

**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
3. Порядок действий при работе со шкафом управления	6
3.1. Подготовка шкафа к включению	6
3.1.1. Первичная настройка	6
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	7
3.5. Штатное включение насоса в работу	7
3.6. Ручной пуск и останов насоса	7
3.7. Отключение шкафа управления	8
4. Описание экранов HMI-панели	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»	11
4.4.3. Экран «Дискретные выходы»	11
4.4.4. Экран «События и отказы»	11
4.4.5. Экран «Текущее состояние»	12
4.4.6. Экран «Компания производитель»	12
4.5. Экран «Системные данные»	13
4.6. Экран «Функциональные режимы»	13
4.7. Экран «Структура»	14
4.7.1. Экраны «Датчики»	15
4.7.2. Экран «Насосы»	16
4.7.3. Экран «Программируемые входы»	16
4.7.4. Экран «Входная магистраль»	17
4.7.5. Экран «Выходная магистраль»	17
4.8. Экран «Параметры»	17
4.8.1. Экран «Таймеры»	18
4.8.2. Экраны «Параметры ПИД»	19
4.8.3. Экран «Дельта»	20
4.8.4. Экран «Уставки»	20
4.8.5. Экран «Дата / Время»	21
4.8.6. Экран «Отключение по частоте»	21
4.9. Экран «Параметры связи»	21

4.10. Экран «Пароль»	22
4.11. Экран «Скринсейвер»	22
5. Передача данных	22
5.1. Использование SCADA-системы	22
5.2. Адреса регистров	24
6. Обнаружение и устранение неисправностей	29
7. Техническое обслуживание	30
7.1. Работы в процессе эксплуатации	30
8. Данные электрооборудования	31
9. Гарантии производителя	31
10. Компания-производитель	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-производителя. 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

X	KPH	-	YY	-	A «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.

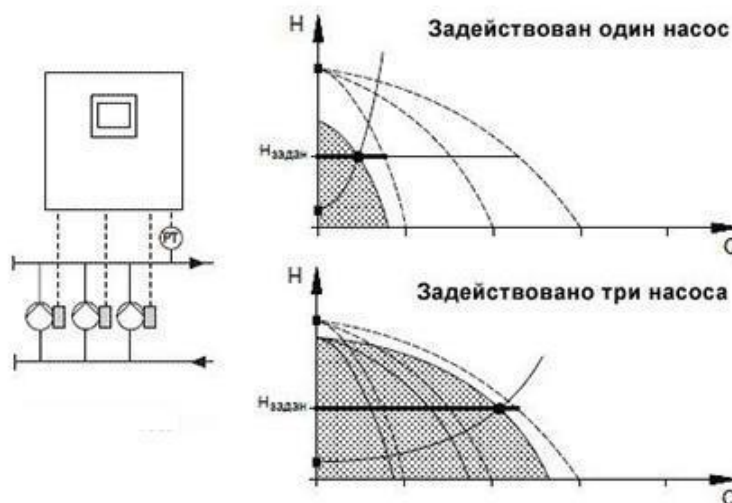


Рис. 2. Пример: Графики рабочих характеристик ЗКРН-А «комфорт»

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.

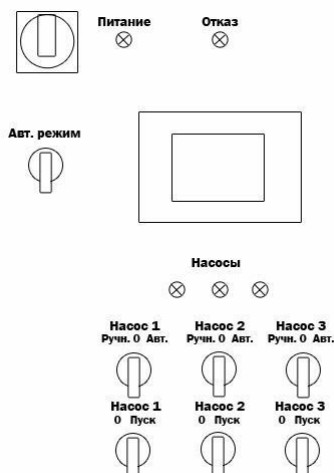


Рис. 3а. Панель управления КРН-А «комфорт» с HMI-экраном

3. Порядок действий при работе со шкафом управления

3.1. Подготовка шкафа к включению

- Убедиться, что все переключатели на лицевой панели двери шкафа находятся в положении «0» (Выкл);
- Открыть дверь шкафа и включить все автоматические выключатели, размещённые на монтажной панели шкафа управления, после чего закрыть дверь шкафа на штатный замок;
- Подать питающее напряжение в схему управления, для чего установить переключатель красного цвета на двери шкафа «Питание» в положение «Вкл». При этом загорается сигнальная арматура зелёного цвета «Питание» и включается экран блока управления. Если на экране ничего не отображается, следует проверить параметры питающего напряжения по индикации реле напряжения внутри шкафа (см.п.6);
- Произвести настройку параметров работы шкафа управления. Если экран блока управления работает, а на лицевой панели шкафа управления загорается светосигнальная арматура красного цвета «Отказ», то необходимо уточнить причину отказа 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 «Главной экран» настроить значение заданного значения давления «Рзаданное», Бар.

- В пункте «Режимы» (п.4.6.) экрана «Главное меню» настроить необходимые режимы функционирования в соответствии с Табл.2.
- В пункте «Структура» (п.4.7.) 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.4.8.) экрана «Главное меню» возможно изменить таймеры работы и контроля оборудования, настройки ПИД-регулятора, интервалы поддержания заданного давления, а также уставки времени при работе по графику давлений.

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 «Постоянное». 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 «Рзаданное», 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 «График». Для изменения значения давления необходимо перейти к экрану п.4.8.4.

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 очерёдности.

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 НМІ-панели

В данном разделе представлены описание и структура экранов контроллера.

4.1. Экран «Главный экран»

Дисплей шкафа управления оснащён НМІ-панелью. При включении питания на экране панели отображается стартовый экран «Главный экран» (рис.4).

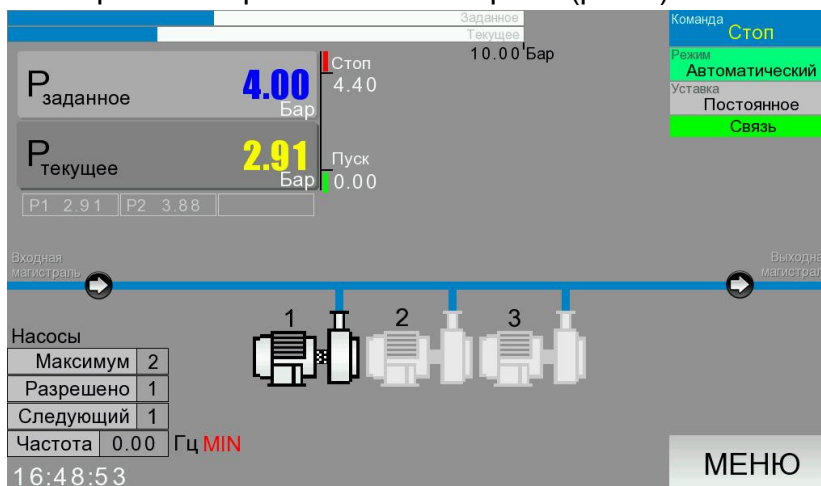


Рис.4. Экран «Главный экран»

На данном экране предоставляется 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 «Ртекущее», Бар и заданное значение давления «Рзаданное», 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: «Отключено» / «Автоматический».

4.4. Экран «Инфо»

Инфо		
Аналоговые входы	Дискретные входы	Дискретные выходы
Отказы и события	Текущее состояние	Компания производитель
Назад		

Рис. 7. Экран «Инфо»

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

4.4.1. Экран «Аналоговые входы»

Аналоговые входы		
A11	11.47	мА
A12	14.61	мА
A13	0.06	В
A14	0.06	В
A15	24.42	В
A16	0.06	В
Упит	24.45	В
Назад		

Рис. 8. Экран «Аналоговые входы»

На экране отображается измеренное значение каждого аналогового входа. По входам A11 и A12 отображаются значения измеренного давления в соответствии с заданным пределом датчика в п.4.7.1 и значение в мА, по остальным аналоговым входам отображаются значения измеренного напряжения.

4.4.2. Экран «Дискретные входы»

Дискретные входы			
x0	Режим управления	x8	Исправность ПЧ 3
x1	Внешний стоп	x9	Работа ПЧ 1
x2	Сухой ход	x10	Работа ПЧ 2
x3	Разрешён к работе насос 1	x11	Работа ПЧ 3
x4	Исправность ПЧ 1	x12	
x5	Разрешён к работе насос 2	x13	Программируемый вход насоса 1
x6	Исправность ПЧ 2	x14	Программируемый вход насоса 2
x7	Разрешён к работе насос 3	x15	Программируемый вход насоса 3
Назад			

Рис. 9. 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»

Дискретные выходы			
y0	Общий отказ	y8	Сброс отказа ПЧ 2
y1	Готовность ПЧ 1	y9	Сброс отказа ПЧ 3
y2	Вращение ПЧ 1		
y3	Готовность ПЧ 2		
y4	Вращение ПЧ 2		
y5	Готовность ПЧ 3		
y6	Вращение ПЧ 3		
y7	Сброс отказа ПЧ 1		
Назад			

Рис. 10. 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»

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.

4.5. Экран «Системные данные»

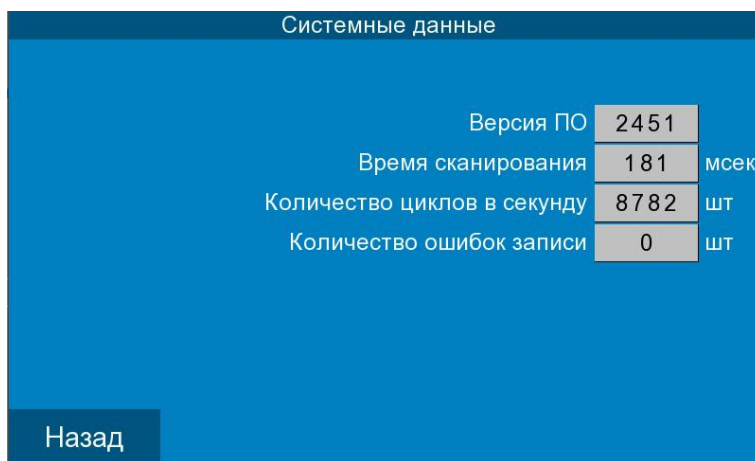


Рис. 14. Экран «Системные данные»

На экране отображается служебная информация о состоянии системы.

4.6. Экран «Функциональные режимы»

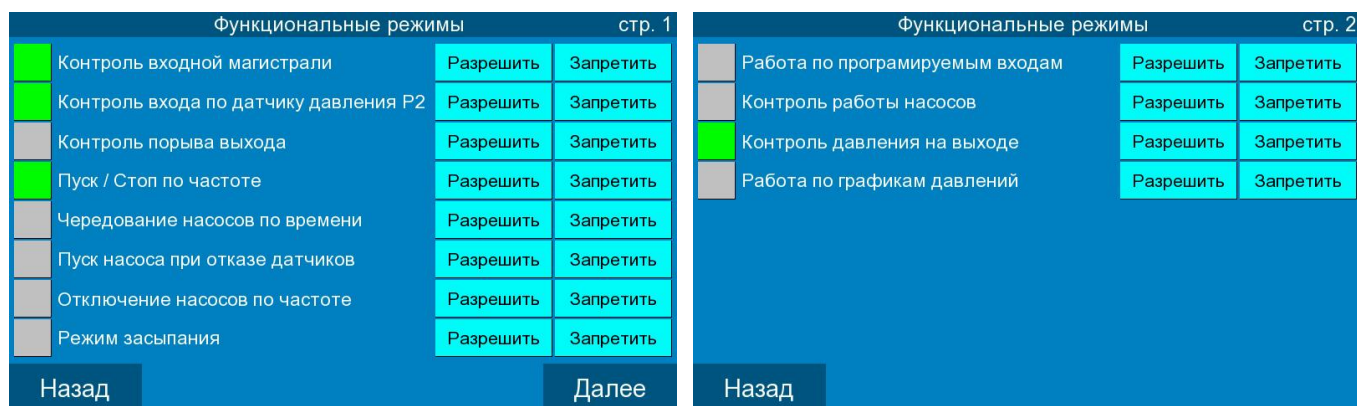


Рис. 15. Экраны «Функциональные режимы»

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

Таблица 1

Сокращённое название	Действие	Таймеры п.4.8.1
Контроль входной магистрали	По сигналам датчика-реле «сухого хода» осуществляется контроль за наличием достаточного уровня воды в подающем коллекторе. При наличии сигнала «Сухой ход» (мало воды), через интервал времени «Стоп по сухому ходу», формируется отказ «Отказ входной магистрали» и насосы останавливаются. При отсутствии сигнала на клемме «Сухой ход», через интервал «Пуск по сухому ходу», насосы снова включаются в работу.	Стоп по сухому ходу, Пуск по сухому ходу
Контроль входа по датчику давления P2	Разрешён контроль давления по датчику P2, значение которого не должно быть ниже «Минимальное» (п.4.7.4)	
Контроль порыва выхода	Если при работе всех разрешённых насосов и не достижении порога «Рзаданное - Δнижнее», через интервал времени «Время контроля порыва выхода», формируется отказ «Отказ выходной магистрали» и насосы останавливаются. Таким образом контролируется напорная магистраль на порыв.	Время контроля порыва выхода

Пуск / Стоп по частоте	Формирование команды «Пуск» происходит при одновременном условии $P_{\text{текущее}} < (P_{\text{заданное}} - \Delta_{\text{нижн}})$ и текущая частота ПЧ $> (0.9 * \text{«Максимальная частота»})$, а команда «Стоп» при условии $P_{\text{текущее}} > (P_{\text{заданное}} + \Delta_{\text{верхнее}})$ и текущая частота ПЧ $< (1.1 * \text{«Минимальная частота»})$. При отключённом режиме «Пуск / Стоп по частоте» происходит только по первому условию.	
Чередование насосов 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.	Время чередования
Пуск насоса при отказе датчиков	Разрешено включение одного насоса на полную мощность при невозможности работы по выбранной схеме работы аналоговых датчиков давления.	
Отключение насосов по частоте	Разрешён режим отключения избыточно работающих насосов по частоте. Значение частот необходимо задавать с учётом того, при текущей частоте вращения, производительность всей системы может быть обеспечена меньшим количеством работающих насосов и более высокой частотой вращения. На экране п.4.8.6 возможен просмотр и изменение значений. Ориентировочные значения для трёх насосов 36 Гц, а для двух 28 Гц.	
Режим засыпания	Разрешает формирование команды «Стоп» при одном работающем насосе и условии $P_{\text{текущее}} > (P_{\text{заданное}} + \Delta_{\text{верхнее}})$.	Время останова последнего насоса
Работа по программируемым входам	Разрешает режим работы по программируемым входам насосов.	Время программируемого входа
Контроль работы насосов	Разрешает режим контроля работы насосов по сигналу «Работа ПЧ»	Время контроля работы ПЧ
Контроль давления на выходе	Разрешает режим ограничения давления по датчику, значение которого не должно быть выше значения «Максимальное»	
Работа по графику	Режим работы по двум заданным уставкам давления «Рзаданное». Выбор той или иной уставки зависит от заданных интервалов времени соответствующих уставкам.	

4.7. Экран «Структура»

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

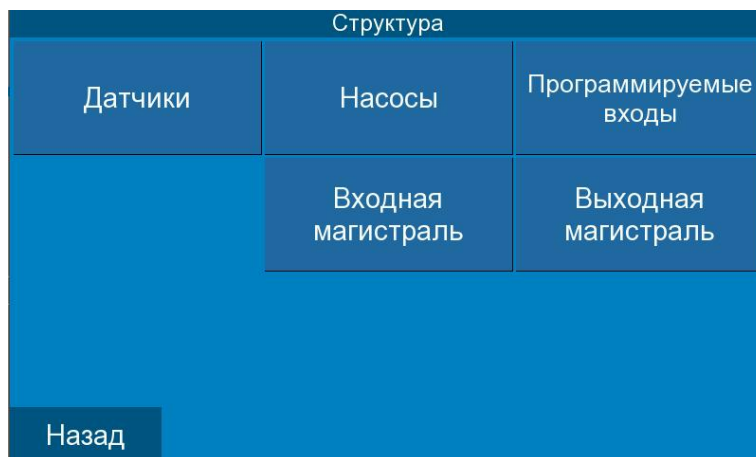


Рис. 16. Экран «Структура»

4.7.1. Экраны «Датчики»

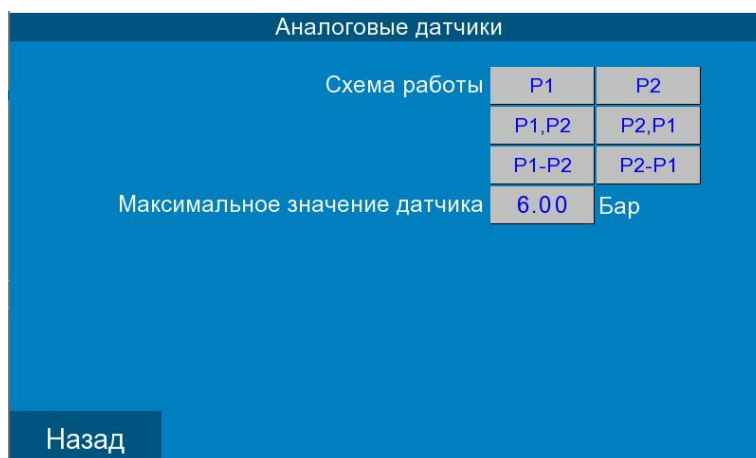


Рис. 17. Экран «Датчики»

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.

4.7.2. Экран «Насосы»

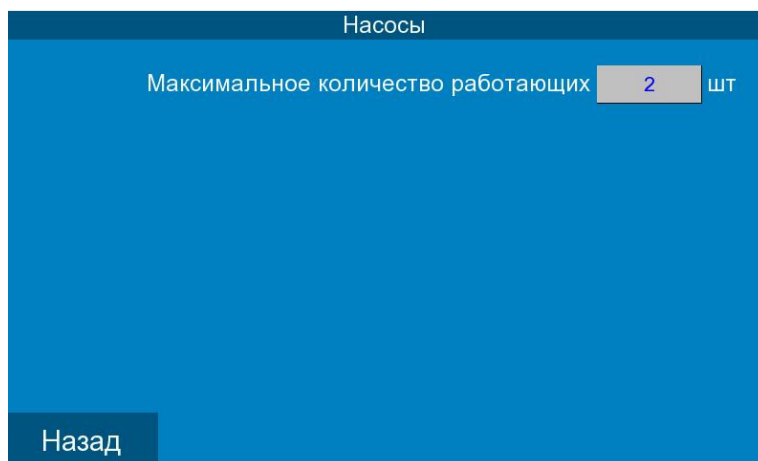


Рис. 18. Экран «Насосы»

На экране доступен просмотр и изменение максимального количества работающих насосов.

4.7.3. Экран «Программируемые входы»

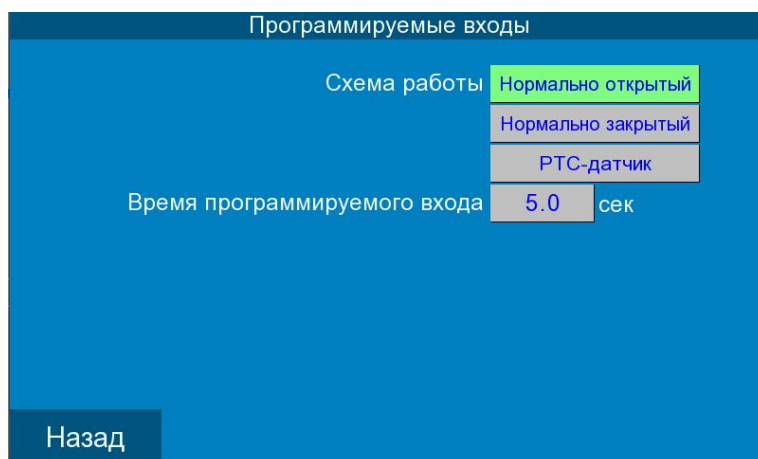


Рис. 19. Экран «Программируемые входы»

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

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

4.7.4. Экран «Входная магистраль»

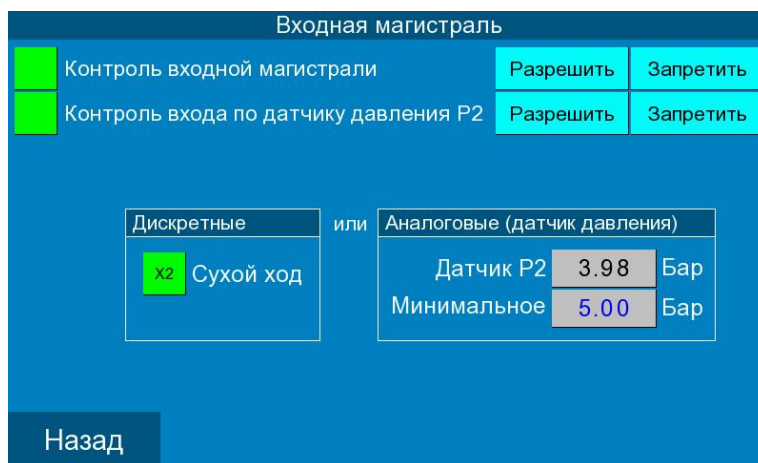


Рис. 20. Экран «Входная магистраль»

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 и режим «Контроль входа по датчику давления P2» (Контроль входного давления по аналоговому датчику P2), то параллельно контролируется и уровень давления, величина которого не должна быть ниже значения «Минимальное».

4.7.5. Экран «Выходная магистраль»

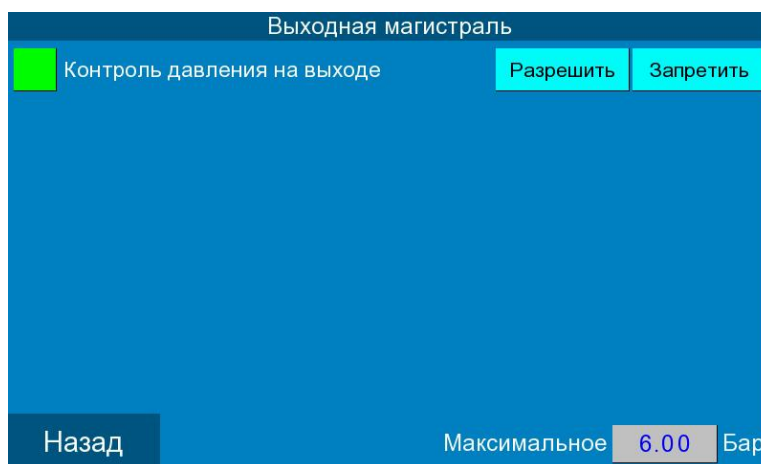


Рис. 21. Экран «Выходная магистраль»

На экране доступен просмотр и изменение состояния и уставок режима контроля выходной магистрали. Если режим разрешён, то при превышении значения «Максимальное» будет ограничиваться частота вращения ПЧ.

4.8. Экран «Параметры»

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

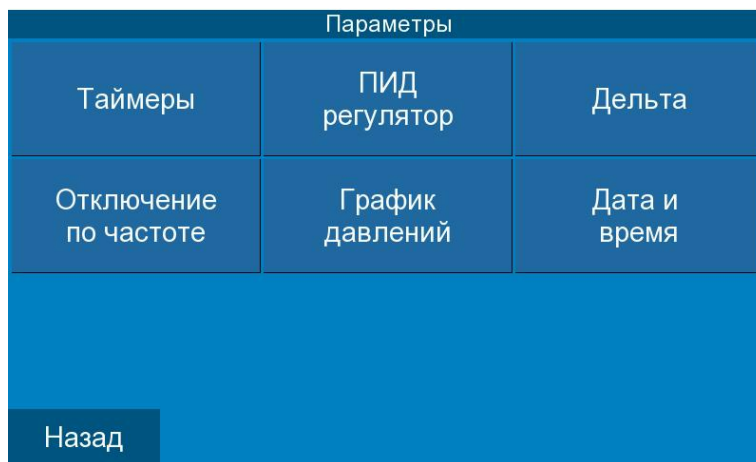


Рис. 22. Экран «Параметры»

4.8.1. Экран «Таймеры»

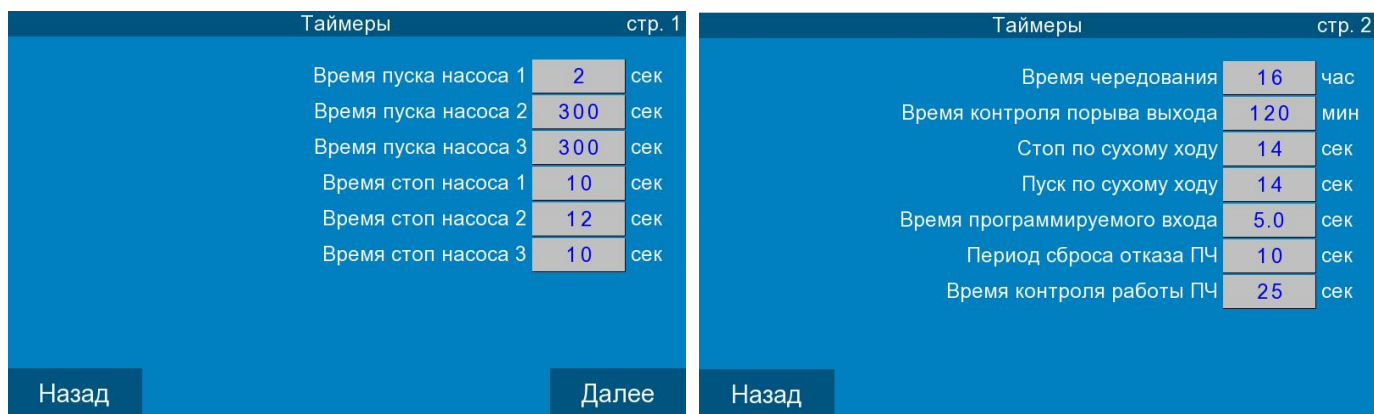


Рис. 23. Экран «Таймеры»

На экране доступен просмотр и изменение таймеров различных режимов работы.

Таблица 2

Название	Действие
Время пуска насоса 1, 2, 3	Определяет время задержки до включения следующего насоса в режиме автоматического регулирования с момента подачи команды «Пуск».
Время стоп насоса 1, 2, 3	Определяет время задержки между отключениям работающих насосов при наличии команды «Стоп» в режиме автоматического регулирования.
Время чередования	Определяет время через которое будет сформирован признак чередования при условии непрерывной работы насоса и наличии одного и более разрешённых и не работающих насосов.
Время контроля порыва выхода	Определяет время через которое при условии работы всех разрешённых к работе насосов и не достижения нижнего значения давления «Рзаданное-Днижнее» будет сформирован отказ и выполнен останов всех работающих насосов.
Стоп по сухому ходу	Определяет время контроля сигнала «Сухой ход» при наличии которого будет сформирован отказ «Отказ входной магистрали» и выполнен останов всех работающих насосов.
Пуск по сухому ходу	Определяет время контроля сигнала «Сухой ход» при отсутствии которого будет сброшен отказ «Отказ входной магистрали». Значение таймера должно гарантировать достаточное наполнение входной магистрали.

Время программируемого входа	Определяет время контроля наличия сигнала на клемме в соответствии с заданной схемой работы.
Период сброса отказа ПЧ	Определяет период сброса отказа преобразователя частоты.
Время контроля работы ПЧ	Определяет время контроля наличия сигнала «Работа ПЧ». При отсутствии сигнала на клемме в течении заданного времени, будет сформирован отказ «Отказ по сигналу работа».

4.8.2. Экраны «Параметры ПИД»

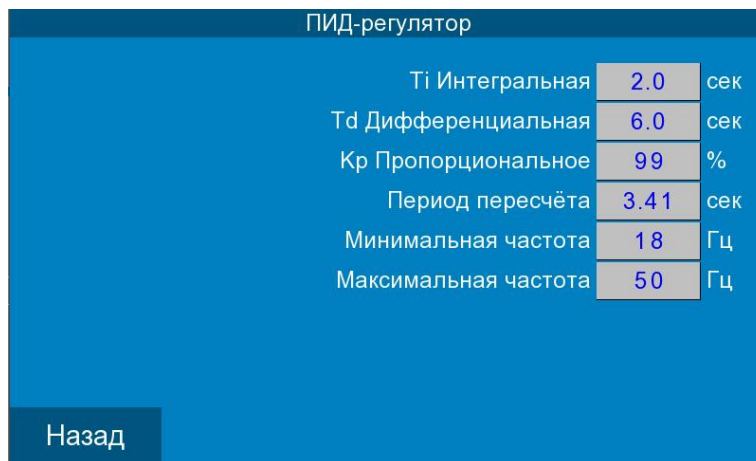


Рис. 24. Экраны «Параметры ПИД»

На экране доступен просмотр и изменение параметров ПИД-регулятора.

Таблица 3

Сокращённое название	Действие
Ti интегральная	Интегральная составляющая пропорциональна интегралу от отклонения регулируемой величины. Её используют для устранения статической ошибки.
Td дифференциальная	Дифференциальная составляющая пропорциональна темпу изменения отклонения регулируемой величины и предназначена для противодействия отклонениям от целевого значения, которые прогнозируются в будущем.
Kp пропорциональная	Пропорциональная составляющая вырабатывает выходной сигнал, противодействующий отклонению регулируемой величины от заданного значения, наблюдаемому в данный момент времени.
Период пересчёта	Период пересчёта значения ПИД-регулятора.
Минимальное значение	Минимальное значение частоты формируемое ПИД-регулятором.
Максимальное значение	Максимальное значение частоты формируемое ПИД-регулятором.

4.8.3. Экран «Дельта»

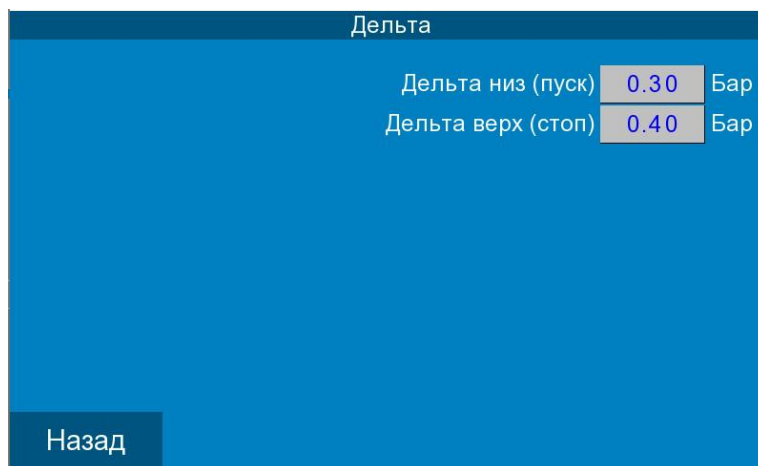


Рис. 25. Экран «Дельта»

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».

4.8.4. Экран «Уставки»

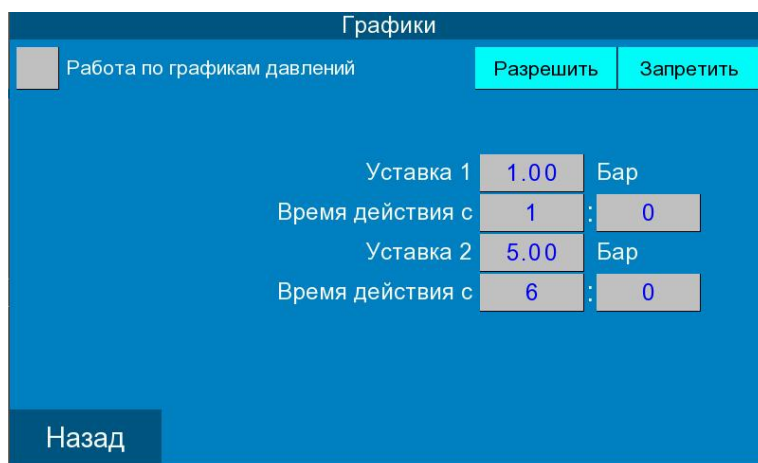


Рис. 26. Экран «Уставки»

На экране доступен просмотр и изменение двух уставок давления 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).

4.8.5. Экран «Дата / Время»

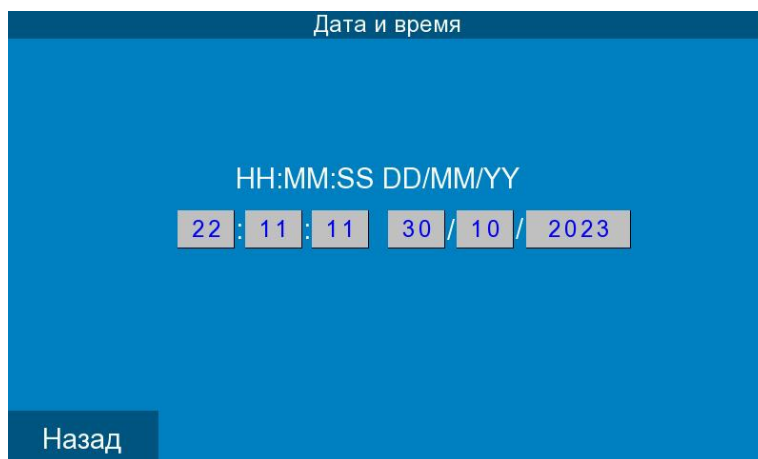


Рис. 27. Экран «Дата / Время»

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

4.8.6. Экран «Отключение по частоте»

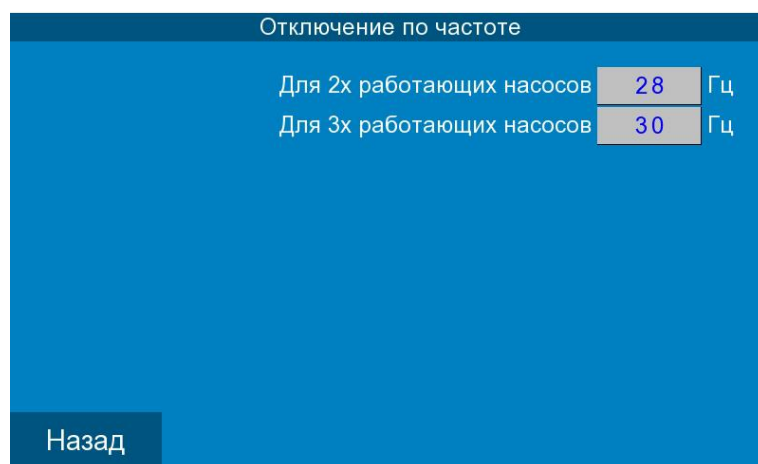


Рис. 28. Экран «Отключение по частоте»

На экране доступно просмотр и изменение пороговых значений частоты для двух и трёх работающих насосов при разрешённом режиме «Отключение по частоте».

4.9. Экран «Параметры связи»

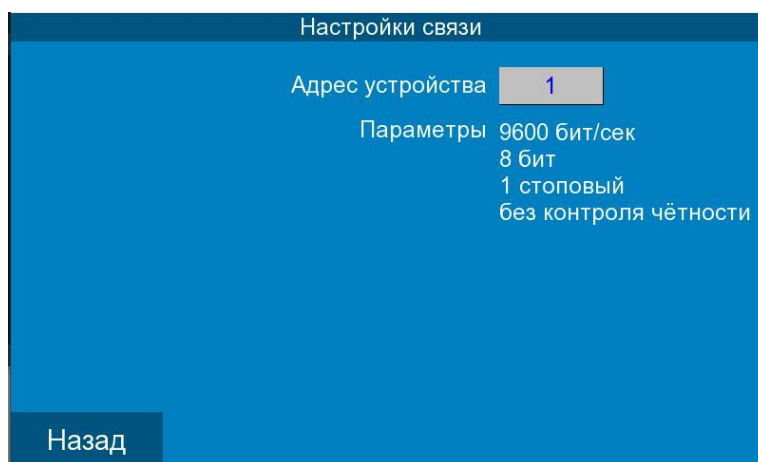


Рис. 29. Экран «Параметры связи»

На экране доступен просмотр и изменение адреса управляющего контроллера.

4.10.Экран «Пароль»

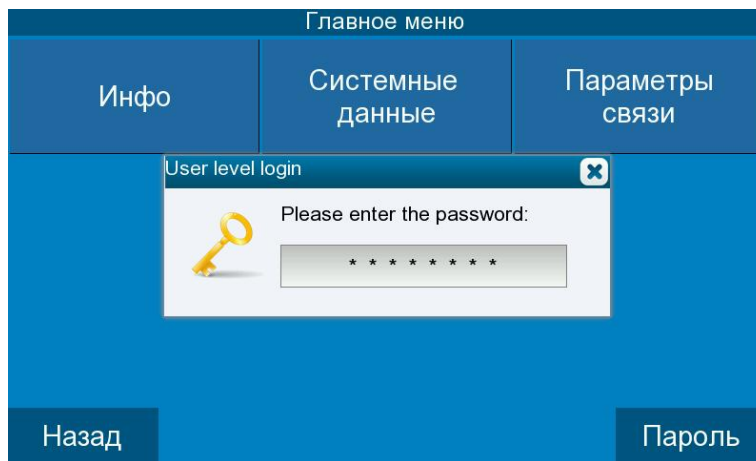


Рис. 30. Экран «Пароль»

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

Необходимо ввести числовой пароль — «1200». После ввода пароля станут доступны дополнительные пункты меню: «Режимы», «Структура», «Параметры».

4.11.Экран «Скринсейвер»

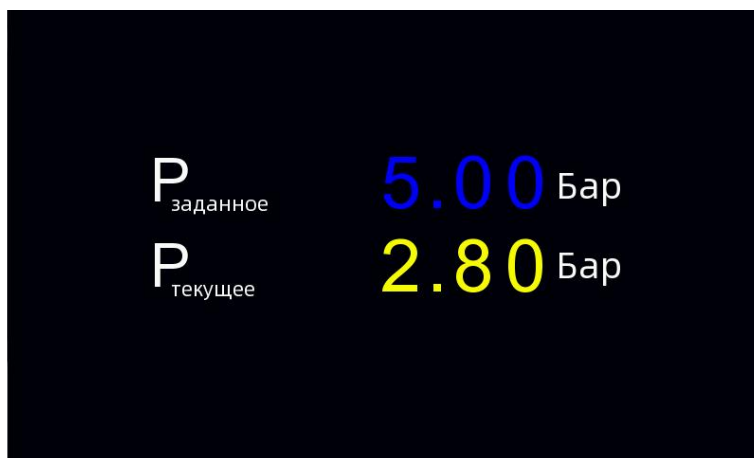


Рис. 32. Экран «Скринсейвер»

Данный экран отображается при условии, что в течении двадцати минут отсутствует какое-либо взаимодействие с экранами панели. На данном экране отображается информация о заданном и текущем давлении, состоянии насосов и связи. Выход из данного экрана осуществляется нажатием на экран панели.

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.

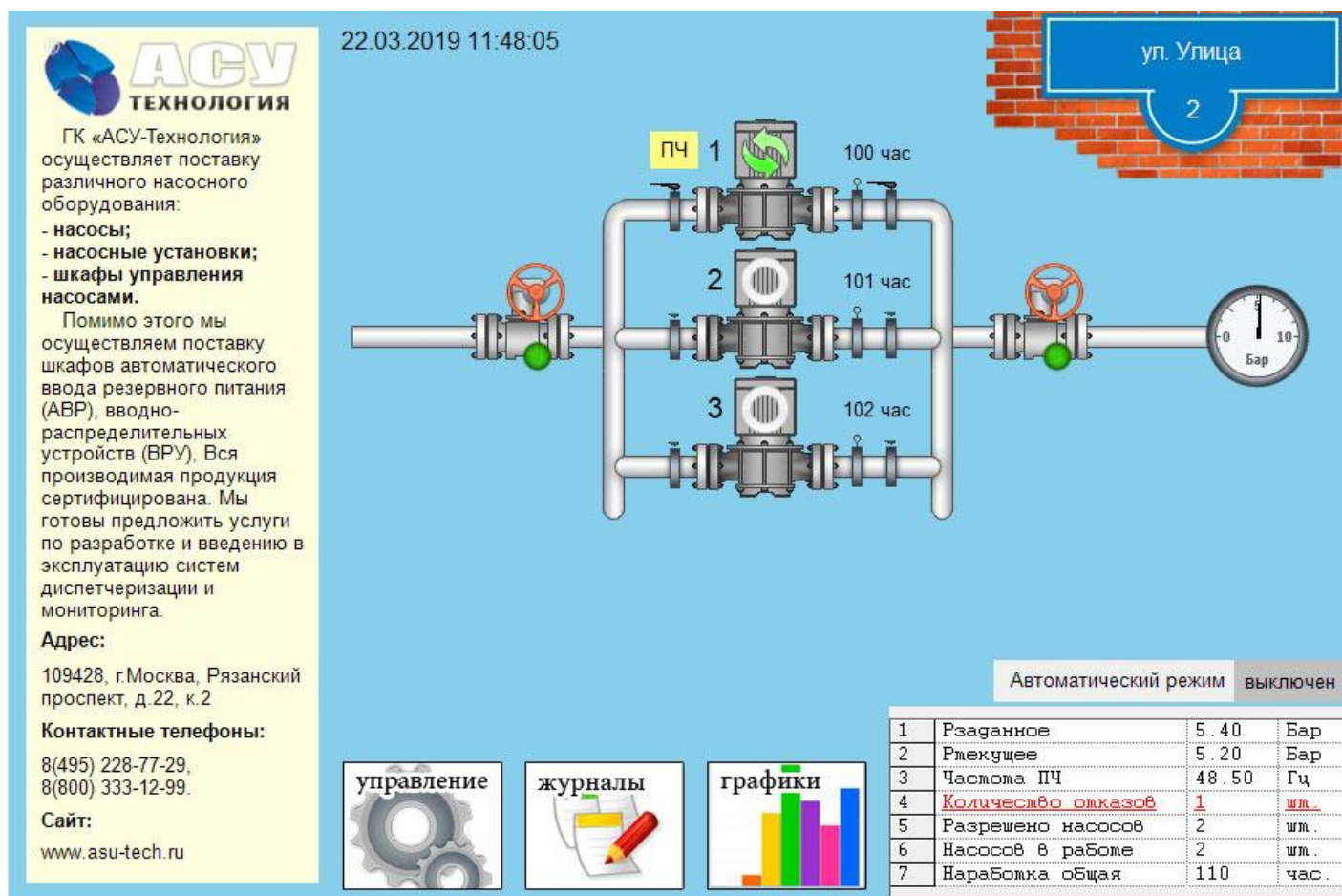


Рис. 32 Внешний вид SCADA-системы

5.2. Адреса регистров

В таблице указаны принятые обозначения для внутренних регистров контроллера используемых в протоколе Modbus.

Тип регистров - Holding registers

Команда чтения - 3,

Команда записи - 6

Например, первый регистр «Версия программного обеспечения» - это тип Holding Register и его номер 40001, а его адрес равен 000.

Таблица 4

Адрес Holding registers	Описание	Единица измерения	Доступ
000	Версия программного обеспечения	-	R
001	Значение аналогового входа AI1 в миллиамперах	0.01мА	R
002	Значение аналогового входа AI2 в миллиамперах	0.01мА	R
003	Значение аналогового входа AI3 в условных единицах	-	R
004	Значение аналогового входа AI4 в условных единицах	-	R
005	Значение аналогового входа AI5 в условных единицах	-	R
006	Значение аналогового входа AI6 в условных единицах	-	R
007	Зарезервировано	-	R
008	Зарезервировано	-	R
009	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 бит 04 — Исправность преобразователя частоты №1 бит 05 — Насос №2 разрешён для управления бит 06 — Исправность преобразователя частоты №2 бит 07 — Насос №3 разрешён для управления бит 08 — Исправность преобразователя частоты №3 бит 09 — Сигнал работа преобразователя частоты №1 бит 10 — Сигнал работа преобразователя частоты №2 бит 11 — Сигнал работа преобразователя частоты №3 бит 12 — Зарезервировано бит 13 — Программируемый вход насоса №1 бит 14 — Программируемый вход насоса №2 бит 15 — Программируемый вход насоса №3	Бит	R
010	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	

011	Зарезервировано	-	R
012	Значение P1. Линеаризованное значение тока аналогового датчика 4-20мА, подключённого к входу AI1, в соответствии с подключённым аналоговым датчиком давления.	0.01 Бар	R
013	Значение P2. Линеаризованное значение тока аналогового датчика 4-20мА, подключённого к входу AI2, в соответствии с подключённым аналоговым датчиком давления.	0.01 Бар	R
014	Преобразованное значение аналогового входа AI3	0.01 В	R
015	Преобразованное значение аналогового входа AI4	0.01 В	R
016	Преобразованное значение аналогового входа AI5	0.01 В	R
017	Преобразованное значение аналогового входа AI6	0.01 В	R
018	Значение питающего напряжения на входе контроллера	0.01 В	R
019	Зарезервировано		R
020	Количество циклов в секунду	1 шт.	R
021	Состояние системы 1 бит 00 — Разрешён к работе и исправен насос №1 бит 01 — Разрешён к работе и исправен насос №2 бит 02 — Разрешён к работе и исправен 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
022	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 маги стали 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	
023	Отказы датчиков бит 00 — Отказ всех управляющих датчиков бит 01 — Отказ аналогового датчика №1 бит 02 — Отказ аналогового датчика №2	Бит	R

	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 напряжению бит 09 — Отказ аналогового входа №2 по напряжению бит 10 — Отказ аналогового входа №3 по напряжению бит 11 — Отказ аналогового входа №4 по напряжению бит 12 — Отказ аналогового входа №5 по напряжению бит 13 — Отказ аналогового входа №6 по напряжению бит 14 — Отказ аналогового входа №7 по напряжению бит 15 — Отказ аналогового входа №8 по напряжению		
024	Количество разрешённых насосов	1 шт	R
025	Количество работающих насосов	1 шт	R
026	Максимальное количество насосов на текущий момент	1 шт	R
027	Номер следующего насоса на запуск	0 - 3	R
028	Номер следующего насоса на останов	0 - 3	R
029	Значение частоты преобразователя частоты	0.01 Гц	R
030	Текущее значение давления	0.01 Бар	R
031	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
032	Количество ошибок записи	1 шт	R
033	Зарезервировано		R
034	Оставшееся время до пуска следующего насоса	1 сек	R
035	Текущее время работы насоса №1	1 мин	R
036	Текущее время работы насоса №2	1 мин	R
037	Текущее время работы насоса №3	1 мин	R
038	Зарезервировано		R
039	Текущее время простоя насоса №1	1 мин	R
040	Текущее время простоя насоса №2	1 мин	R
041	Текущее время простоя насоса №3	1 мин	R
042	Зарезервировано		R
043	Наработка системы	1 час	R

044	Наработка насоса №1	1 час	R
045	Наработка насоса №2	1 час	R
046	Наработка насоса №3	1 час	R
047	Зарезервировано		R
048	Функциональные режимы (п.4.5.1) бит 00 — Дистанционный стоп бит 01 — Зарезервировано бит 02 — Разрешён контроль входной магистрали по аналоговому датчику бит 03 — Зарезервировано бит 04 — Зарезервировано бит 05 — Разрешён пуск насоса при отказе управляющих аналоговых датчиков 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	Бит	R
049	Значение заданного давления, которое необходимо поддерживать	0.01 Бар	R/W
050	Дельта нижнее для заданного давления	0.01 Бар	R/W
051	Дельта верхнее для заданного давления	0.01 Бар	R/W
052	Зарезервировано		R/W
053	Зарезервировано		R/W
054	Зарезервировано		R/W
055	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
056	Предел измерения аналоговых датчиков давления	0.01 Бар	R/W
057	Минимальное значение давления P2 для режима контроля входной магистрали	0.01 Бар	R/W
058	Период пересчёта значения ПИД	0.01 сек	R/W
059	Интегральное значение ПИД-регулятора	0.1 сек	R/W
060	Дифференциальное значение ПИД-регулятора	0.1 сек	R/W
061	Пропорциональное значение ПИД-регулятора	1 %	R/W
062	Минимальное значение частоты ПЧ	1 Гц	R/W
063	Максимальное значение частоты ПЧ	1 Гц	R/W
064	Максимальное количество рабочих насосов	1 шт	R/W
065	Зарезервировано		R/W
066	Задержка на включение в работу насоса №1	1 сек	R/W

067	Задержка на включение в работу насоса №2	1 сек	R/W
068	Задержка на включение в работу насоса №3	1 сек	R/W
069	Зарезервировано		R/W
070	Зарезервировано		R/W
071	Зарезервировано		R/W
072	Задержка времени на останов насоса №1	1 сек	R/W
073	Задержка времени на останов насоса №2	1 сек	R/W
074	Задержка времени на останов насоса №3	1 сек	R/W
075	Период сброса отказа преобразователя частоты	1 сек	R/W
076	Зарезервировано		R/W
077	Верхнее значение частоты для отключения одного из двух работающих насосов	1 Гц	R/W
078	Верхнее значение частоты для отключения одного из трёх работающих насосов	1 Гц	R/W
079	Зарезервировано		R/W
080	Зарезервировано		R/W
081	Зарезервировано		R/W
082	Время чередования насосов	1 час	R/W
083	Время стоп по сухому ходу	1 сек	R/W
084	Время пуск по сухому ходу	1 сек	R/W
085	Время контроля порыва выхода	1 мин	R/W
086	Время контроля программируемого входа	0.1 сек	R/W
087	Тип программируемого входа 0 — Нормально открытый 1 — Нормально закрытый 2 — РТС-датчик	0 - 2	R/W
088	Зарезервировано		R/W
089	Адрес контроллера	0 - 255	R/W
090	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

6. Обнаружение и устранение неисправностей

Таблица 5

Описание проблемы	Способы устранения																																								
<p>Переключатель «Питание» в положение «Вкл», но экран контроллера не включается.</p>	<p>Открыв дверь шкафа, убедитесь, что на реле контроля напряжения (РНПП) постоянно светятся три зелёных светодиода («Сеть»). В случае не соответствующего норме питающего напряжения или нарушения чередования фаз на реле контроля напряжения загорается красный светодиод («Ав.Откл.»)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиоды СЕТЬ</th> <th>Состояние светодиодов СЕТЬ</th> <th>Светодиод АВ.ОТКЛ</th> <th>Состояние светодиода АВ.ОТКЛ</th> <th>Функциональное состояние реле</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● ● ●</td> <td>Постоянное свечение каждого (всех)</td> <td>○</td> <td>Отсутствие свечения</td> <td>Состояние напряжения, поданного на каждую фазу, соответствует норме</td> </tr> <tr> <td>○ ● ●</td> <td rowspan="2">Мигание одного (всех)</td> <td>●</td> <td>Мигание (Обратный отсчет времени автоматического включения)</td> <td rowspan="2">Повышение напряжения на соответствующей фазе (фазах)</td> </tr> <tr> <td>○ ○ ●</td> <td>●</td> <td>Постоянное включение</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 rowspan="2">Поочередное мигание двух светодиодов (сначала светятся средний и правый, затем - средний и левый светодиоды)</td> <td rowspan="2">●</td> <td rowspan="2">Постоянное включение</td> <td rowspan="2">Авария по перекосу фаз</td> </tr> <tr> <td>● ● ○</td> </tr> <tr> <td>● ○ ○</td> <td rowspan="2">Поочередное свечение (сначала левый, затем средний, затем правый светодиоды)</td> <td rowspan="2">●</td> <td rowspan="2">Постоянное включение</td> <td rowspan="2">Авария по неправильному чередованию фаз и наличию слипания фаз</td> </tr> <tr> <td>○ ● ○</td> </tr> <tr> <td>○ ○ ●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Светодиоды СЕТЬ	Состояние светодиодов СЕТЬ	Светодиод АВ.ОТКЛ	Состояние светодиода АВ.ОТКЛ	Функциональное состояние реле	● ● ●	Постоянное свечение каждого (всех)	○	Отсутствие свечения	Состояние напряжения, поданного на каждую фазу, соответствует норме	○ ● ●	Мигание одного (всех)	●	Мигание (Обратный отсчет времени автоматического включения)	Повышение напряжения на соответствующей фазе (фазах)	○ ○ ●	●	Постоянное включение	○ ○ ○	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)																																				
	○ ○ ●		●	Постоянное включение																																					
	○ ○ ○	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	<ol style="list-style-type: none"> Поменяйте местами подключение проводов датчика на клеммах «+24В аналог. датч.» и «4...20 мА датч.». Проверьте целостность цепи подключения датчика. 																																								
Показания аналогового датчика не верны	<ol style="list-style-type: none"> Убедитесь, что по п. 4.6.1 датчики настроены верно. Подтяните винтовые клеммы соединения цепи датчика. При отсоединённом датчике проверьте входное сопротивление между входной клеммой датчика и GND, оно должно быть равно 330 Ом. 																																								
Давление при работе насоса не возрастает	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте правильность направления вращения вала двигателя по его крыльчатке. Если вал двигателя вращается неправильно, необходимо в настройках ПЧ задать другое направление вращения. Проверьте исправность обратных клапанов. Включая поочередно 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	<ol style="list-style-type: none"> Откройте дверь шкафа и убедитесь, что автоматический выключатель питания ПЧ включён и на экране ПЧ есть индикация. Если ПЧ выходит в отказ сразу после подключения к двигателю насоса, проверьте исправность обратного клапана на выходе данного насоса. 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	± 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
Максимальное количество подключаемых аналоговых датчиков	2 шт
Максимальное количество подключаемых датчиков-реле	1 шт
Количество входов контроля состояния каждого насоса	2 шт
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 хранения	+5...+45 ⁰ С -10...+70 ⁰ С
Внешний протокол обмена	Modbus RTU
Исполнение	Не ниже IP54

9. Гарантии производителя

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

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

10. Компания-производитель

ООО «АСУ-Технология»

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

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