется нажатием клавиши «Инфо» на экране «**Главное меню**» (Рис. 7). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам содержащим основную информацию о состоянии БУК.

4.4.1. Экран «Аналоговые входы»

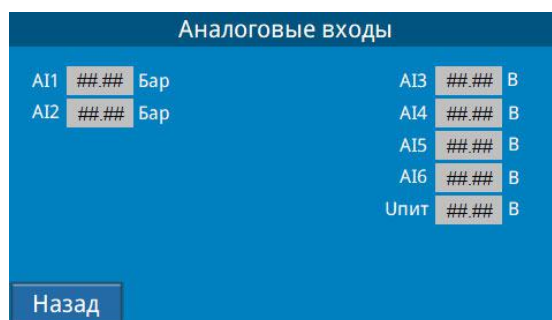


Рис. 9. Экран «Аналоговые входы»

На экране отображается измеренное значение каждого аналогового входа. Входы AI1 и AI2 отображаются в виде значения измеренного давления, остальные входы отображаются в виде значения измеренного напряжения.

4.4.2. Экран «Дискретные входы»

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



Рис. 10. Экран «Дискретные входы»

4.4.3. Экран «Дискретные выходы»

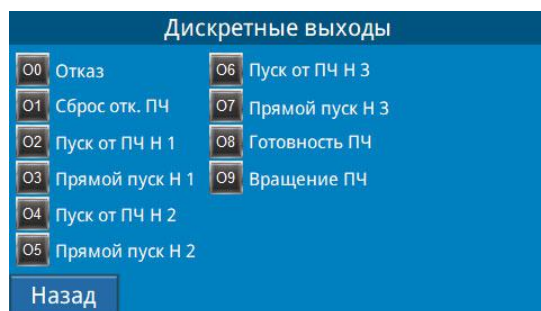


Рис. 11. Экран «Дискретные выходы»

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

4.4.4. Экран «События и отказы»

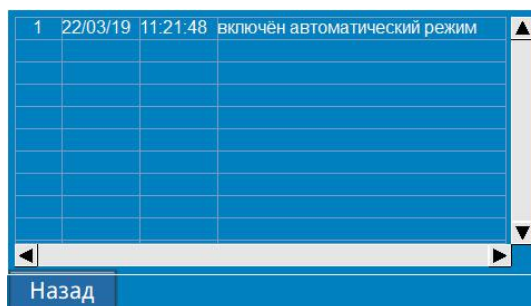


Рис. 12. Экран «События и отказы»

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

4.4.5. Экран «Преобразователь частоты»

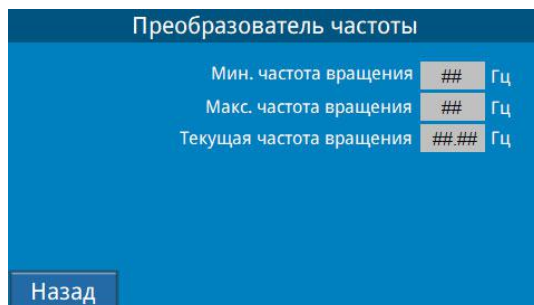


Рис. 13. Экран «Преобразователь частоты»

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

4.4.6. Экран «Дата / Время»

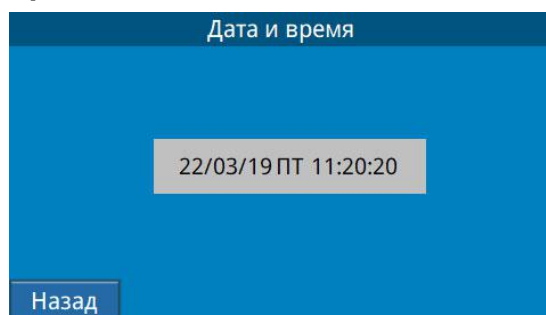


Рис. 14. Экран «Дата / Время»

На экране отображается локальные дата и время системы управления.

4.4.7. Экран «Функциональные режимы»

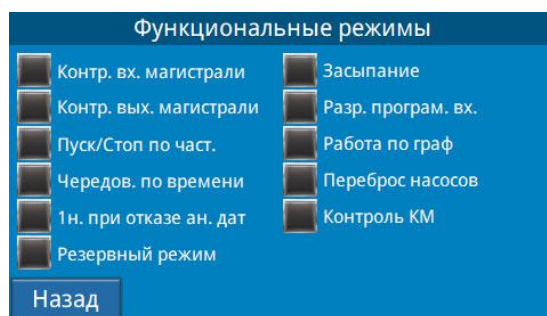


Рис. 15. Экран «Функциональные режимы»

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

4.4.8. Экран «Текущее состояние»

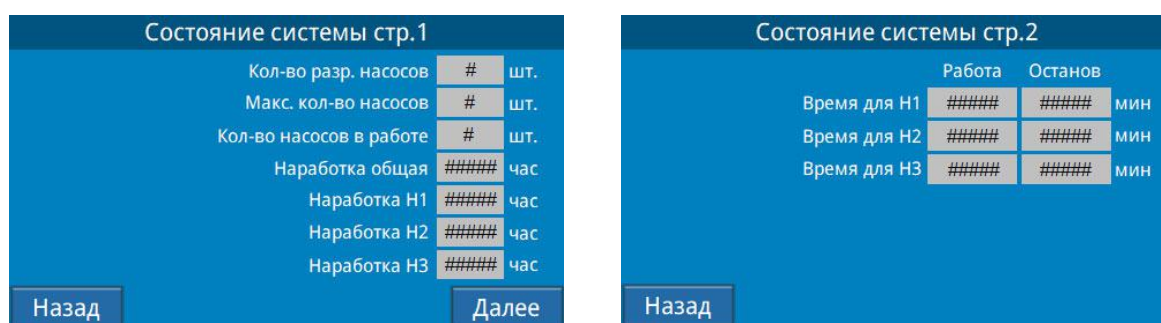


Рис. 16. Экран «Текущее состояние»

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 (стр.1). Текущее время работы и останова для каждого насоса с момента последнего их запуска отображается на дополнительной странице (стр.2). Переход к дополнительной странице осуществляется путём нажатия клавиши «Далее»

4.5. Экран «Режимы»

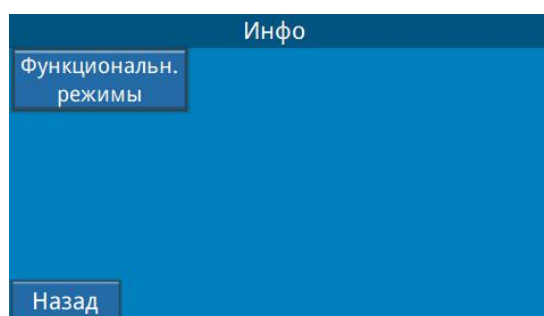


Рис. 17. Экран «Режимы»

Доступ к экрану меню «Режимы» осуществляется путём нажатия клавиши «Режимы» на экране «Главное меню» (Рис.6). Переход к данному экрану возможен только при получении соответствующих прав доступа при введении пароля (см.п.3.1.1.). Экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения режимов работы системы.

4.5.1. Экраны «Функциональные Режимы»



Рис. 18. Экраны «Функциональные режимы»

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 таймеры
Контр. вх. 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
Контр. вых. 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.
Пуск/стоп по част.	Пуск / стоп по частоте	Формирование команды «Пуск» происходит при одновременном условии $P_t < P_{з-Днижн}$ и текущая частота $F_t > 0.9 \cdot f_{max}$, а команда «Стоп» при условии $P_t > P_{з-Дверх}$ и $F_t < 1.1 \cdot f_{min}$. При отключённом режиме формирование команд «Пуск» и «Стоп» происходит только по первому условию.	
Чередов. 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
1н. при отказе ан. дат	Один насос при отказе аналоговых датчиков	Разрешено включение одного насоса при невозможности работы по выбранной схеме аналоговых датчиков давления.	
Переброс насосов	Переброс насосов	Разрешает переключение напрямую к питающей сети насоса работающего от преобразователя частоты и переключение ПЧ на следующий насос, тем самым позволяя осуществлять плавный пуск всех насосов. При отключённом данном режиме следующие по очереди насосы включаются в работу напрямую от сети.	
Резервн. реж. при отк. ПЧ	Резервный режим	Разрешает включение насосов напрямую от сети питающего напряжения при отказе преобразователя частоты и работу станции в режиме релейного режима поддержания давления.	
Засыпание	Засыпание	Разрешает остановку последнего работающего насоса, даже когда присутствует команда «Стоп».	Т стоп НЗ
Разр. програм. вх.	Разрешить программируемые входы	Разрешает контроль программируемых входов.	Т прогр.вх.
Работа по граф.	Работа по графикам	Режим работы по двум заданным уставкам давления Рз, переключающихся в зависимости от времени суток.	
Контроль КМ	Контроль КМ	Режим контроля срабатывания контакторов насосов.	Время контроля КМ

4.6. Экран «Структура»

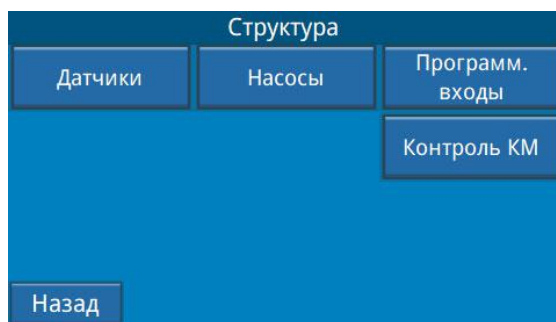


Рис. 19. Экран «Структура»

Доступ к экрану меню «Структура» осуществляется нажатием клавиши «Структура» на экране «Главное меню» (Рис. 7). Переход к данному меню возможен только при получении соответствующих прав доступа при введении пароля (см.п.3.1.1.). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения параметров внешних устройств.

4.6.1. Экраны «Датчики»

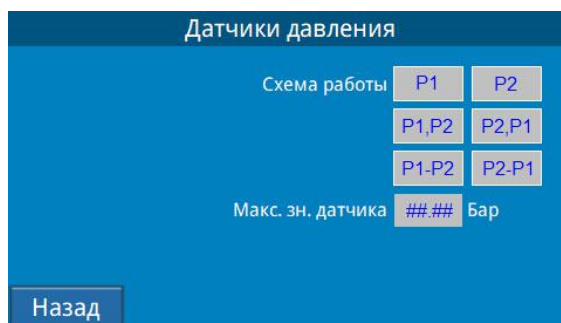


Рис. 20. Экран «Датчики»

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»

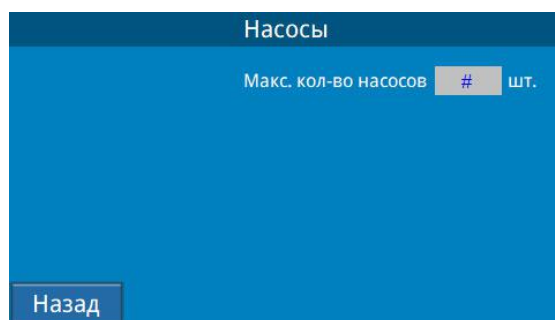


Рис. 21. Экран «Насосы»

На экране доступен просмотр и изменение максимального количества работающих насосов.

4.6.3. Экран «Программируемые входы»

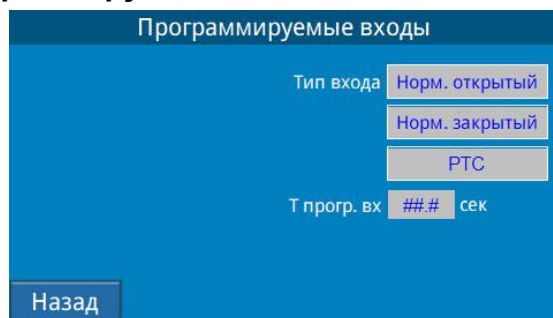


Рис. 22. Экран «Программируемые входы»

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

На экране можно выбрать тип программируемого входа «сухой» контакт:

- **нормально открытый** (отказ при замыкании)
- **нормально закрытый** (отказ при размыкании),
- **РТС** - датчик реагирующий на перегрев двигателя (подключение к клеммам термосопротивления РТС двигателя).

4.6.4. Экран «Контроль КМ»

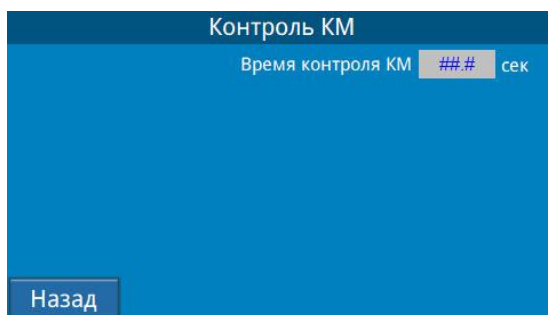


Рис. 23. Экран «Контроль КМ»

На экране доступен просмотр и изменение времени задержки контроля работы контактора насоса.

4.7. Экран «Параметры»

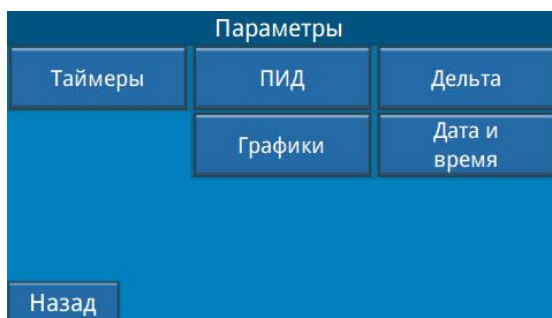


Рис. 24. Экран «Параметры»

Доступ к экрану меню «**Параметры**» осуществляется нажатием клавиши «Параметры» на экране «**Главное меню**» (Рис.7). Переход к данному меню возможен только при получении соответствующих прав доступа при введении пароля (см.п.3.1.1.). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения параметров регулирования и управления.

4.7.1. Экран «Таймеры»

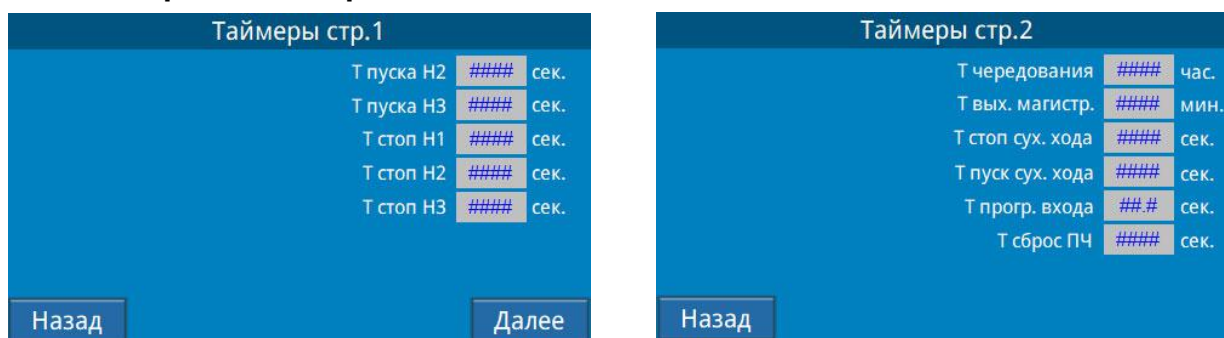


Рис. 25. Экран «Таймеры»

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

Таблица 2

Сокращённое название	Расшифровка	Действие
Тпуска Н2, 3	Время пуска насоса	Определяет время задержки до включения следующего насоса в режиме автоматического регулирования с момента подачи команды «Пуск».
Тстоп Н1, 2, 3	Время стоп насоса	Определяет время задержки между отключениям работающих насосов при наличии команды «Стоп» в режиме автоматического регулирования.
Тчередования	Время чередования	Определяет время через которое будет сформирован признак чередования при условиях непрерывной работы станции и наличии одного и более разрешённых и не работающих насосов.
Твых. магист.	Время контроля выходной магистрали	Определяет время через которое при условии работы всех разрешённых к работе насосов и не достижении нижнего «Рз-Днижн» порога интервала заданного давления, будет выполнен останов всех насосов.
Т стоп сух.хода	Таймер «сухого хода»	Определяет время задержки выдачи сигнала «Отказ входной магистрали» и останова всех работающих насосов.
Т пуск сух.хода	Таймер отключения «сухого хода»	Определяет время задержки выдачи сигнала разрешения на пуск насосов. При снятии сигнала «Стоп КРІ» задержка в данное время должна гарантировать достаточное наполнение входной магистрали.
Тпрогр. входа	Время срабатывания программируемых входов	Определяет время задержки выдачи сигнала срабатывания программируемого входа.
Тсброс ПЧ	Период сброса отказа ПЧ	Определяет время задержки выдачи команды на сброс отказа преобразователя частоты.

4.7.2. Экраны «Параметры ПИД»

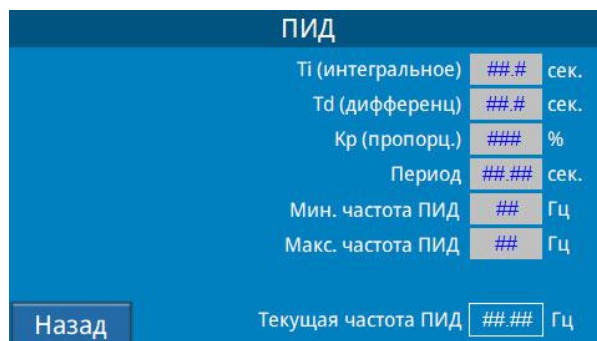


Рис. 26. Экраны «Параметры ПИД»

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

Таблица 3

Сокращённое название	Расшифровка	Действие
Ti (интегр.)	Интегральная составляющая	Интегральная составляющая пропорциональна интегралу от отклонения регулируемой величины. Её используют для устранения статической ошибки.
Td (дифер.)	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»

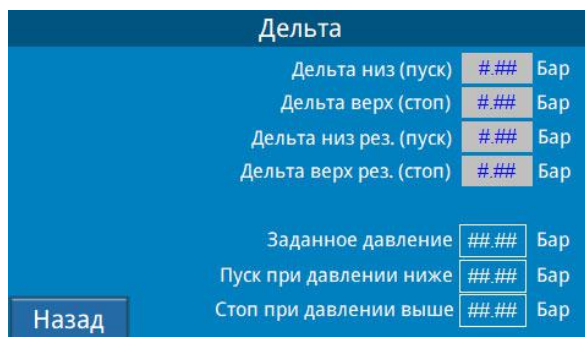


Рис. 27. Экран «Дельта»

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. На данном экране отображаются значения давления P_z и пороги формирования команд «Пуск» и «Стоп».

4.7.4. Экран «Уставки»

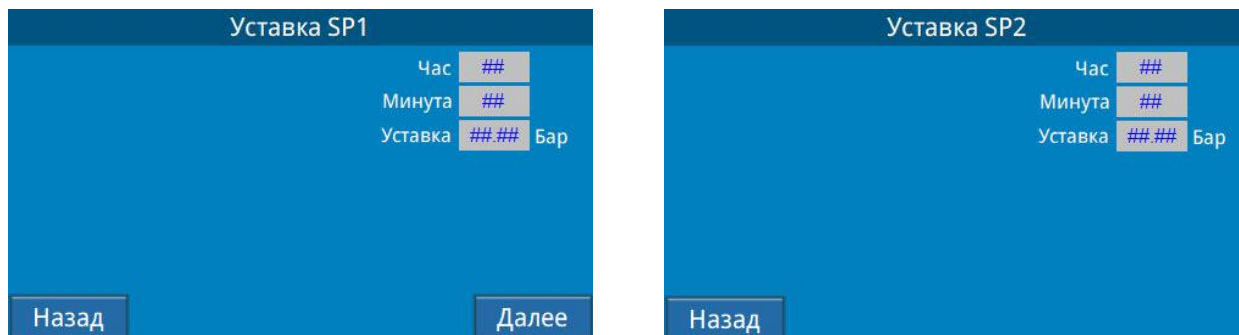


Рис. 28. Экран «Уставки»

На экране доступен просмотр и изменение двух уставок давления SP1 и SP2 и времени их включения в режиме работы по графикам. Данные уставки определяют значение заданного давления в

определённые периоды времени. Режим работы по графикам разрешается/запрещается в меню «Режимы» (п.4.5.1.).

4.7.5. Экран «Дата / Время»

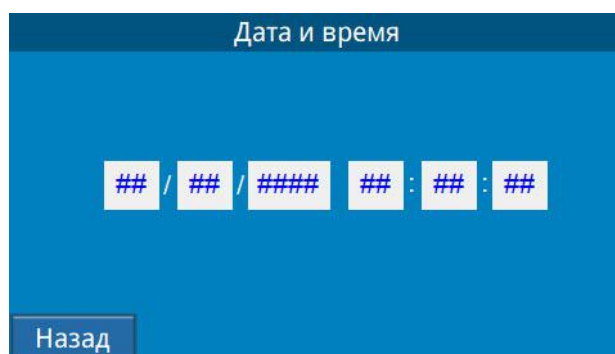


Рис. 29. Экран «Дата / Время»

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

4.8. Экран «Параметры связи»

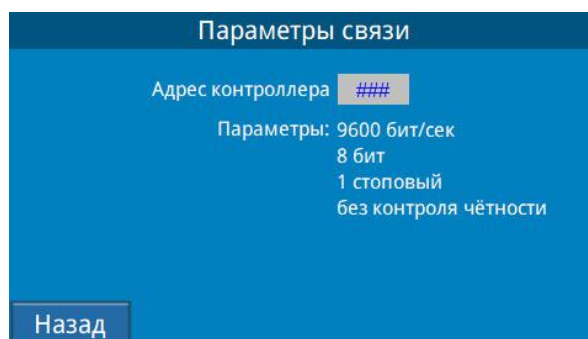


Рис. 30. Экран «Параметры связи»

На экране доступен просмотр и изменение адреса управляющего контроллера.

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). Адрес контроллера по умолчанию — 1

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

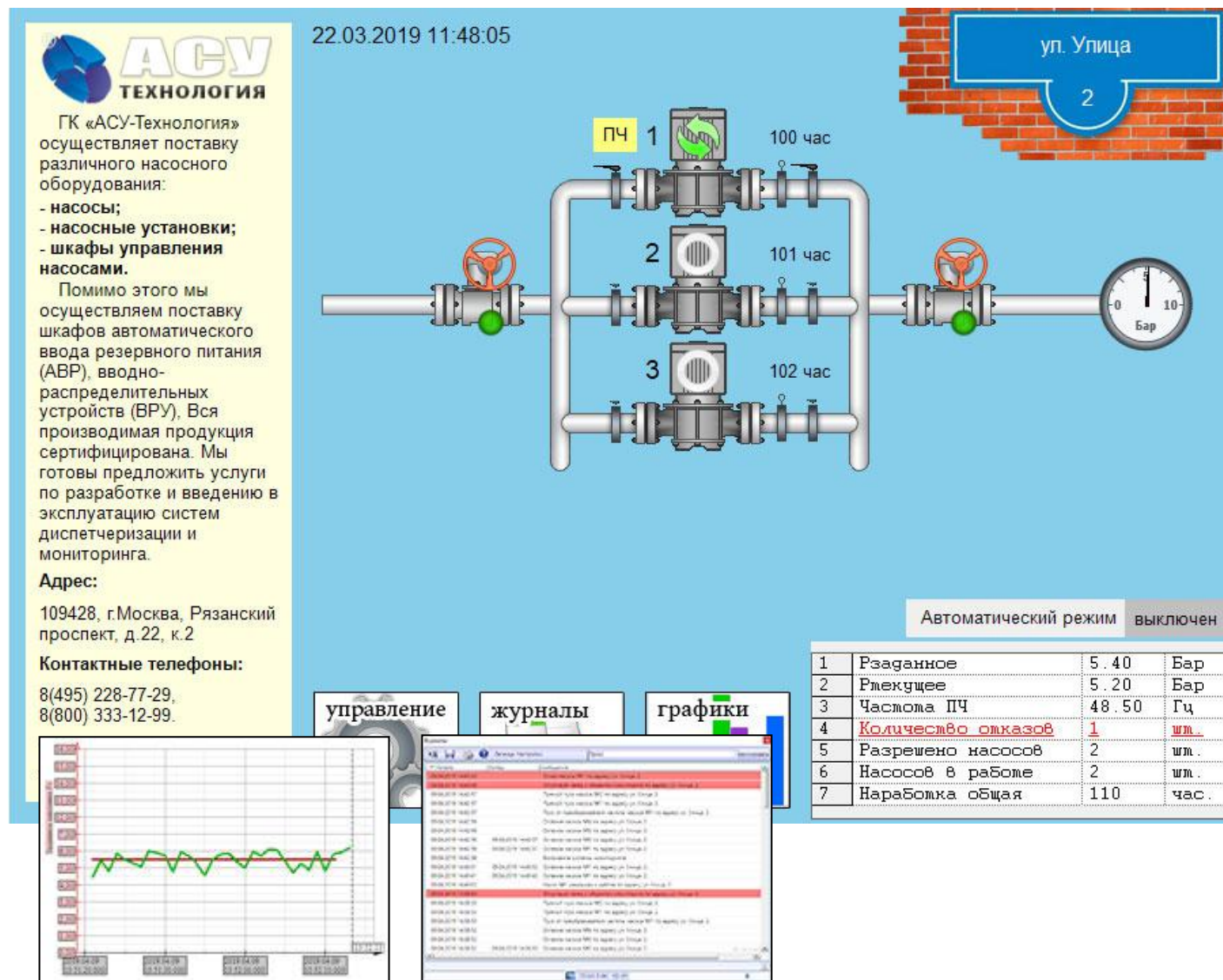


Рис. 31 Внешний вид SCADA-системы

5.2. Адреса регистров

Таблица 4

Адрес регистра	Описание	Чтение / Запись
0x00h	Версия программного обеспечения	R
0x01h	Значение аналогового входа № 1 в условных единицах (0 — 4095)	R
0x02h	Значение аналогового входа № 2 в условных единицах (0 — 4095)	R
0x03h	Значение аналогового входа № 3 в условных единицах (0 — 4095)	R
0x04h	Значение аналогового входа № 4 в условных единицах (0 — 4095)	R
0x05h	Значение аналогового входа № 5 в условных единицах (0 — 4095)	R
0x06h	Значение аналогового входа № 6 в условных единицах (0 — 4095)	R
0x07h	Значение уровня питающего напряжения в условных единицах (0 — 4095)	R
0x08h	Зарезервировано	R

0x09h	Входы контроллера бит 0 — Включён автоматический режим регулирования бит 1 — Сигнал «Стоп» от датчика-реле давления бит 2 — Исправность преобразователя частоты бит 3 — Срабатывание автомата защиты преобразователя частоты бит 4 — Насос №1 разрешён для управления в автоматическом режиме бит 5 — Срабатывание автомата защиты насоса №1 бит 6 — Насос №2 разрешён для управления в автоматическом режиме бит 7 — Срабатывание автомата защиты насоса №2 бит 8 — Насос №3 разрешён для управления в автоматическом режиме бит 9 — Срабатывание автомата защиты насоса №3 бит 10 — Срабатывание магнитного контактора насоса №1 бит 11 — Срабатывание магнитного контактора насоса №2 бит 12 — Программируемый вход насоса №1 бит 13 — Программируемый вход насоса №2 бит 14 — Программируемый вход насоса №3 бит 15 — Срабатывание магнитного контактора насоса №3	R
0x0Ah	Выходы контроллера бит 0 — Интегральный отказ системы бит 1 — Сброс отказа преобразователя частоты бит 2 — Пуск насоса №1 от преобразователя частоты бит 3 — Пуск насоса №1 напрямую от сети бит 4 — Пуск насоса №2 от преобразователя частоты бит 5 — Пуск насоса №2 напрямую от сети бит 6 — Пуск насоса №3 от преобразователя частоты бит 7 — Пуск насоса №3 напрямую от сети бит 8 — Сигнал готовности преобразователя частоты бит 9 — Сигнал на вращение преобразователя частоты	
0x0Bh	Значение ЦАП в условных единицах (0 — 4095)	R
0x0Ch	Значение аналогового входа № 1, Бар	R
0x0Dh	Значение аналогового входа № 2, Бар	R
0x0Eh	Значение аналогового входа № 3, В	R
0x0Fh	Значение аналогового входа № 4, В	R
0x10h	Значение аналогового входа № 5, В	R
0x11h	Значение аналогового входа № 6, В	R
0x12h	Значение уровня питающего напряжения, В	R
0x13h	Зарезервировано	R
0x14h	Количество циклов в секунду	R
0x15h	Состояние системы 1 бит 0 — Разрешён к работе насос №1 бит 1 — Разрешён к работе насос №2 бит 2 — Разрешён к работе насос №3 бит 3 — Зарезервировано бит 4 — Насос №1 в работе бит 5 — Насос №2 в работе бит 6 — Насос №3 в работе бит 7 — Зарезервировано бит 8 — Команда «Пуск» бит 9 — Команда «Стоп» бит 10 — Достигнута максимальная частота бит 11 — Работа в резервном режиме по признаку отказа преобразователя частоты	R

	бит 12 — Наличие команды «Дистанционный стоп» бит 13 — Достигнута минимальная частота бит 14 — Работа в резервном режиме по признаку отказа аналогового датчика бит 15 — Отказ энергонезависимой памяти устройства	
0x16h	Отказы бит 0 — Отказ насоса №1 бит 1 — Отказ насоса №2 бит 2 — Отказ насоса №3 бит 3 — Блокировка преобразователя частоты бит 4 — Отказ преобразователя частоты бит 5 — Отказ магнитного контактора насоса №1 бит 6 — Отказ магнитного контактора насоса №2 бит 7 — Отказ магнитного контактора насоса №3 бит 8 — Зарезервировано бит 9 — Зарезервировано бит 10 — Отказ входной магистрали бит 11 — Отказ выходной магистрали бит 12 — Отказ по программируемому входу насоса №1 бит 13 — Отказ по программируемому входу насоса №2 бит 14 — Отказ по программируемому входу насоса №3 бит 15 — Зарезервировано	
0x17h	Отказы датчиков бит 0 — Отказ всех управляющих датчиков бит 1 — Отказ аналогового датчика №1 бит 2 — Отказ аналогового датчика №2 бит 3 — Отказ по уровню питающего напряжения бит 4 — Отказ насоса №1 по перегреву обмоток двигателя бит 5 — Отказ насоса №2 по перегреву обмоток двигателя бит 6 — Отказ насоса №3 по перегреву обмоток двигателя бит 7 — Зарезервировано бит 8 — Отказ аналогового входа №1 по превышению напряжения бит 9 — 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	R
0x18h	Количество разрешённых насосов, шт	R
0x19h	Количество работающих насосов, шт	R
0x1Ah	Максимальное количество насосов на текущий момент, шт	R
0x1Bh	Номер следующего насоса на запуск	R
0x1Ch	Номер следующего насоса на останов	R
0x1Dh	Значение частоты преобразователя частоты, Гц	R
0x1Eh	Текущее значение давления, 0.01Бар	R
0x1Fh	Состояние системы 2 бит 0 — Состояние магнитного контактора насоса №1 бит 1 — Состояние магнитного контактора насоса №2 бит 2 — Состояние магнитного контактора насоса №3 бит 3 — Зарезервировано бит 4 — Признак чередования бит 5 — Зарезервировано	R

	бит 6 — Аналоговый датчик №1 не подключён бит 7 — Аналоговый датчик №2 не подключён бит 8 — Зарезервировано бит 9 — Зарезервировано бит 10 — Зарезервировано бит 11 — Зарезервировано бит 12 — Зарезервировано бит 13 — Зарезервировано бит 14 — Зарезервировано бит 15 — Зарезервировано	
0x20h	Количество ошибок записи	R
0x21h	Расчётное время переключения насоса с ПЧ на сеть, 0.01сек	R
0x22h	Зарезервировано	R
0x23h	Текущее время работы насоса №1, мин	R
0x24h	Текущее время работы насоса №2, мин	R
0x25h	Текущее время работы насоса №3, мин	R
0x26h	Зарезервировано	R
0x27h	Текущее время простоя насоса №1, мин	R
0x28h	Текущее время простоя насоса №2, мин	R
0x29h	Текущее время простоя насоса №3, мин	R
0x2Ah	Зарезервировано	R
0x2Bh	Наработка системы, час	R
0x2Ch	Наработка насоса №1, час	R
0x2Dh	Наработка насоса №2, час	R
0x2Eh	Наработка насоса №3, час	R
0x2Fh	Зарезервировано	R
0x30h	Функциональные режимы бит 0 — Зарезервировано бит 1 — Зарезервировано бит 2 — Зарезервировано бит 3 — Разрешён переброс насоса с ПЧ на сеть бит 4 — Разрешён контроль магнитных контакторов бит 5 — Разрешён пуск насоса при отказе управляющих аналоговых датчиков бит 6 — Разрешён резервный режим при отказе преобразователя частоты бит 7 — Разрешён контроль входной магистрали бит 8 — Разрешён контроль выходной магистрали бит 9 — Разрешены программируемые входы бит 10 — Зарезервировано бит 11 — Зарезервировано бит 12 — Зарезервировано бит 13 — Разрешено чередование с остановом насоса бит 14 — Разрешена выдача команд «Пуск» и «Стоп» по частоте бит 15 — Разрешён режим засыпания	R
0x31h	Значение заданного давления, 0.01Бар	R/W
0x32h	Дельта низ (пуск) (см. п.9.8.3)	R/W
0x33h	Дельта верх (стоп) (см. п.9.8.3)	R/W

0x34h	Дельта низ рез. (пуск) (см. п.9.8.3)	R/W
0x35h	Дельта верх рез. (стоп) (см. п.9.8.3)	R/W
0x36h	Мощность насоса, 0.01кВт	R/W
0x37h	Режим аналоговых датчиков 100 — только P1 120 — P1, P2 в резерве 121 — P1-P2 200 — только P2 210 — P2, P1 в резерве 211 — P2-P1	R/W
0x38h	Предел измерения аналоговых датчиков давления, 0.01Бар	R/W
0x39h	Зарезервировано	R/W
0x3Ah	Период пересчёта значения ПИД, 0.01с	R/W
0x3Bh	Интегральное значение ПИД, 0.1с	R/W
0x3Ch	Дифференциальное значение ПИД, 0.1с	R/W
0x3Dh	Пропорциональное значение ПИД, %	R/W
0x3Eh	Минимальная частота ПЧ, Гц	R/W
0x3Fh	Максимальная частота ПЧ, Гц	R/W
0x40h	Максимальное количество рабочих насосов в нормальном режиме работы, шт	R/W
0x41h	Зарезервировано	R/W
0x42h	Максимальное количество рабочих насосов в резервном режиме работы, шт	R/W
0x43h	Задержка времени на включение 2го насоса, сек	R/W
0x44h	Задержка времени на включение 3го насоса, сек	R/W
0x45h	Зарезервировано	R/W
0x46h	Зарезервировано	R/W
0x47h	Зарезервировано	R/W
0x48h	Задержка времени на останов 1го насоса, сек	R/W
0x49h	Задержка времени на останов 2го насоса, сек	R/W
0x4Ah	Задержка времени на останов 3го насоса, сек	R/W
0x4Bh	Задержка времени на сброс отказа преобразователя частоты, сек	R/W
0x4Ch	Зарезервировано	R/W
0x4Dh	Зарезервировано	R/W
0x4Eh	Зарезервировано	R/W
0x4Fh	Зарезервировано	R/W
0x50h	Зарезервировано	R/W
0x51h	Задержка времени на выдачу отказа КМ, 0.1сек	R/W
0x52h	Время чередования насосов, час	R/W
0x53h	Задержка времени на выдачу отказа входной магистрали, сек	R/W
0x54h	Задержка времени на отмену отказа входной магистрали, сек	R/W

0x55h	Задержка времени на выдачу отказа выходной магистрали, мин	R/W
0x56h	Задержка времени на выдачу отказа по программируемому входу, 0.1сек	R/W
0x57h	Тип программируемого входа 0 — Нормально открытый 1 — Нормально закрытый 2 — Датчик РТС	R/W
0x58h	Зарезервировано	R/W
0x59h	Адрес контроллера	R/W
0x5Ah	Управление режимами работы 001 — Разрешить пуск / стоп по частоте 002 — Разрешить контроль входной магистрали 003 — Разрешить контроль выходной магистрали 004 — Разрешить чередование с остановом 005 — Разрешить программируемые входы 007 — Разрешить засыпание 008 — Разрешить резервный режим ПЧ 011 — Разрешить пуск одного насоса при отказе управляющих датчиков 012 — Разрешить контроль КМ 014 — Разрешить переброс насоса работающего от ПЧ 101 — Запретить пуск / стоп по частоте 102 — Запретить контроль входной магистрали 103 — Запретить контроль выходной магистрали 104 — Запретить чередование с останов 105 — Запретить программируемые входы 107 — Запретить засыпание 108 — Запретить резервный режим 111 — Запретить пуск одного насоса при отказе управляющих датчиков 112 — Запретить контроль КМ 114 — Запретить переброс насоса работающего от ПЧ 11824 — Дистанционный стоп 11840 — Отмена дистанционного стопа	R/W

6. Обнаружение и устранение неисправностей

Таблица 5

Описание проблемы	Способы устранения																														
Переключатель «Питание» в положение «Вкл», но экран БУК не включается.	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.»)																														
	<table><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><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>Постоянное включение</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 перекосу 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></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)	●	Постоянное включение	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 перекосу 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)	●	Постоянное включение	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 перекосу фаз																											
● ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ●	Поочередное свечение (сначала левый, затем средний, затем правый светодиоды)	●	Постоянное включение	Авария по неправильному чередованию фаз и наличию слипания фаз																											
Отказ аналогового датчика	1. Поменяйте местами подключение проводов датчика на клеммах «+24В аналог. датч.» и «4...20 мА датч.». 2. Проверьте целостность цепи подключения датчика.																														
Показания аналогового датчика не верны	1. Убедитесь, что по п. 9.5.1 датчики настроены верно. 2. Подтяните винтовые клеммы соединения цепи датчика. 3. При отсоединённом датчике проверьте входное сопротивление между входной клеммой датчика и GND, оно должно быть равно 330Ом.																														
Давление при работе насоса не возрастает	1. Проверьте правильность направления вращения вала двигателя по его крыльчатке при его работе от ПЧ и напрямую от питающей сети: 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. б) Если вал двигателя вращается неправильно при работе от ПЧ, необходимо в настройках ПЧ задать другое направление вращения. 2. Проверьте исправность обратных клапанов. Включая поочерёдно каждый насос, необходимо визуально проконтролировать отсутствие вращения крыльчатки на всех неработающих насосов.																														
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 КРІ»). Если питающее давление в системе нормальное, убедитесь в правильности настройки и подключения датчика-реле давления.																														
Отказ / Блокировка ПЧ	1. Откройте дверь шкафа и убедитесь, что автоматический выключатель питания ПЧ включён и на экране ПЧ есть индикация. 2. Если ПЧ выходит в отказ сразу после подключения к двигателю насоса, проверьте исправность обратного клапана на выходе данного насоса. 3. Обратитесь в компанию-производитель оборудования. Выясните причину отказа ПЧ и примите меры для её устранения.																														

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	до 75 кВт
Количество подключаемых насосных агрегатов	до 3
Тип сигнала датчиков давления	4...20 мА
Количество подключаемых аналоговых датчиков	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 ⁰ С -10...+70 ⁰ С
Внешний протокол обмена	Modbus
Исполнение	Не ниже IP54

*) параметр задаётся при настройке системы управления

9. Гарантии изготовителя

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-изготовитель

ООО «АСУ-Технология»

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

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