

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

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 шкафа с HMI-дисплеем.....	6
2.3. Внешний вид шкафа с сегментным экраном.....	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 значения давления.....	7
3.2.1. При работе по постоянному значению.....	7
3.2.2. При работе по графикам.....	7
3.3. Включение шкафа управления в работу.....	7
3.4. Штатное отключение работающего насоса.....	8
3.5. Штатное включение насоса в работу.....	8
3.6. Ручной 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».....	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».....	12
4.4.6. Экран «Дата / Время».....	12
4.4.7. Экран «Функциональные режимы».....	12
4.4.8. Экран «Текущее состояние».....	13
4.5. Экран «Режимы».....	13
4.5.1. Экраны «Функциональные Режимы».....	13
4.6. Экран «Структура».....	15
4.6.1. Экраны «Датчики».....	15
4.6.2. Экран «Насосы».....	16
4.6.3. Экран «Программируемые входы».....	16
4.6.4. Экран «Входная магистраль».....	17
4.7. Экран «Параметры».....	17
4.7.1. Экран «Таймеры».....	18
4.7.2. Экраны «Параметры ПИД».....	19
4.7.3. Экран «Дельта».....	20
4.7.4. Экран «Уставки».....	20
4.7.5. Экран «Дата / Время».....	21

4.8. Экран «Параметры связи».....	21
4.9. Экран «Пароль».....	21
5. Передача данных.....	22
5.1. Использование SCADA-системы.....	22
5.2. Адреса регистров.....	23
6. Обнаружение и устранение неисправностей.....	29
7. Техническое обслуживание.....	30
7.1. Работы в процессе эксплуатации.....	30
8. Данные электрооборудования.....	31
9. Гарантии изготовителя.....	31
10. Компания-изготовитель.....	31

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 «комфорт» 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 +5⁰С до +45⁰С. Попадания воды на его поверхность не допускается;
- Хранение электротехнического шкафа КРН-А «комфорт» 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

Х	КРН	-	УУ	-	А «комфорт»
Количество насосов	Тип шкафа управления		Мощность каждого насоса		Серия шкафа управления
1	2		3		4

- 1 – Количество насосов
- 2 – Тип шкафа управления
- 3 – Мощность каждого насоса
- 4 – Серия шкафа управления

2. Описание изделия

2.1. Описание работы

Шкафы управления КРН-А «комфорт» с несколькими преобразователями частоты, выполнены в виде навесных или напольных электротехнических шкафов степени защиты не ниже IP54 и предназначены для автоматического управления группой насосов. Управление работой каждого насоса осуществляется от своего преобразователя частоты.

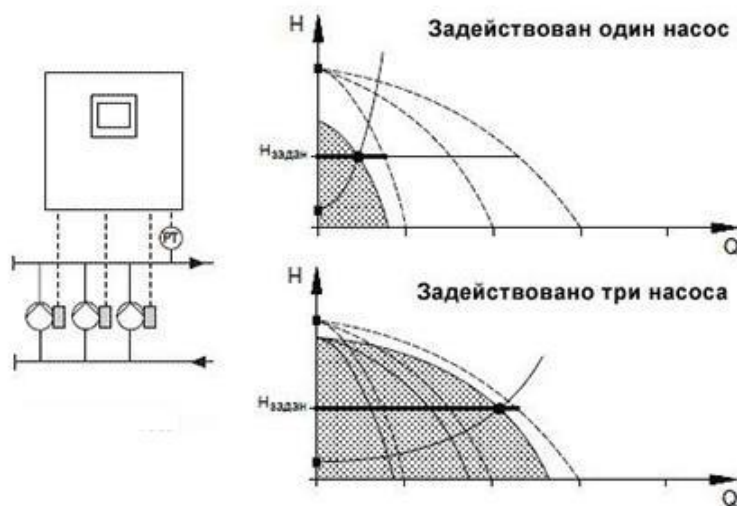


Рис. 2. Пример: Графики рабочих характеристик ЗКРН-А «комфорт»

Заданное значение давления в автоматическом режиме поддерживается путём непрерывной регулировки общей частоты вращения работающих насосов и при необходимости путём включения или отключения из работы требуемого их количества.

При невозможности использования автоматического режима насосы могут работать в ручном режиме от преобразователя частоты на заданной частоте, которая задаётся вручную в настройках преобразователя частоты.

2.2. Внешний вид шкафа с HMI-дисплеем

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

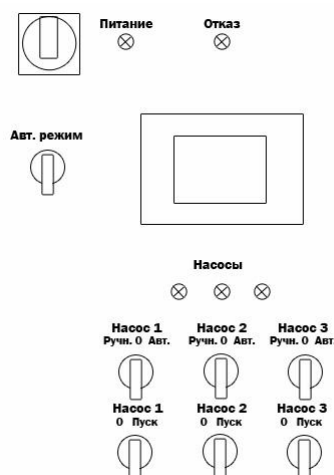


Рис. 3а. Панель управления КРН-А «комфорт» с HMI-экраном

2.3. Внешний вид шкафа с сегментным экраном

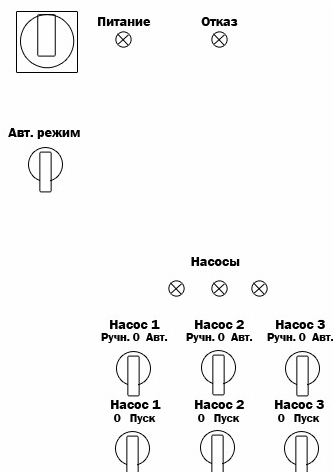


Рис. 3б. Панель управления КРН-А «комфорт» с сегментным экраном

Панель управления шкафов КРН-А «комфорт» включает в себя световые индикаторы и элементы управления, которые расположены на лицевой панели двери шкафа управления и сегментную, трёх разрядную панель индикации с четырьмя кнопочными элементами, которая расположена внутри шкафа. Используя панель индикации возможно просматривать состояние, редактировать параметры, изменять режимы и уставки работы.

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.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 и скорректировать правильность настроек;
- 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, при необходимости пользователь может ввести свои значения, которые более уместны для данной системы. 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 P_z , а также уставки времени и заданного давления при работе по графику.

3.2. Ввод заданного значения давления

3.2.1. При работе по постоянному значению

При работе по постоянному давлению, в правом верхнем углу экрана «Главный экран» (п. 4.1) присутствует надпись «ПостД». Перед включением шкафа в работу необходимо проверить и при необходимости установить заданное значение уставки. Для этого необходимо на экране, нажатием на цифровое значения заданного давления P_z , выделенного синим цветом, 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» (п. 4.1) 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 (ПЧ) 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 происходит плавный останов насоса. При наличии исправных и не работающих насосов и наличии сигнала «Пуск», следующий по очереди насос включится в работу от своего преобразователя частоты.

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. Ручной 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 переключатель ручного пуска выбранного насоса перевести в положение «Пуск». Насос плавно разгонится до заданной частоты, значение которой можно изменить в настройках ПЧ.

Для останова насоса необходимо перевести переключатель ручного пуска в положение «0», произойдёт плавный останов насоса. При необходимости установить переключатель выбора режимов работы насоса «Насос: Ручн-0-Авт» в положение «0».

3.7. Отключение шкафа управления

Отключение шкафа управления следует производить в последовательности:

- Переключатель «Режим: 0-Вкл.» установить в положение «0». При этом производится поочерёдный плавный останов работающих насосов с определенным интервалом времени.
- 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»

Дисплей шкафа управления оснащён HMI панелью. При включении питания на дисплее отображается начальный экран «Главный экран» (рис.4).

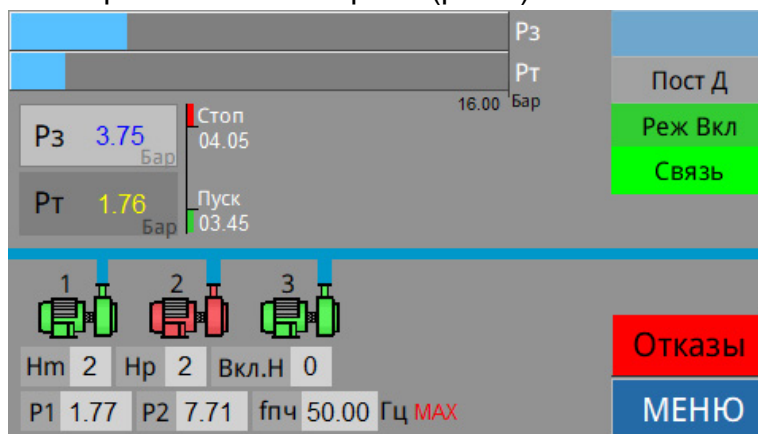


Рис.4. Экран «Главный экран»

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»;

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».

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 системы.

4.4.1. Экран «Аналоговые входы»

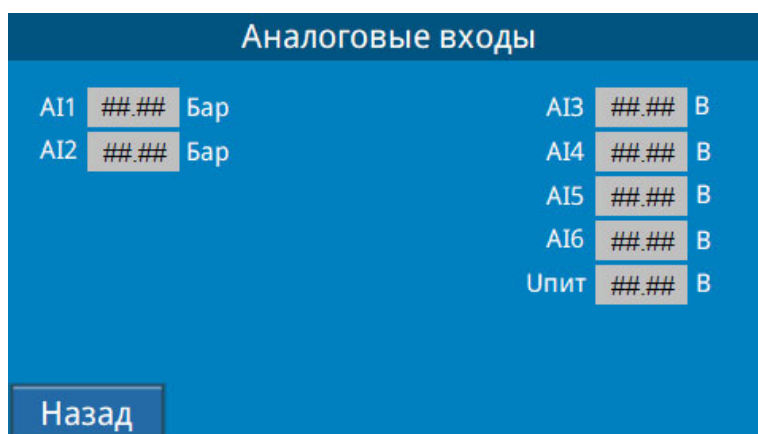


Рис. 9. Экран «Аналоговые входы»

На экране отображается измеренное значение каждого аналогового входа. По входам AI1 и AI2 отображаются значения измеренного давления, по остальным аналоговым входам отображаются значения измеренного напряжения.

4.4.2. Экран «Дискретные входы»



Рис. 10. Экран «Дискретные входы»

На экране отображается состояние дискретных входов контроллера. Каждый из дискретных входов имеет своё название, присвоенное в соответствии с его функциональным назначением. Чёрный цвет индикатора означает неактивное состояние дискретного входа, зелёный цвет означает, что на данном входе присутствует уровень напряжения соответствующий его активному состоянию.

4.4.3. Экран «Дискретные выходы»

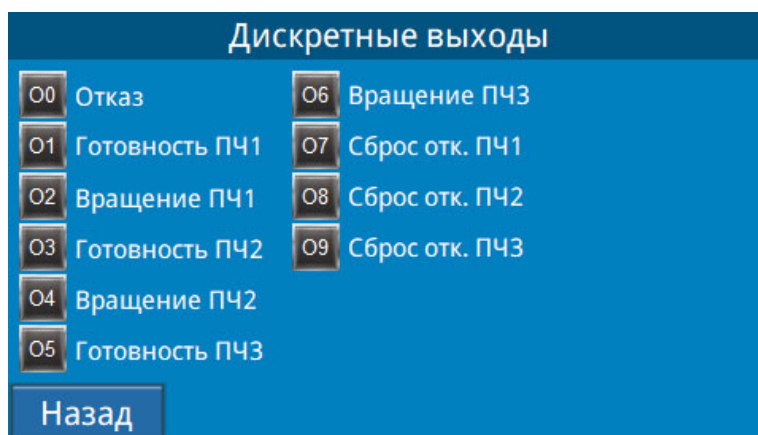


Рис. 11. Экран «Дискретные выходы»

На экране отображается состояние дискретных выходов контроллера. Каждый из дискретных входов имеет своё название, присвоенное в соответствии с его функциональным назначением. Чёрный цвет индикатора означает неактивное состояние дискретного выхода, зелёный цвет означает, что выход активен.

4.4.4. Экран «События и отказы»

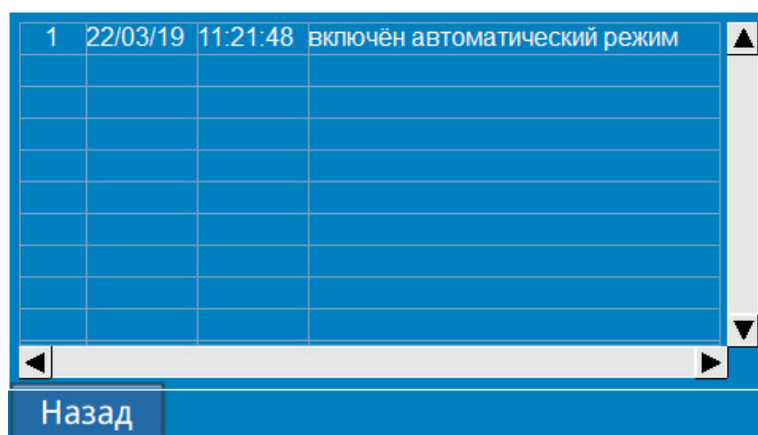


Рис. 12. Экран «События и отказы»

На экране отображаются события и отказы возникающие в системе во время работы с указанием даты и времени возникновения. Отказы отображаются заглавными, а события строчными буквами.

4.4.5. Экран «Преобразователь частоты»

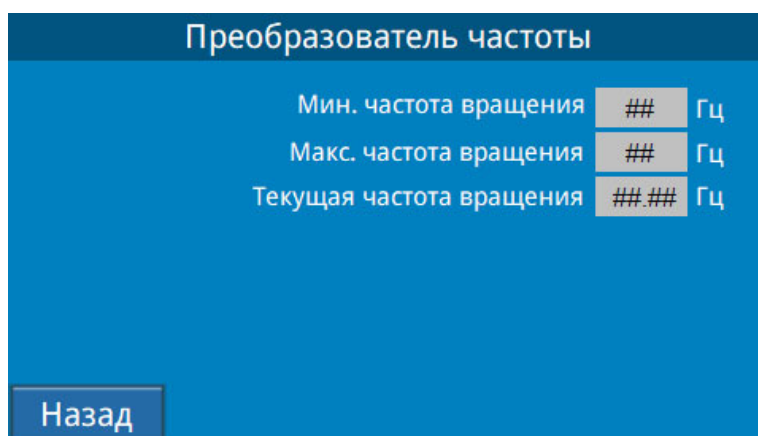


Рис. 13. Экран «Преобразователь частоты»

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

4.4.6. Экран «Дата / Время»

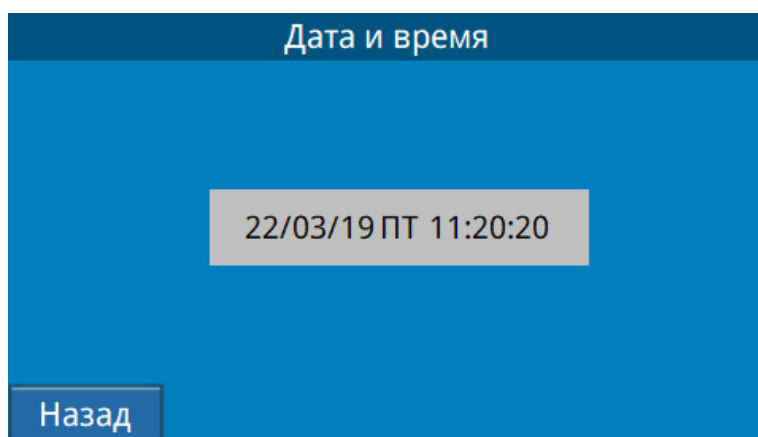


Рис. 14. Экран «Дата / Время»

На экране отображается локальные дата и время системы управления.

4.4.7. Экран «Функциональные режимы»

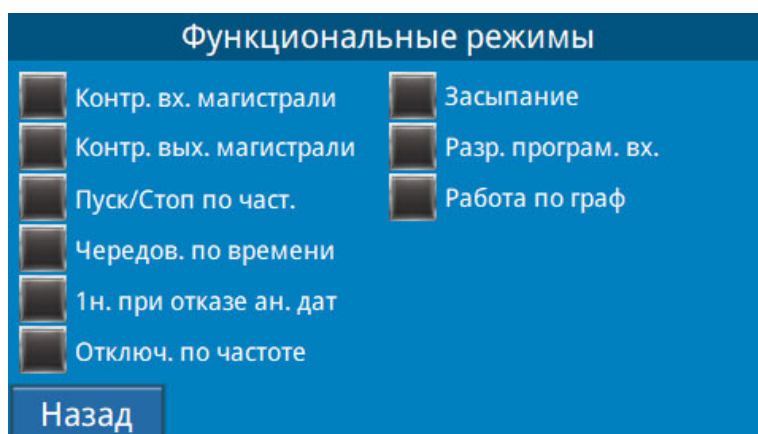


Рис. 15. Экран «Функциональные режимы»

На экране отображается состояние функциональных режимов работы. Активные режимы работы отображаются зелёной подсветкой. Управление состоянием режимов производится на экране «Режимы» главного меню (п.4.5.1).

4.4.8. Экран «Текущее состояние»

Состояние системы стр.1		
Кол-во разр. насосов	#	шт.
Макс. кол-во насосов	#	шт.
Кол-во насосов в работе	#	шт.
Наработка общая	#####	час
Наработка Н1	#####	час
Наработка Н2	#####	час
Наработка Н3	#####	час
Назад		Далее

Состояние системы стр.2			
	Работа	Останов	
Время для Н1	#####	#####	мин
Время для Н2	#####	#####	мин
Время для Н3	#####	#####	мин
Назад			

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. Также отображается текущее время работы и останова для каждого насоса с момента их последнего изменения состояния работы.

4.5. Экран «Режимы»

Режимы	
Функциональн. режимы	
Назад	

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. Экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения режимов работы системы.

4.5.1. Экраны «Функциональные Режимы»

Функциональные режимы стр.1		
☒ Контр. вх. магистрали	Разрешить	Запретить
☒ Контр. вых. магистрали	Разрешить	Запретить
☒ Пуск/Стоп по част.	Разрешить	Запретить
☒ Чередов. по времени	Разрешить	Запретить
☒ 1 н. при отказе ан. дат	Разрешить	Запретить
☒ Резервный реж. при отк. ПЧ	Разрешить	Запретить
Назад		Далее

Функциональные режимы стр.2		
☒ Засыпание	Разрешить	Запретить
☒ Разр. програм. вх.	Разрешить	Запретить
☒ Работа по граф	Разрешить	Запретить
☒ Контроль вх. маг. по аналог.	Разрешить	Запретить
Назад		

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 наличии сигнала «Стоп КР1» (мало воды) в течении времени «Тстоп сух», выдаётся отказ «Отказ входной магистрали» и насосы останавливаются. При отсутствии сигнала на клемме «Стоп КР1» в течении «Тпуск сух», насосы снова включаются в работу.	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», выдаётся отказ «Отказ выходной магистрали» и насосы останавливаются. 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 $P_t < (P_z - \Delta_{нижн})$ и текущая частота $F_t > (0.9 * f_{max})$, а команда «Стоп» при условии $P_t > (P_z + \Delta_{верх})$ и $F_t < (1.1 * f_{min})$. 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 дальнейшим включением в работу насоса с наименьшей наработкой. Таким образом осуществляется равномерная наработка всех насосов.	Тчередования
1н. при отказе ан. дат	Один насос при отказе аналоговых датчиков	Разрешено включение одного насоса на полную мощность при невозможности работы (отказе всех датчиков) по выбранной схеме аналоговых датчиков давления.	
Засыпание	Засыпание	Разрешает формирование команды «Стоп» при одном работающем насосе и условии $P_t > (P_z + \Delta_{верх})$.	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, выбор той или иной уставки зависит от текущего времени суток.	

4.6. Экран «Структура»

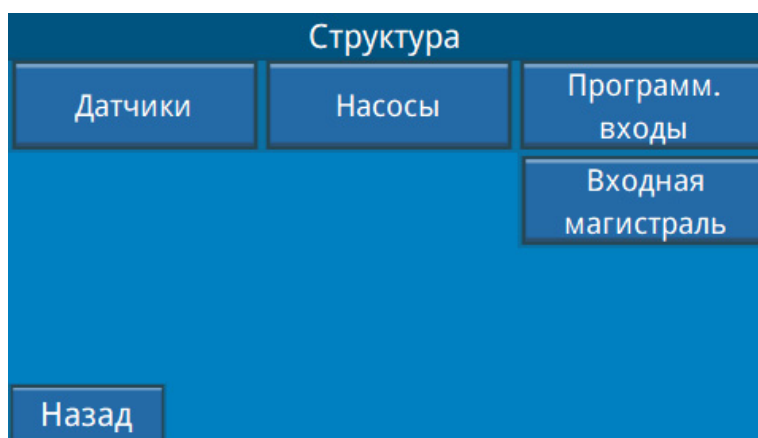


Рис. 19. Экран «Структура»

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 (п.4.9). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения параметров внешних устройств.

4.6.1. Экраны «Датчики»

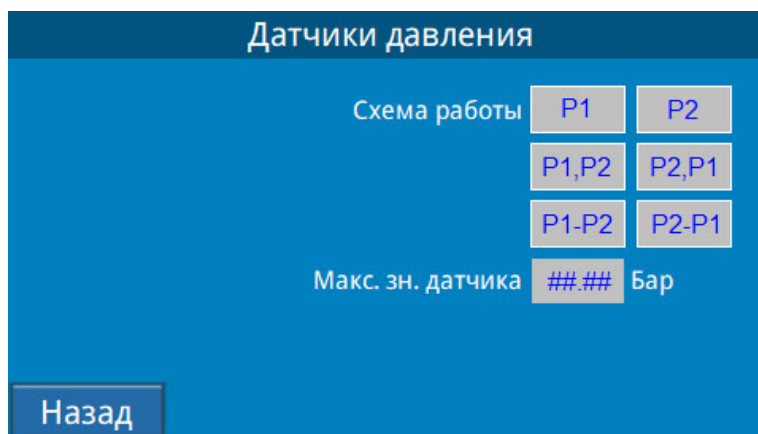


Рис. 20. Экран «Датчики»

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 AI1 или AI2.
- 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»

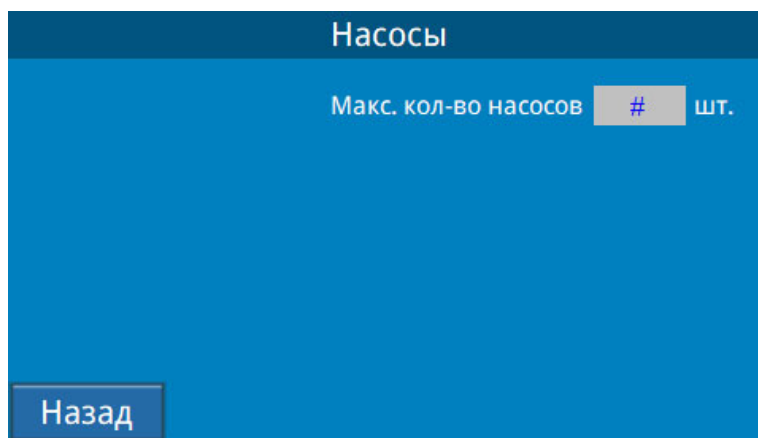


Рис. 21. Экран «Насосы»

На экране доступен просмотр и изменение максимального количества работающих насосов.

4.6.3. Экран «Программируемые входы»

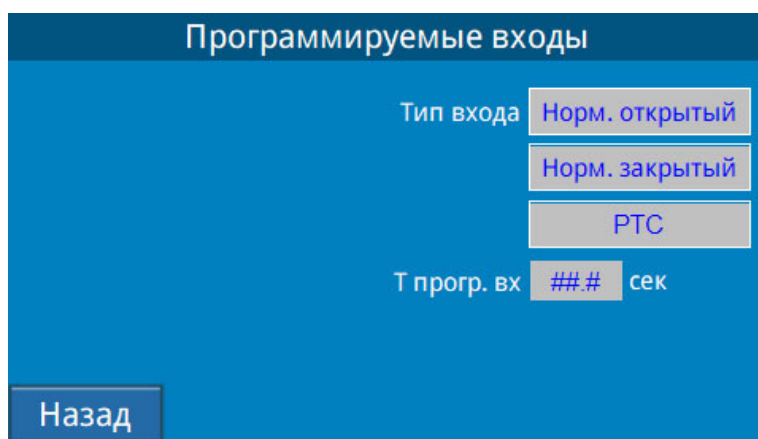


Рис. 22. Экран «Программируемые входы»

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 — полупроводниковый резистор с положительным температурным коэффициентом сопротивления (подключение к клеммам термосопротивления РТС двигателя).

Также на экране доступно просмотр и изменение времени задержки на срабатывание сигнала по программируемому входу.

4.6.4. Экран «Входная магистраль»

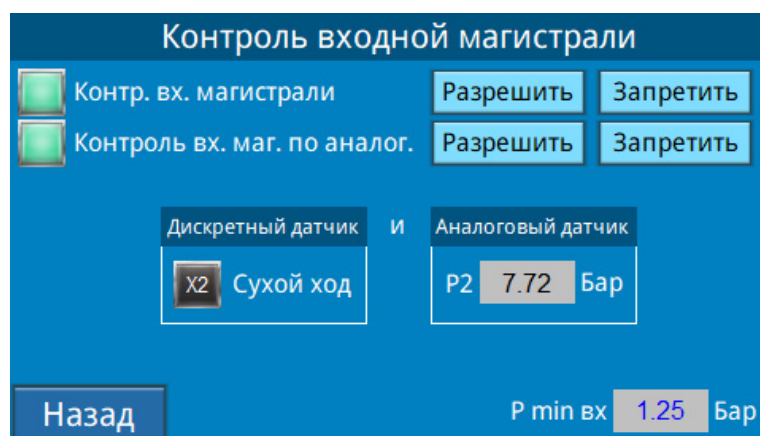


Рис. 23. Экран «Контроль входной магистрали»

На экране доступен просмотр и изменение состояния и уставок режима контроля входной магистрали и просмотр управляющих сигналов. Если режим контроля разрешён, то осуществляется контроль наличия достаточного уровня воды в подающем коллекторе при помощи датчика-реле подключённого на дискретный вход X2. Если также разрешён режим «Контроль вх. маг. по аналог.» (Контроль входной магистрали по давлению P2), то параллельно контролируется и уровень давления P2, величина которого не должна быть ниже значения «Pmin вх».

4.7. Экран «Параметры»

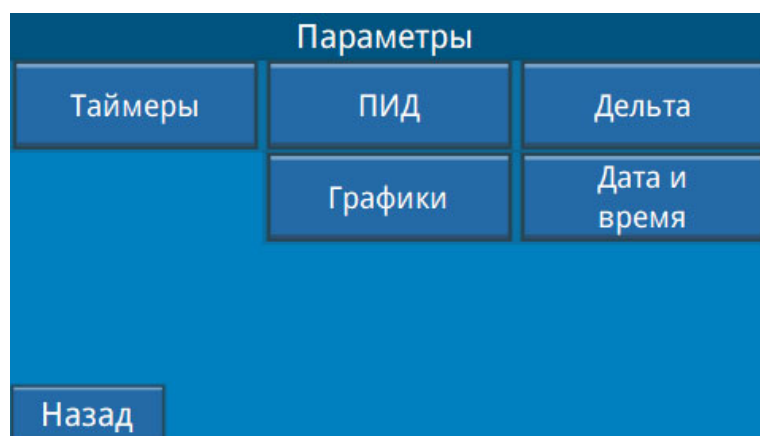


Рис. 24. Экран «Параметры»

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 (п.4.9). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения параметров регулирования и управления.

4.7.1. Экран «Таймеры»

Таймеры стр.1		
Т пуска Н1	1	сек.
Т пуска Н2	5	сек.
Т пуска Н3	5	сек.
Т стоп Н1	5	сек.
Т стоп Н2	5	сек.
Т стоп Н3	5	сек.

Таймеры стр.2		
Т чередования	####	час.
Т вых. магистр.	####	мин.
Т стоп сух. хода	####	сек.
Т пуск сух. хода	####	сек.
Т прогр. входа	##.#	сек.
Т сброс ПЧ	####	сек.

Рис. 25. Экран «Таймеры»

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

Таблица 2

Название	Расшифровка	Действие
Тпуска Н1, 2, 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.

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. <i>Параметр f_{min} в ПЧ должен быть равен нулю.</i>
Макс. частота ПИД	Максимальная частота	Максимальное значение частоты формируемое ПИД-регулятором. <i>Значение должно совпадать со значением параметра f_{max} указанного в ПЧ.</i>
Текущая частота ПИД	Текущая частота	Текущая выходная частота формируемая ПИД-регулятором.

4.7.3. Экран «Дельта»

The screenshot shows a blue interface titled 'Дельта'. It contains two rows of settings for pressure differences, each with a label, a numeric input field, and a unit 'Бар'. At the bottom left is a 'Назад' button.

Label	Value	Unit
Дельта низ (пуск)	###	Бар
Дельта верх (стоп)	###	Бар
Заданное давление	###	Бар
Пуск при давлении ниже	###	Бар
Стоп при давлении выше	###	Бар

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». На данном экране также отображаются значения заданного давления — Рз и пороги формирования команд «Пуск» и «Стоп».

4.7.4. Экран «Уставки»

The screenshot shows two side-by-side panels for 'Уставка SP1' and 'Уставка SP2'. Each panel has a title bar and contains three rows of settings for time and pressure. At the bottom of each panel are 'Назад' and 'Далее' buttons.

Panel	Label	Value	Unit
Уставка SP1	Час	##	
	Минута	##	
	Уставка	###	Бар
Уставка SP2	Час	##	
	Минута	##	
	Уставка	###	Бар

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. Разрешить данный режим можно в меню «Режимы» (п.4.5.1).

4.7.5. Экран «Дата / Время»

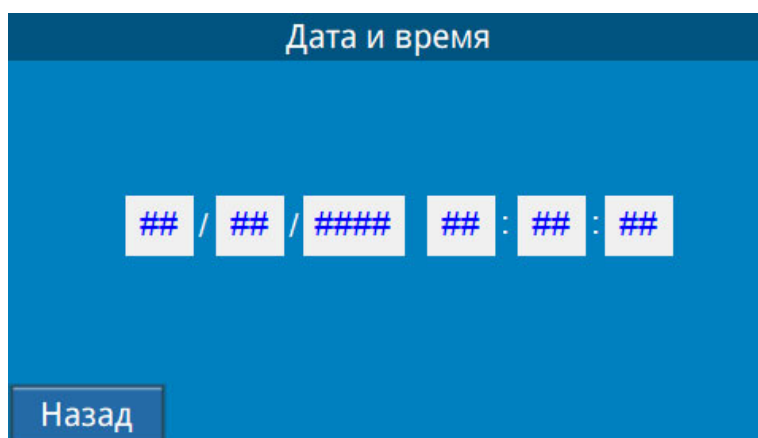


Рис. 29. Экран «Дата / Время»

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

4.8. Экран «Параметры связи»

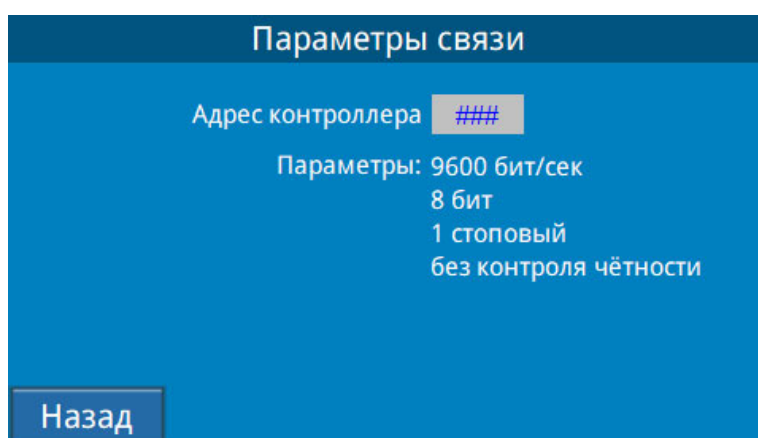


Рис. 30. Экран «Параметры связи»

На экране доступен просмотр и изменение адреса управляющего контроллера.

4.9. Экран «Пароль»

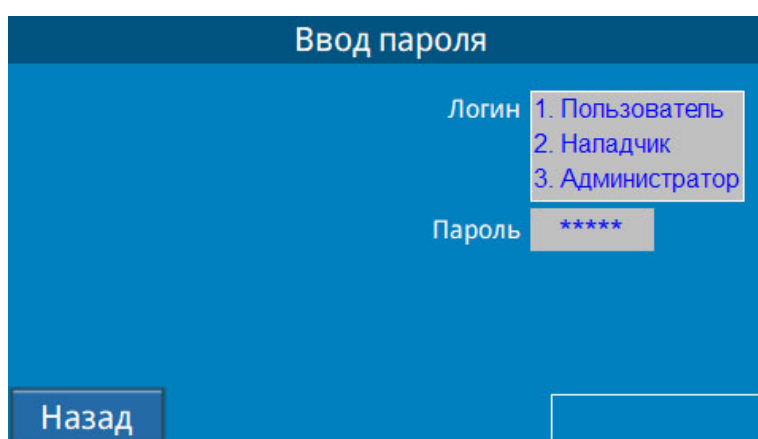


Рис. 30. Экран «Пароль»

Для доступа к параметрам настройки требуется ввести пароль соответствующий выбранному логину. Доступ к данному экрану осуществляется через экран «Главное меню» (п.4.3).

Необходимо выбрать сначала логин «1.Пользователь» и далее ввести числовой пароль — 1200. После ввода пароля станут доступны дополнительные пункты меню: «Режимы»,

«Структура», «Параметры». Пароли «Наладчик» и «Администратор» используются для сервисных настроек.

5. Передача данных

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

5.1. Использование SCADA-системы

SCADA-система позволяет в режиме реального времени наблюдать за работой оборудования, изменять уставки и параметры управления, архивировать и просматривать архив значений и состояний, а так же формировать отчёты работы за заданные промежутки времени. Для всего выпускаемого оборудования предусмотрен законченный проект SCADA-системы. Полноценная и современная SCADA-система, отвечает всем современным требованиям и предназначена для работы с одной единицей продукции. Для одновременной работы SCADA-системы с несколькими типами продукции или иного оборудования, свяжитесь с компанией-производителем и уточните данную возможность.

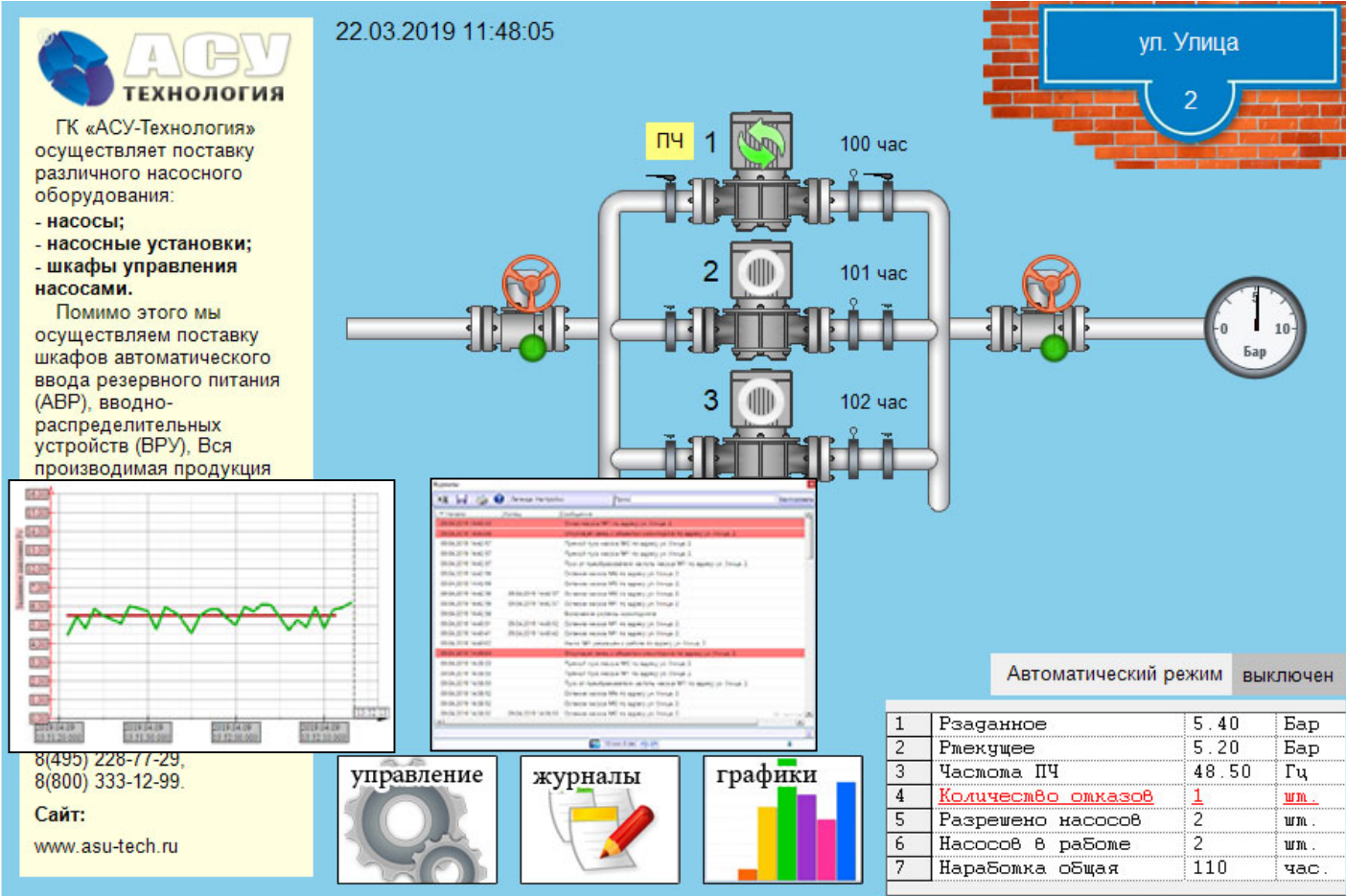


Рис. 31 Внешний вид SCADA-системы

5.2. Адреса регистров

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

Таблица 4

Регистр экрана	Регистр Modbus	Описание	Единица измерения	Доступ
A00	0x00h	Версия программного обеспечения	0 - 65535	R
A01	0x01h	Значение аналогового входа AI1 в условных единицах	0 - 4095	R
A02	0x02h	Значение аналогового входа AI2 в условных единицах	0 - 4095	R
A03	0x03h	Значение аналогового входа AI3 в условных единицах	0 - 4095	R
A04	0x04h	Значение аналогового входа AI4 в условных единицах	0 - 4095	R
A05	0x05h	Значение аналогового входа AI5 в условных единицах	0 - 4095	R
A06	0x06h	Значение аналогового входа AI6 в условных единицах	0 - 4095	R
A07	0x07h	Зарезервировано		R
A08	0x08h	Зарезервировано		R
A09	0x09h	Входы контроллера бит 00 — Включён автоматический режим регулирования бит 01 — Дистанционный стоп бит 02 — Сигнал «Стоп» от датчика-реле давления бит 03 — Насос №1 разрешён для управления в автоматическом режиме бит 04 — Срабатывание автомата защиты насоса №1 бит 05 — Насос №2 разрешён для управления в автоматическом режиме бит 06 — Срабатывание автомата защиты насоса №2 бит 07 — Насос №3 разрешён для управления в автоматическом режиме бит 08 — Срабатывание автомата защиты насоса №3 бит 09 — Исправность преобразователя частоты №1 бит 10 — Исправность преобразователя частоты №2 бит 11 — Исправность преобразователя частоты №3 бит 12 — Зарезервировано бит 13 — Программируемый вход насоса №1 бит 14 — Программируемый вход насоса №2 бит 15 — Программируемый вход насоса №3	Бит	R
A10	0x0Ah	Выходы контроллера бит 00 — Интегральный отказ системы бит 01 — Готовность ПЧ №1 бит 02 — Вращение ПЧ №1 бит 03 — Готовность ПЧ №2 бит 04 — Вращение ПЧ №2 бит 05 — Готовность ПЧ №3 бит 06 — Вращение ПЧ №3 бит 07 — Сброс отказа ПЧ №1 бит 08 — Сброс отказа ПЧ №2 бит 09 — Сброс отказа ПЧ №3	Бит	
A11	0x0Bh	Значение регистра аналогового выхода	0 - 4095	R
A12	0x0Ch	Значение P1. Линеаризованное значение тока аналогового датчика 4-20мА, подключённого к входу AI1, в соответствии с параметром C07	0.01 Бар	R
A13	0x0Dh	Значение P2. Линеаризованное значение тока аналогового датчика 4-20мА, подключённого к входу AI2, в соответствии с параметром C07	0.01 Бар	R
A14	0x0Eh	Преобразованное значение аналогового входа AI3	0.01 В	R

A15	0x0Fh	Преобразованное значение аналогового входа AI4	0.01 В	R
A16	0x10h	Преобразованное значение аналогового входа AI5	0.01 В	R
A17	0x11h	Преобразованное значение аналогового входа AI6	0.01 В	R
A18	0x12h	Значение питающего напряжения на входе контроллера	0.01 В	R
A19	0x13h	Зарезервировано		R
A20	0x14h	Количество циклов в секунду	1 шт.	R
A21	0x15h	Состояние системы 1 бит 00 — Разрешён к работе насос №1 бит 01 — Разрешён к работе насос №2 бит 02 — Разрешён к работе насос №3 бит 03 — Зарезервировано бит 04 — Насос №1 в работе бит 05 — Насос №2 в работе бит 06 — Насос №3 в работе бит 07 — Зарезервировано бит 08 — Команда «Пуск» бит 09 — Команда «Стоп» бит 10 — Достигнута максимальная частота бит 11 — Зарезервировано бит 12 — Наличие команды «Дистанционный стоп» бит 13 — Достигнута минимальная частота бит 14 — Работа в резервном режиме при отказе управляющих датчиков бит 15 — Отказ энергонезависимой памяти устройства	Бит	R
A22	0x16h	Отказы бит 00 — Отказ насоса №1 бит 01 — Отказ насоса №2 бит 02 — Отказ насоса №3 бит 03 — Зарезервировано бит 04 — Отказ преобразователя частоты №1 бит 05 — Отказ преобразователя частоты №2 бит 06 — Отказ преобразователя частоты №3 бит 07 — Блокировка преобразователя частоты №1 бит 08 — Блокировка преобразователя частоты №2 бит 09 — Блокировка преобразователя частоты №3 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	Бит	
A23	0x17h	Отказы датчиков бит 00 — Отказ всех управляющих датчиков бит 01 — Отказ аналогового датчика №1 бит 02 — Отказ аналогового датчика №2 бит 03 — Отказ по уровню питающего напряжения бит 04 — Отказ насоса №1 по перегреву обмоток двигателя бит 05 — Отказ насоса №2 по перегреву обмоток двигателя бит 06 — Отказ насоса №3 по перегреву обмоток двигателя бит 07 — Зарезервировано бит 08 — Отказ аналогового входа №1 по превышению напряжения бит 09 — Отказ аналогового входа №2 по превышению напряжения бит 10 — Отказ аналогового входа №3 по превышению напряжения бит 11 — Отказ аналогового входа №4 по превышению напряжения бит 12 — Отказ аналогового входа №5 по превышению напряжения бит 13 — Отказ аналогового входа №6 по превышению напряжения бит 14 — Отказ аналогового входа №7 по превышению напряжения	Бит	R

		бит 15 — Отказ аналогового входа №8 по превышению напряжения		
A24	0x18h	Количество разрешённых насосов	1 шт.	R
A25	0x19h	Количество работающих насосов	1 шт.	R
A26	0x1Ah	Максимальное количество насосов на текущий момент	1 шт.	R
A27	0x1Bh	Номер следующего насоса на запуск	0 - 3	R
A28	0x1Ch	Номер следующего насоса на останов	0 - 3	R
A29	0x1Dh	Значение частоты преобразователя частоты	0.01 Гц	R
A30	0x1Eh	Текущее значение давления	0.01 Бар	R
A31	0x1Fh	Состояние системы 2 бит 00 — Зарезервировано бит 01 — Зарезервировано бит 02 — Зарезервировано бит 03 — Зарезервировано бит 04 — Зарезервировано бит 05 — Зарезервировано бит 06 — Аналоговый датчик №1 не подключён бит 07 — Аналоговый датчик №2 не подключён бит 08 — Зарезервировано бит 09 — Зарезервировано бит 10 — Зарезервировано бит 11 — Зарезервировано бит 12 — Зарезервировано бит 13 — Зарезервировано бит 14 — Зарезервировано бит 15 — Зарезервировано	Бит	R
A32	0x20h	Количество ошибок записи	1 шт.	R
A33	0x21h	Зарезервировано		R
A34	0x22h	Оставшееся время до пуска следующего насоса	1 сек.	R
A35	0x23h	Текущее время работы насоса №1	1 мин.	R
A36	0x24h	Текущее время работы насоса №2	1 мин.	R
A37	0x25h	Текущее время работы насоса №3	1 мин.	R
A38	0x26h	Зарезервировано		R
A39	0x27h	Текущее время простоя насоса №1	1 мин.	R
A40	0x28h	Текущее время простоя насоса №2	1 мин.	R
A41	0x29h	Текущее время простоя насоса №3	1 мин.	R
A42	0x2Ah	Зарезервировано		R
A43	0x2Bh	Наработка системы	1 час.	R
A44	0x2Ch	Наработка насоса №1	1 час.	R
A45	0x2Dh	Наработка насоса №2	1 час.	R
A46	0x2Eh	Наработка насоса №3	1 час.	R
A47	0x2Fh	Зарезервировано		R
A48	0x30h	Функциональные режимы бит 00 — Дистанционный стоп бит 01 — Зарезервировано бит 02 — Контроль входной магистрали по аналоговому датчику бит 03 — Зарезервировано бит 04 — Зарезервировано бит 05 — Разрешён пуск насоса при отказе управляющих аналоговых датчиков	Бит	R

		бит 06 — Зарезервировано бит 07 — Разрешён контроль входной магистрали бит 08 — Разрешён контроль выходной магистрали бит 09 — Разрешены программируемые входы бит 10 — Зарезервировано бит 11 — Зарезервировано бит 12 — Разрешён останов дополнительных насосов по частоте бит 13 — Разрешено чередование с остановом насоса бит 14 — Разрешена выдача команд «Пуск» и «Стоп» по частоте бит 15 — Разрешён режим засыпания		
C00	0x31h	Значение заданного давления, которое необходимо поддерживать	0.01 Бар	R/W
C01	0x32h	Дельта нижнее для заданного давления	0.01 Бар	R/W
C02	0x33h	Дельта верхнее для заданного давления	0.01 Бар	R/W
C03	0x34h	Зарезервировано		R/W
C04	0x35h	Зарезервировано		R/W
C05	0x36h	Зарезервировано		R/W
C06	0x37h	Способ формирования значения текущего давления 100 — работа только по P1 120 — работа по P1, P2 в резерве 121 — работа по разности P1 и P2 200 — работа только по P2 210 — работа по P2, P1 в резерве 211 — работа по разности P2 и P1		R/W
C07	0x38h	Предел измерения аналоговых датчиков давления	0.01 Бар	R/W
C08	0x39h	Минимальное значение давления P2 для режима контроля входной магистрали	0.01 Бар	R/W
C09	0x3Ah	Период пересчёта значения ПИД	0.01 сек	R/W
C10	0x3Bh	Интегральное значение ПИД-регулятора	0.1 сек	R/W
C11	0x3Ch	Дифференциальное значение ПИД-регулятора	0.1 сек	R/W
C12	0x3Dh	Пропорциональное значение ПИД-регулятора	1 %	R/W
C13	0x3Eh	Минимальное значение частоты ПЧ	1 Гц	R/W
C14	0x3Fh	Максимальное значение частоты ПЧ	1 Гц	R/W
C15	0x40h	Максимальное количество рабочих насосов	1 шт.	R/W
C16	0x41h	Зарезервировано		R/W
C17	0x42h	Задержка на включение в работу насоса №1	1 сек.	R/W
C18	0x43h	Задержка на включение в работу насоса №2	1 сек.	R/W
C19	0x44h	Задержка на включение в работу насоса №3	1 сек.	R/W
C20	0x45h	Зарезервировано		R/W
C21	0x46h	Зарезервировано		R/W
C22	0x47h	Зарезервировано		R/W
C23	0x48h	Задержка времени на останов насоса №1	1 сек.	R/W
C24	0x49h	Задержка времени на останов насоса №2	1 сек.	R/W
C25	0x4Ah	Задержка времени на останов насоса №3	1 сек.	R/W
C26	0x4Bh	Задержка времени на сброс отказа преобразователя частоты	1 сек.	R/W
C27	0x4Ch	Зарезервировано		R/W
C28	0x4Dh	Верхнее значение частоты для отключения одного из двух работающих насосов	1 Гц	R/W

C29	0x4Eh	Верхнее значение частоты для отключения одного из трёх работающих насосов	1 Гц	R/W
C30	0x4Fh	Зарезервировано		R/W
C31	0x50h	Зарезервировано		R/W
C32	0x51h	Зарезервировано		R/W
C33	0x52h	Время чередования насосов, час	1 час	R/W
C34	0x53h	Время задержки на формирование отказа «Отказ входной магистрали»	1 сек.	R/W
C35	0x54h	Время задержки на сброс отказа «Отказ входной магистрали»	1 сек.	R/W
C36	0x55h	Время задержки на формирование отказа «Отказ выходной магистрали»	1 мин.	R/W
C37	0x56h	Время задержки на формирование отказа «Отказ по программируемому входу»	0.1 сек.	R/W
C38	0x57h	Тип программируемого входа 0 — Нормально открытый 1 — Нормально закрытый 2 — Датчик РТС	0 - 2	R/W
C39	0x58h	Зарезервировано		R/W
C40	0x59h	Адрес контроллера	0 - 255	R/W
C41	0x5Ah	Управление режимами работы Выполнить (Отменить) 1 (101) — Выполнить дистанционный стоп Разрешить (Запретить) 3 (103) — Контроль входной магистрали по аналоговому датчику 6 (106) — Пуск насоса при отказе управляющих аналоговых датчиков 8 (108) — Контроль входной магистрали 9 (109) — Контроль выходной магистрали 10 (110) — Работу по программируемым входам 13 (113) — Останов дополнительных насосов по частоте 14 (114) — Чередование с остановом насоса 15 (115) — Выдачу команд «Пуск» и «Стоп» по частоте 16 (116) — Режим засыпания	0 - 116	R/W
E00	0x5B	Предыдущий отказ №1 1—Отказ насоса №1 2—Отказ насоса №2 3—Отказ насоса №3 5—Отказ преобразователя частоты насоса №1 6—Отказ преобразователя частоты насоса №2 7—Отказ преобразователя частоты насоса №3 8—Блокировка преобразователя частоты насоса №1 9—Блокировка преобразователя частоты насоса №2 10—Блокировка преобразователя частоты насоса №3 11—Отказ входной магистрали 12—Отказ выходной магистрали 13—Отказ по программируемому входу насоса «№1 14—Отказ по программируемому входу насоса «№2 15—Отказ по программируемому входу насоса «№3 17—Отказ всех управляющих аналоговых датчиков 18—Отказ датчика №1 4-20мА 19—Отказ датчика №2 4-20мА 20—Отказ по напряжению питания	0 - 23	

		21— Отказ по датчику РТС насоса №1 22— Отказ по датчику РТС насоса №2 23— Отказ по датчику РТС насоса №3		
E01	0x5C	Предыдущий отказ №2 См. описание регистра E00	0 - 23	
E02	0x5D	Предыдущий отказ №3 См. описание регистра E00	0 - 23	
E03	0x5E	Зарезервировано		
E04	0x5F	Зарезервировано		
E05	0x60	Зарезервировано		
E06	0x61	Зарезервировано		
E07	0x62	Зарезервировано		
E08	0x63	Зарезервировано		
H00	---	Состояние дискретных входов экрана DI Бит 00— Нажата кнопка «Выход» Бит 01— Нажата кнопка «Ввод» Бит 02— Нажата кнопка «Вниз» Бит 03— Нажата кнопка «Вверх» Бит 04— Состояние дискретного входа DI0 Бит 05— Состояние дискретного входа DI1 Бит 06— Состояние дискретного входа DI2	Бит	
H01	---	Значение температуры окружающей среды	0.1 С	
H02	---	Состояние дискретных выходов экрана DO Бит 00— Состояние дискретного выхода DO0	Бит	
H03	---	Отказы связи Бит 00— Ошибка опроса по протоколу ModBus Бит 01— Зарезервировано Бит 02— Зарезервировано Бит 03— Зарезервировано Бит 04— Нет ответа от устройства	Бит	
H04	---	Состояние связи Бит 00— Режим ModBus Master Бит 01— Процесс опроса подчинённого устройства Бит 02— Процесс записи в подчинённое устройство Бит 03— Порт занят процессом	Бит	
H05	---	Текущее состояние работы системы 0— Режим выключен 1— Дистанционный стоп 2— Нет разрешённых насосов 3— В работе 4— Останов	0 - 4	
H06	---	Текущие отказы в системе См. описание регистра E00	0 - 23	
H07	---	Зарезервировано		
H08	---	Зарезервировано		
H09	---	Зарезервировано		

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>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 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)	●	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 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)	●	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 перекосу фаз																										
● ○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ●	Поочередное свечение (сначала левый, затем средний, затем правый светодиоды)	●	Постоянное включение	Авария по неправильному чередованию фаз и наличию слипания фаз																											
Отказ аналого­во датчика	1. Поменяйте местами подключение проводов датчика на клеммах «+24В аналог. датч.» и «4...20 МА датч.». 2. Проверьте целостность цепи подключения датчика.																														
Показания аналого­во датчика не верны	1. Убедитесь, что по п. 4.6.1 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. Если вал двигателя вращается неправильно, 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 КР1»). Если питающее давление в системе нормальное, убедитесь в правильности настройки и подключения датчика-реле и аналогового датчика 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 к производителю 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.

- 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 - производителем 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	см. п. 1.4
Количество подключаемых насосных агрегатов	см. п. 1.4
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
Коэффициент полезного действия номинальный	0,93...0,95
Коэффициент мощности номинальный	0,88...0,92
Диапазон температур эксплуатации	+5...+45 ⁰ С
хранения	-10...+70 ⁰ С
Внешний протокол обмена	Modbus
Исполнение	Не ниже IP54

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