

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

г. Москва

Оглавление

| | |
|---|----|
| 1. Общие сведения | 4 |
| 1.1. Назначение Руководства | 4 |
| 1.2. Указания по технике безопасности | 4 |
| 1.3. Заводская табличка | 4 |
| 1.4. Типовое обозначение | 5 |
| 2. Описание изделия | 5 |
| 2.1. Описание работы | 5 |
| 2.2. Внешний вид панели управления с НМІ-панелью | 5 |
| 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 давления | 7 |
| 3.2.1. При работе по постоянному давлению | 7 |
| 3.2.2. При работе по графикам | 7 |
| 3.3. Включение шкафа управления в работу | 7 |
| 3.4. Штатное отключение работающего насоса | 8 |
| 3.5. Штатное включение насоса в работу | 8 |
| 3.6. Прямой пуск и останов насоса | 8 |
| 3.7. Отключение шкафа управления | 8 |
| 4. Описание экранов НМІ-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» | 12 |
| 4.4.5. Экран «Преобразователь частоты» | 12 |
| 4.4.6. Экран «Дата / Время» | 12 |
| 4.4.7. Экран «Функциональные режимы» | 13 |
| 4.4.8. Экран «Текущее состояние» | 13 |
| 4.5. 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» | 19 |

| | |
|--|----|
| 4.7.4. Экран «Уставки» | 20 |
| 4.7.5. Экран «Дата / Время» | 20 |
| 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 «профи» производства ГК «АСУ-Технология».

1.2. Указания по технике безопасности

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

- Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведённые в данном разделе, но и специальные указания по технике безопасности, приводимые в других разделах.
- К технической эксплуатации шкафа управления должен допускаться только квалифицированный персонал, имеющий соответствующую группу допуска по электробезопасности.
- Все работы, связанные с выполнением среднего и капитального ремонта системы управления, должны выполнять только представители компании-изготовителя. При этом представитель предприятия делает соответствующую отметку в паспорте на оборудование.
- Запрещается вносить изменения в конструкцию шкафа управления силами эксплуатирующей организации.
- В процессе эксплуатации шкаф управления должен быть надёжно заземлён.
- При выполнении любых работ в электротехническом шкафу, необходимо отключить питающее напряжение и принять все меры к недопущению его несанкционированного включения.
- При выполнении любых работ на насосе без обесточивания шкафа, для предотвращения несанкционированного включения насоса, необходимо отключить выключатель безопасности соответствующего агрегата, а на переключатель выбора режимов работы этого насоса повесить предупреждающую табличку. При отсутствии выключателя безопасности необходимо снять соответствующую перемычку на клеммной колодке внутри шкафа.
- Параметры питающего напряжения должны соответствовать требованиям ГОСТ 13109-97.
- В процессе работы или хранения на объекте заказчика, шкаф управления должен быть надёжно закрыт на штатный замок. Несанкционированный доступ внутрь шкафа управления должен быть исключён.
- Шкаф управления должен размещаться в закрытом помещении, и эксплуатироваться в диапазоне температур от +5.0С до +45.0С. Попадания воды на его поверхность не допускается.
- Хранение электротехнического шкафа КРН-А «профи» может производиться при температуре -10.0С ... + 60.0С в условиях относительной влажности не выше 95% без выпадения росы.

1.3. Заводская табличка

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



Рис. 1. Заводская табличка

1.4. Типовое обозначение

| | | | | | |
|----------------------|--------------------|----------|-------------------------|----------|------------------------|
| КРН | X | - | YY | - | A «профи» |
| Тип шкафа управления | Количество насосов | | Мощность каждого насоса | | Серия шкафа управления |

2. Описание изделия

2.1. Описание работы

Шкафы управления КРН-А «профи» с одним преобразователем частоты выполнены в виде навесных или напольных электротехнических шкафов степени защиты не ниже IP54 и предназначены для автоматического управления группой насосов.

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

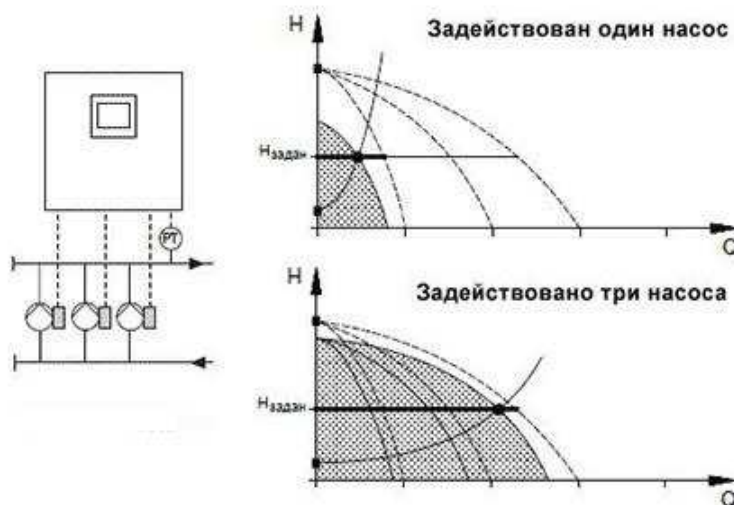


Рис. 2. Пример: Графики рабочих характеристик КРН3-А «профи»

Заданное значение давления поддерживается путём непрерывной регулировки частоты вращения одного из электронасосов, работающего от частотного преобразователя и при необходимости путём включения или отключения из работы требуемого количества насосов.

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

2.2. Внешний вид панели управления с НМІ-пнелью

Панель управления шкафов КРН-А «профи» расположена на лицевой панели двери шкафа управления и включает в себя НМІ-дисплей и световые индикаторы. Используя панель

управления возможно просматривать состояние, редактировать параметры, изменять режимы и уставки работы.

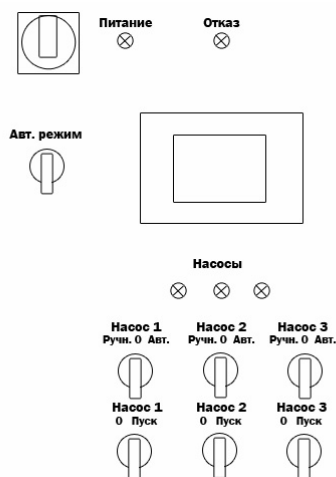


Рис. 3а. Панель управления КРН-А «профи» с HMI-экраном

2.3. Внешний вид шкафа с сегментным экраном

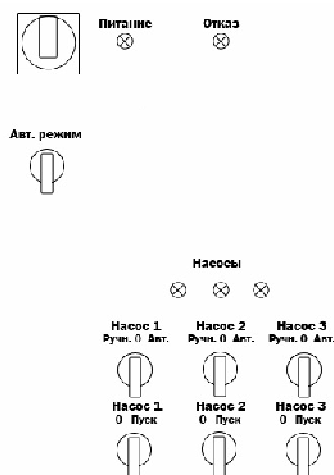


Рис. 3б. Панель управления КРН-А «профи» с сегментным экраном

Панель управления шкафов КРН-А «профи» 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.

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

3.1.1. Первичная настройка

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

- На экране «Главный экран» настроить значение заданного значения давления «Рз», 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, интервал поддержания «Рз», а также уставки времени и заданного давления при работе по графику.

3.2. Ввод заданного давления

3.2.1. При работе по постоянному давлению

При работе по постоянному давлению, в правом верхнем углу экрана присутствует надпись «ПостД». Перед включением шкафа в работу необходимо проверить и при необходимости установить заданное значение уставки. Для этого на экране «Главный экран» (п.4.3), нажатием на клавишу цифрового значения заданного давления «Рз», установить требуемое значение заданного давления. Изменение данного значения возможно и удалённо, используя специальное программное обеспечение.

3.2.2. При работе по графикам

При работе по графикам после установки режима «Графики» на экране «Главный экран» появляется надпись в правом верхнем углу «Граф». Для изменения значения давления необходимо перейти к экрану п.4.7.4.

3.3. Включение шкафа управления в работу

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

3.4. Штатное отключение работающего насоса

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

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

3.5. Штатное включение насоса в работу

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

3.6. Прямой пуск и останов насоса

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

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

3.7. Отключение шкафа управления

Отключение шкафа управления следует производить в последовательности:

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

4. Описание экранов 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 дисплее отображается начальный экран «Главный экран» (рис.4).

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.

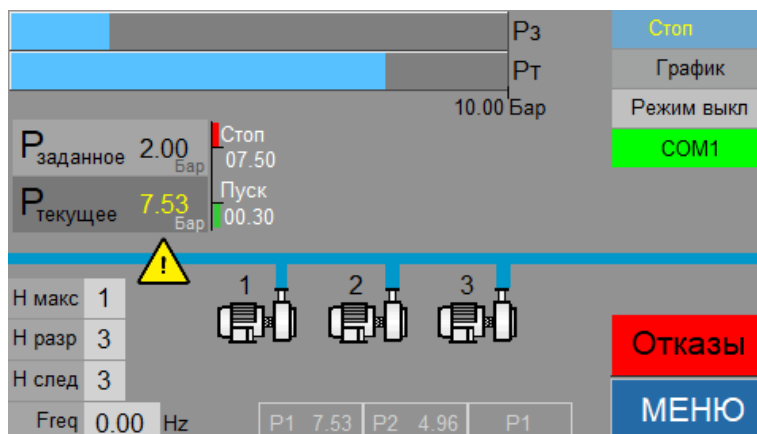


Рис.4. Экран «Главный экран»

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: «Режим выкл» / «Режим вкл».

4.2. Экран «Текущие отказы»

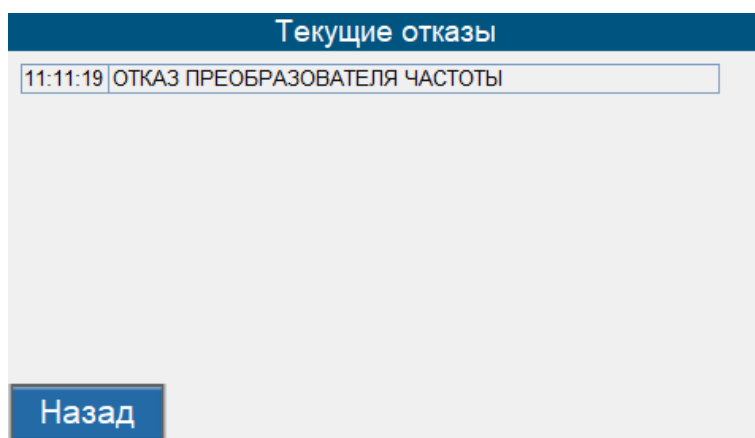


Рис. 5. Экран «Текущие отказы»

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

4.3. Экран «Главное меню»

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».

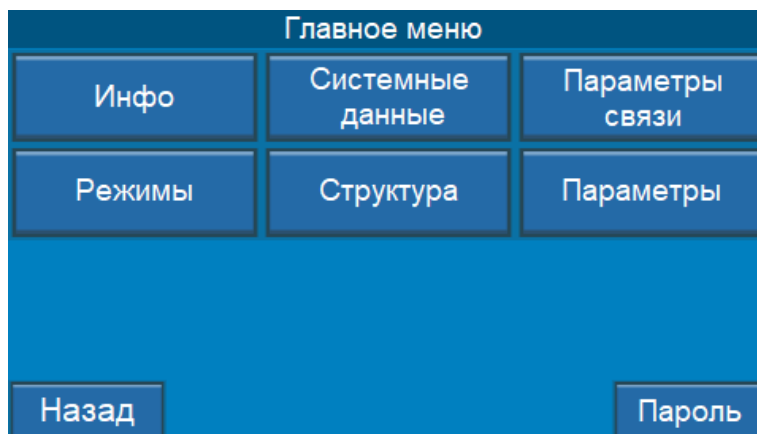


Рис. 6. Экран «Главное меню»

4.4. Экран «Инфо»



Рис. 7. Экран «Инфо»

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

4.4.1. Экран «Аналоговые входы»

| Аналоговые входы | | |
|------------------|-------|-----|
| AI1 | 7.53 | Бар |
| AI2 | 4.96 | Бар |
| AI1 | 16.06 | мА |
| AI2 | 11.94 | мА |
| AI3 | 5.40 | В |
| AI4 | 0.34 | В |
| AI5 | 0.34 | В |
| AI6 | 0.33 | В |
| Упит | 23.97 | В |

Рис. 8. Экран «Аналоговые входы»

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

4.4.2. Экран «Дискретные входы»

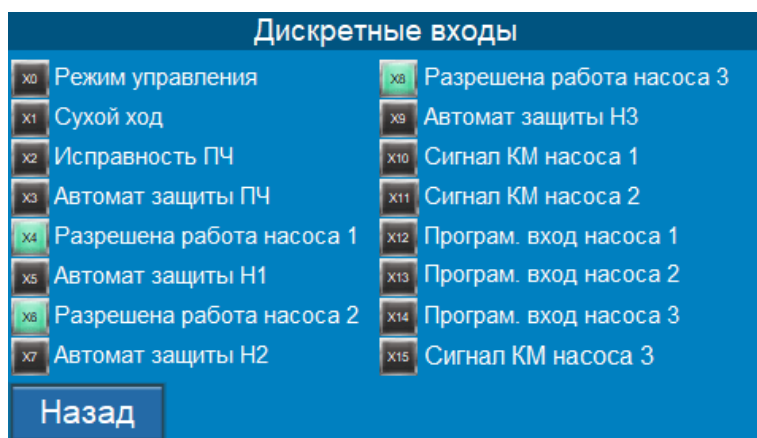


Рис. 9. Экран «Дискретные входы»

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»

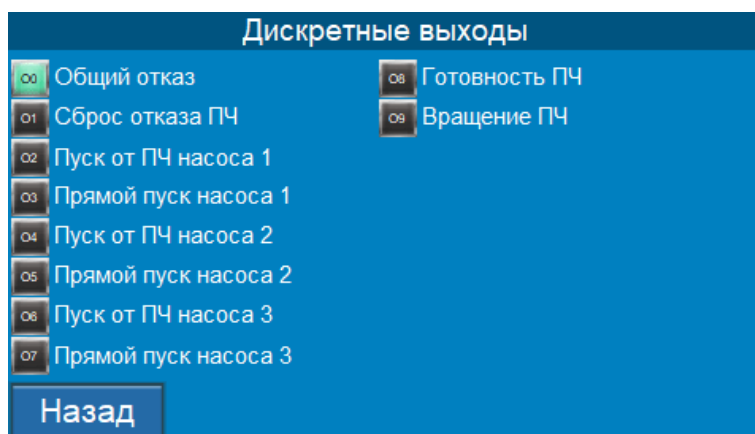


Рис. 10. Экран «Дискретные выходы»

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»

| | | | |
|----|----------|----------|-------------------------------|
| 32 | 17/08/22 | 11:38:13 | НЕТ СВЯЗИ |
| 31 | 17/08/22 | 11:38:13 | Включение панели |
| 30 | 17/08/22 | 11:12:31 | Мало воды |
| 29 | 17/08/22 | 11:12:13 | Разрешён к работе насос 3 |
| 28 | 17/08/22 | 11:12:08 | Разрешён к работе насос 1 |
| 27 | 17/08/22 | 11:11:44 | Разрешён к работе насос 2 |
| 26 | 17/08/22 | 11:11:19 | Включение панели |
| 25 | 17/08/22 | 11:11:19 | ОТКАЗ ПО ДАТЧИКУ РТС НАСОСА 3 |
| 24 | 17/08/22 | 11:11:19 | ОТКАЗ ПО ДАТЧИКУ РТС НАСОСА 2 |
| 23 | 17/08/22 | 11:11:19 | ОТКАЗ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ |
| 22 | 17/08/22 | 11:11:19 | ОТКАЗ НАСОСА 3 |
| 21 | 17/08/22 | 11:11:19 | ОТКАЗ НАСОСА 2 |

Рис. 11. 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»

| Преобразователь частоты | | |
|--------------------------|------|----|
| Мин. частота вращения | 18 | Гц |
| Макс. частота вращения | 50 | Гц |
| Текущая частота вращения | 0.00 | Гц |

Рис. 12. Экран «Преобразователь частоты»

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

4.4.6. Экран «Дата / Время»

| Дата и время | |
|----------------------|--|
| 17/08/22 CP 11:16:34 | |

Рис. 13. Экран «Дата / Время»

На экране отображается локальные дата и время системы управления.

4.4.7. Экран «Функциональные режимы»

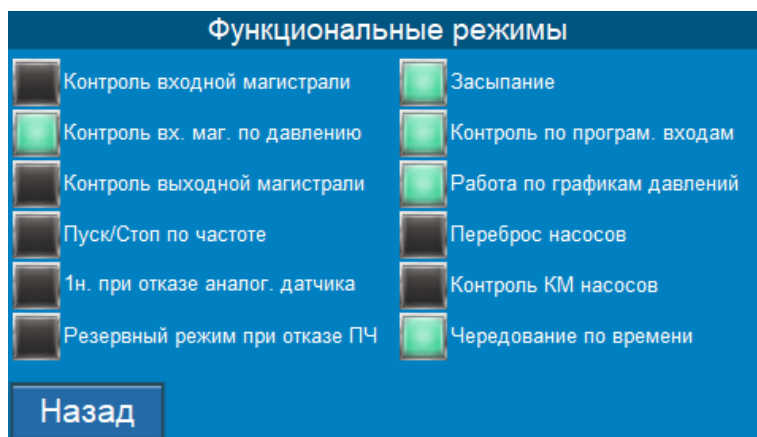


Рис. 14. Экран «Функциональные режимы»

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»

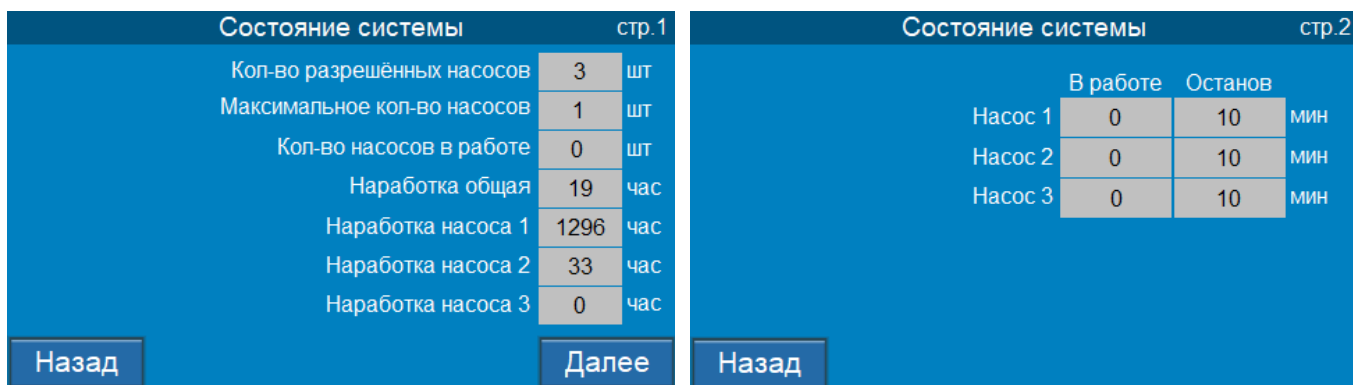


Рис. 15. Экран «Текущее состояние»

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. Экраны «Функциональные Режимы»

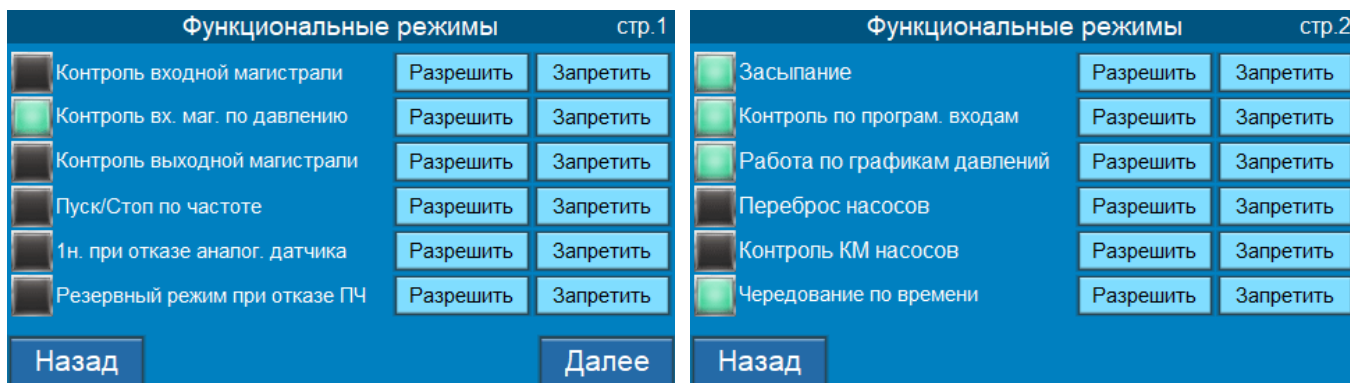


Рис. 16. Экраны «Функциональные режимы»

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

соответствующих прав доступа при введении пароля. Экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения режимов работы системы.

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

Таблица 1

| Сокращённое название | Расшифровка | Действие | Связанные таймеры |
|--------------------------------|---|--|--|
| Контроль входной 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), через заданный интервал времени «Т стоп сухого хода», выдаётся отказ «Отказ входной магистрали» и насосы останавливаются. При отсутствии сигнала на клемме «Стоп КР1», через интервал «Т пуск сухого хода», насосы снова включаются в работу. | Т стоп сухого хода, Т пуск сухого хода |
| Контроль вх. маг. по давлению | Контроль входной магистрали по давлению | К контролю входной магистрали по дискретному сигналу добавляется так же и контроль давления по аналоговому датчику Р2, значение которого не должно быть меньше значения «Минимальное давление». Логика работы аналогична работе по дискретному сигналу «Стоп КР1». | |
| Контроль выходной магистрали | Контроль выходной магистрали | Если при работе всех разрешённых насосов и не достижении порога «Рз - Днижн», через интервал времени «Твых.маг», выдаётся отказ «Отказ выходной магистрали» и насосы останавливаются. Таким образом контролируется напорная магистраль на наличие прорыва. | Т вых. магистрали |
| Пуск / Стоп по частоте | Пуск / Стоп по частоте | Формирование команды «Пуск» происходит при одновременном условии $P_t < (P_z - \Delta_{\text{нижн_норм}})$ и текущая частота $F_t > (0.9 * f_{\text{max}})$, а команда «Стоп» при условии $P_t > (P_z + \Delta_{\text{верх_норм}})$ и $F_t < (1.1 * f_{\text{min}})$. При отключённом режиме формирование команд «Пуск» и «Стоп» происходит только по первому условию. | |
| 1н. при отказе аналог. датчика | 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. | |
| Резервный режим при отказе ПЧ | Резервный режим при отказе ПЧ | Разрешено включение насосов напрямую от сети питающего напряжения при отказе преобразователя частоты. В данном режиме для формирования команд «Стоп» и «Пуск» используются $\Delta_{\text{нижн_рез}}$ и $\Delta_{\text{верх_рез}}$ | |
| Засыпание | Засыпание | Разрешает формирование команды «Стоп» при одном работающем насосе и условии $P_t > (P_z + \Delta_{\text{верх_норм}})$. | Т стоп насоса 3 |
| Контроль по програм. входам | Контроль по программируемым входам | Разрешает контроль насосов по программируемым входам. | Т прогр.входа |
| Работа по графикам давлений | Работа по графикам давлений | Режим работы по двум уставкам давления «Р заданное», выбор той или иной уставки зависит от текущего времени суток. | |
| Переброс насосов | Переброс насосов | Разрешает переключение работающего от ПЧ насоса к сети питающего напряжения для возможности плавного пуска последующего насоса. | |
| Контроль КМ насосов | Контроль КМ насосов | Разрешается контролировать состояние магнитных пускателей каждого насоса | Т контроля КМ |

| | | | |
|------------------------|------------------------|--|---------------|
| Чередование 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. | Т чередования |
|------------------------|------------------------|--|---------------|

4.6. Экран «Структура»

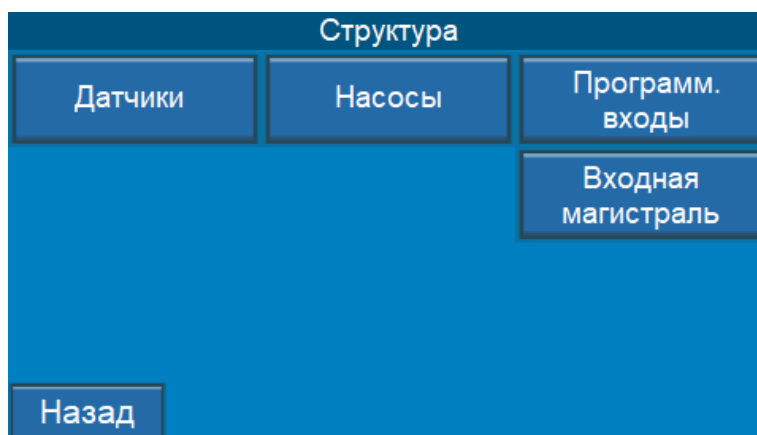


Рис. 18. Экран «Структура»

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

4.6.1. Экраны «Датчики»

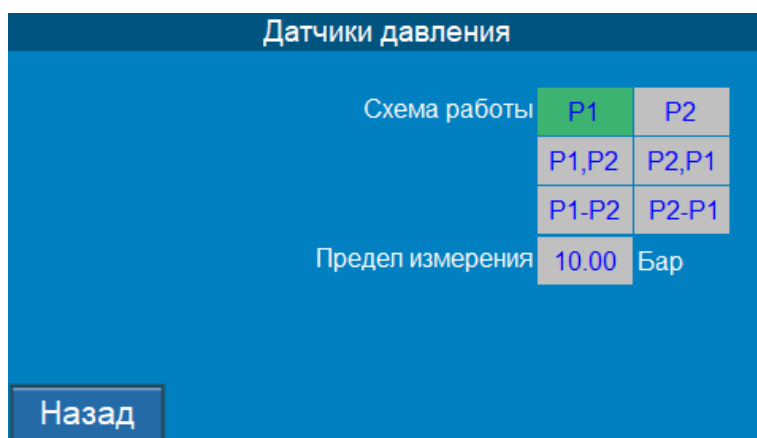


Рис. 19. Экран «Датчики»

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»

| Параметр | Значение | Единица |
|---|----------|---------|
| Макс. кол-во насосов в норм. режиме | 1 | шт |
| Макс. кол-во насосов в резервном режиме | 0 | шт |
| Мощность насоса | 15.00 | кВт |

Мощность насоса 15.00 кВт
Расчётное время переключения 0.24 сек

Назад

Рис. 20. Экран «Насосы»

На экране доступен просмотр и изменение максимального количества работающих насосов в различных режимах работы, а также мощности насоса для расчёта времени переброса.

4.6.3. Экран «Программируемые входы»

Тип входа: Норм. открытый
Норм. закрытый
РТС

Т прогр. входа: 3.0 сек

Назад

Рис. 21. 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»

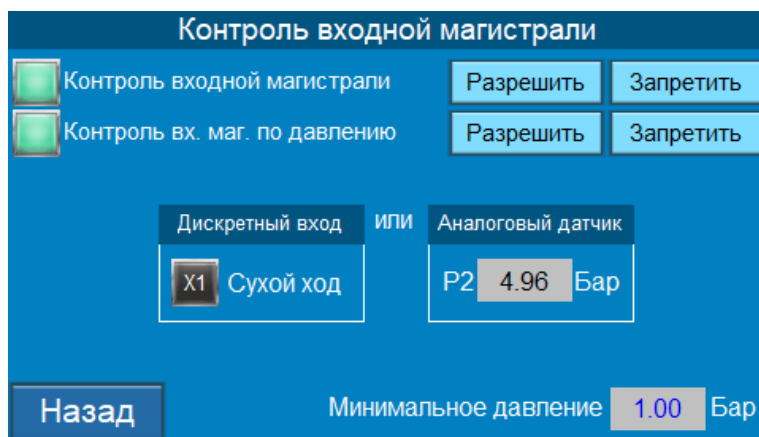


Рис. 22. Экран «Контроль входной магистрали»

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 X1. Если также разрешён режим «Контроль вх. маг. по давлению» (Контроль входной магистрали по давлению P2), то параллельно контролируется и уровень давления P2, величина которого не должна быть ниже значения «Минимальное давление».

4.7. Экран «Параметры»

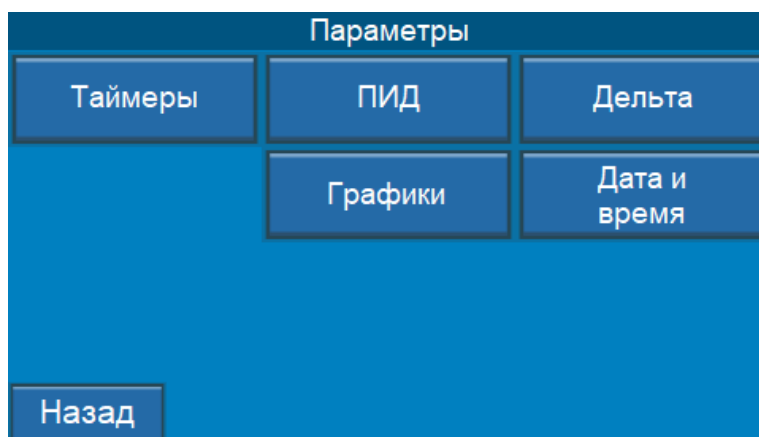


Рис. 23. Экран «Параметры»

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

4.7.1. Экран «Таймеры»

| Таймеры | | | | стр.1 | | Таймеры | | | | стр.2 | |
|-----------------|----|-----|-----------------|-------|-----|--------------------|------|-----|--------------------|-------|-----|
| Т пуск насоса 1 | 2 | сек | Т стоп насоса 1 | 10 | сек | Т чередования | 72 | час | Т вых. магистрали | 15 | мин |
| Т пуск насоса 2 | 60 | сек | Т стоп насоса 2 | 20 | сек | Т стоп сухого хода | 30 | сек | Т пуск сухого хода | 30 | сек |
| Т пуск насоса 3 | 10 | сек | Т стоп насоса 3 | 60 | сек | Т прогр. входа | 3.0 | сек | Т сброс ПЧ | 10 | сек |
| | | | | | | Т контроля КМ | 10.0 | сек | | | |
| Назад | | | Далее | | | Назад | | | | | |

Рис. 24. Экран «Таймеры»

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

Таблица 2

| Название | Расшифровка | Действие |
|------------------------|------------------------------------|---|
| Т пуска насоса 1, 2, 3 | Время пуска насоса 1, 2, 3 | Определяет время задержки до включения следующего насоса в режиме автоматического регулирования с момента подачи команды «Пуск». |
| Т стоп насоса 1, 2, 3 | Время стоп насоса 1, 2, 3 | Определяет время задержки между отключениям работающих насосов при наличии команды «Стоп» в режиме автоматического регулирования. |
| Т чередования | 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. |
| Т вых. магистрали | Время контроля выходной магистрали | Определяет время через которое при условии работы всех разрешённых к работе насосов и не достижении нижнего «Рз_Днижн_норм» порога интервала заданного давления, будет выполнен останов всех насосов. |
| Т стоп сухого хода | Время стоп «сухого хода» | Определяет время задержки выдачи сигнала «Отказ входной магистрали» и останова всех работающих насосов. |
| Т пуск сухого хода | Время пуск «сухого хода» | Определяет время задержки выдачи сигнала разрешения на пуск насосов для обеспечения гарантированного заполнения подающей магистрали водой. |
| Т прогр. входа | Время программируемых входов | Определяет время задержки выдачи сигнала срабатывания программируемого входа. |
| Т сброс ПЧ | Период сброса отказа ПЧ | Определяет время задержки выдачи команды на сброс отказа преобразователя частоты. |
| Т контроля КМ | Время контроля КМ | Определяет время задержки через которое будет сформирован сигнал соответствующий текущему состоянию контакта магнитного пускателя. |

4.7.2. Экраны «Параметры ПИД»

| ПИД | | |
|-------------------|------|-----|
| Ti (интегральное) | 0.3 | сек |
| Td (дифференц) | 9.0 | сек |
| Kp (пропорц.) | 80 | % |
| Период | 0.01 | сек |
| Мин. частота ПИД | 18 | Гц |
| Макс. частота ПИД | 50 | Гц |

Назад Текущая частота ПИД 0.00 Гц

Рис. 25. 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»

| Дельта | | |
|-------------------------|------|-----|
| Дельта низ (пуск) | 1.70 | Бар |
| Дельта верх (стоп) | 5.50 | Бар |
| Дельта низ рез. (пуск) | 8.00 | Бар |
| Дельта верх рез. (стоп) | 9.00 | Бар |

Заданное давление 02.00 Бар
 Пуск при давлении ниже 00.30 Бар
 Стоп при давлении выше 07.50 Бар

Назад

Рис. 26. Экран «Дельта»

На экране доступен просмотр и изменение уровней формирования команд «Пуск» / «Стоп» для включения и отключения дополнительных насосных агрегатов в нормальном режиме работы и в резервном режиме работы при отказе ПЧ. «Дельта низ (пуск)» и «Дельта верх (стоп)» — максимальные отклонения от заданного значения давления при превышении которых формируются соответственно команды «Пуск» и «Стоп». На данном экране также отображаются значения заданного давления — «Р заданное» и пороги формирования команд «Пуск» и «Стоп».

4.7.4. Экран «Уставки»

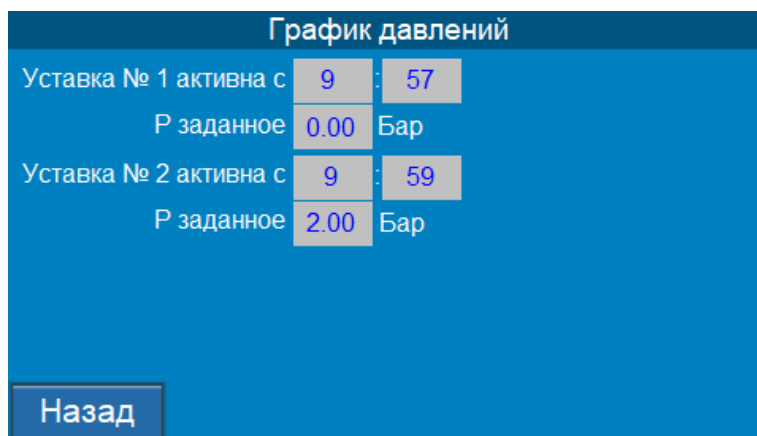


Рис. 27. Экран «Уставки»

На экране доступен просмотр и изменение двух уставок давления «Уставка №1» и «Уставка №2» 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).

4.7.5. Экран «Дата / Время»

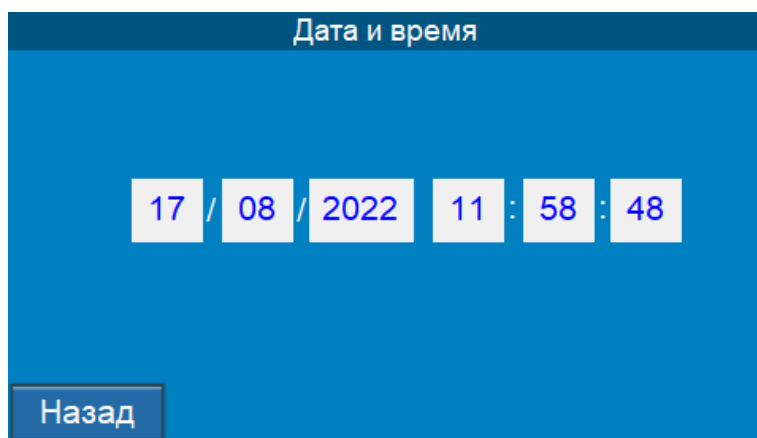


Рис. 28. Экран «Дата / Время»

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

4.8. Экран «Параметры связи»

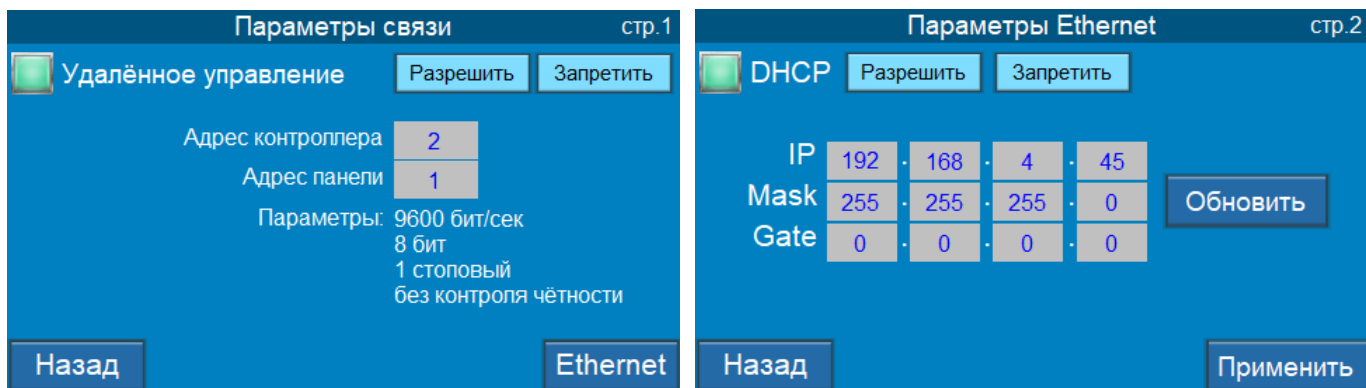


Рис. 29. Экран «Параметры связи»

На экране доступен просмотр и изменение адреса управляющего контроллера, адреса панели.

4.9. Экран «Пароль»

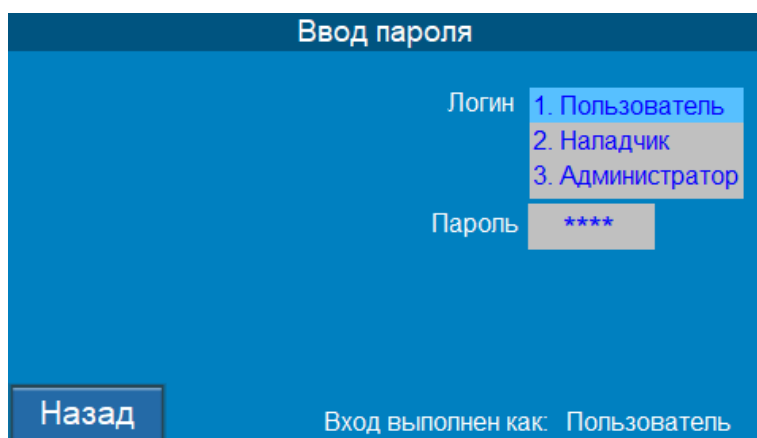


Рис. 30. Экран «Пароль»

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, удаленному серверу или иной АРМ диспетчера, используя протокол ModBus и интерфейсы RS-485, Ethernet, (GPRS или радиоканал - опционально).

5.1. Использование SCADA-системы

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

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

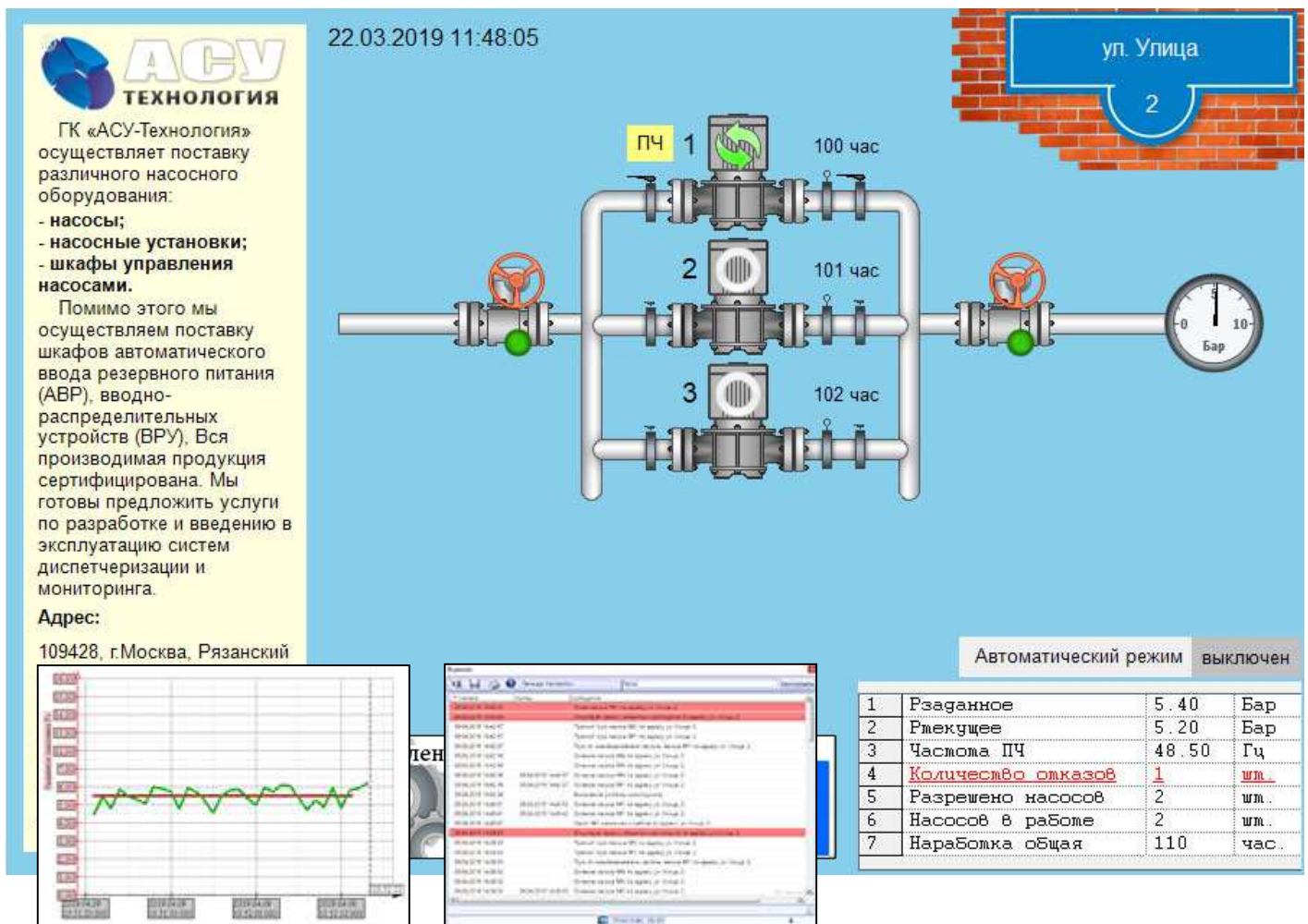


Рис. 31 Внешний вид SCADA-системы

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 аналогово входа AI1 в мА | 0 - 4095 | R |
| A02 | 0x02h | Значение аналогово входа AI2 в мА | 0 - 4095 | R |
| A03 | 0x03h | Значение аналогово входа AI3 в Вольтах | 0 - 4095 | R |
| A04 | 0x04h | Значение аналогово входа AI4 в Вольтах | 0 - 4095 | R |
| A05 | 0x05h | Значение аналогово входа AI5 в Вольтах | 0 - 4095 | R |
| A06 | 0x06h | Значение аналогово входа AI6 в Вольтах | 0 - 4095 | R |
| A07 | 0x07h | Зарезервировано | | R |
| A08 | 0x08h | Зарезервировано | | R |
| A09 | 0x09h | Входы контроллера бит 00 — Включён автоматический режим регулирования бит 01 — Сигнал «Стоп» от датчика-реле давления бит 02 — Исправность преобразователя частоты (ПЧ) бит 03 — Срабатывание автомата защиты ПЧ бит 04 — Насос №1 разрешён для управления в автоматическом режиме бит 05 — Срабатывание автомата защиты насоса №1 бит 06 — Насос №2 разрешён для управления в автоматическом режиме бит 07 — Срабатывание автомата защиты насоса №2 бит 08 — Насос №3 разрешён для управления в автоматическом режиме бит 09 — Срабатывание автомата защиты насоса №3 бит 10 — Состояние КМ насоса №1 бит 11 — Состояние КМ насоса №2 бит 12 — Программируемый вход насоса №1 бит 13 — Программируемый вход насоса №2 бит 14 — Программируемый вход насоса №3 бит 15 — Состояние КМ насоса №3 | Бит | R |
| A10 | 0x0Ah | Выходы контроллера бит 00 — Интегральный отказ системы бит 01 — Сброс отказа ПЧ бит 02 — Работа от ПЧ насоса №1 бит 03 — Прямой пуск насоса №1 бит 04 — Работа от ПЧ насоса №2 бит 05 — Прямой пуск насоса №2 бит 06 — Работа от ПЧ насоса №3 бит 07 — Прямой пуск насоса №3 бит 08 — Готовность ПЧ бит 09 — Вращение ПЧ | 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 — Работа в резервном режиме при отказе ПЧ бит 12 — Зарезервировано 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 — Блокировка преобразователя частоты бит 04 — Отказ преобразователя частоты бит 05 — Отказ КМ насоса №1 бит 06 — Отказ КМ насоса №2 бит 07 — Отказ КМ насоса №3 бит 08 — Зарезервировано бит 09 — Зарезервировано 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 | |
| A23 | 0x17h | Отказы датчиков бит 00 — Отказ всех управляющих датчиков бит 01 — Отказ аналогово датчика №1 бит 02 — Отказ аналогово 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 аналогово входа №1 по превышению напряжения бит 09 — Отказ аналогово входа №2 по превышению напряжения бит 10 — Отказ аналогово входа №3 по превышению напряжения бит 11 — Отказ аналогово входа №4 по превышению напряжения бит 12 — Отказ аналогово входа №5 по превышению напряжения бит 13 — Отказ аналогово входа №6 по превышению напряжения бит 14 — Отказ аналогово 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 | Время переключения двигателя насоса с ПЧ на питающую сеть | 0.01 сек | 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 (п.4.5.1) бит 00 — Дистанционный стоп бит 01 — Зарезервировано бит 02 — Разрешён контроль входной магистрали по аналоговому датчику бит 03 — Разрешён переброс насоса с ПЧ на питающую сеть бит 04 — Разрешён контроль КМ насосов бит 05 — Разрешён пуск насоса при отказе управляющих аналоговых | Бит | R |

| | | | | |
|-----|-------|---|----------|-----|
| | | датчиков бит 06 — Разрешён резервный режим при отказе ПЧ 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 — Зарезервировано 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 в нормальном режиме | 0.01 Бар | R/W |
| C02 | 0x33h | Дельта верхнее для заданного давления в нормальном режиме | 0.01 Бар | R/W |
| C03 | 0x34h | Дельта нижнее для заданного давления в резервном режиме | 0.01 Бар | R/W |
| C04 | 0x35h | Дельта нижнее для заданного давления в резервном режиме | 0.01 Бар | R/W |
| C05 | 0x36h | Мощность двигателя насоса | 0.01 кВт | 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-регулятора | 0.01 сек | R/W |
| C10 | 0x3Bh | Интегральное значение ПИД-регулятора | 0.1 сек | R/W |
| C11 | 0x3Ch | Дифференциальное значение ПИД-регулятора | 0.1 сек | R/W |
| C12 | 0x3Dh | Пропорциональное значение ПИД-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 в нормальном режиме | 1 шт. | R/W |
| C16 | 0x41h | Зарезервировано | | R/W |
| C17 | 0x42h | Максимальное количество рабочих насосов в резервном режиме при отказе ПЧ | 1 шт. | R/W |
| C18 | 0x43h | Задержка на включение в работу насоса №1 | 1 сек. | R/W |
| C19 | 0x44h | Задержка на включение в работу насоса №2 | 1 сек. | R/W |
| C20 | 0x45h | Задержка на включение в работу насоса №3 | 1 сек. | 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 | Зарезервировано | 1 Гц | R/W |
| C29 | 0x4Eh | Зарезервировано | 1 Гц | R/W |
| C30 | 0x4Fh | Зарезервировано | | R/W |
| C31 | 0x50h | Зарезервировано | | R/W |
| C32 | 0x51h | Задержка времени на считывание состояния КМ насоса | 0.1 сек | 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 4 (104) — Переброс насоса с ПЧ на питающую сеть 5 (105) — Контроль КМ 6 (106) — Пуск насоса при отказе управляющих аналоговых датчиков 7 (107) — Резервный режим при отказе ПЧ 8 (108) — Контроль входной магистрали 9 (109) — Контроль выходной магистрали 10 (110) — Работу по программируемым входам 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 4—Блокировка преобразователя частоты 5—Отказ преобразователя частоты 6—Отказ магнитного пускателя насоса №1 7—Отказ магнитного пускателя насоса №2 8—Отказ магнитного пускателя 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 | 0 - 23 | |

| | | | | |
|-----|------|---|--------|--|
| | | 20— Отказ по напряжению питания 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 Клавиши «Вверх» и «Вниз» используются для просмотра всех текущих отказов в системе. | 0 - 23 | |
| H07 | --- | Зарезервировано | | |
| H08 | --- | Зарезервировано | | |
| H09 | --- | Зарезервировано | | |

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>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> </tbody> </table> | Светодиоды СЕТЬ | Состояние светодиодов СЕТЬ | Светодиод АВ.ОТКЛ | Состояние светодиода АВ.ОТКЛ | Функциональное состояние реле | ● ● ● | Постоянное свечение каждого (всех) | ○ | Отсутствие свечения | Состояние напряжения, поданного на каждую фазу, соответствует норме | ● ● ● | Мигание одного (всех) | ● | Мигание (Обратный отсчет времени автоматического включения) | Повышение напряжения на соответствующей фазе (фазах) | ○ ○ ○ | Отсутствие свечения одного (всех) | ● | Постоянное включение | 1)Понижение напряжения на одной фазе (фазах) ниже уставки; 2)Обрыв фаз или понижение напряжения на одной из фаз ниже 100 В. | ○ ● ● ● ● ○ | Поочередное мигание двух светодиодов (сначала светятся средний и правый, затем - средний и левый светодиоды) | ● | Постоянное включение | Авария по 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 аналогового датчика | <ol style="list-style-type: none"> 1. Поменяйте местами подключение проводов датчика на клеммах «+24В аналог. датч.» и «4...20 мА датч.». 2. Проверьте целостность цепи подключения датчика. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Показания аналогового датчика не верны | <ol style="list-style-type: none"> 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 | <ol style="list-style-type: none"> 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 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"> 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-изготовителем шкафа управления не признается.

8. Данные электрооборудования

Таблица 6

| | |
|--|---|
| Род тока питающей сети | переменный |
| Номинальная частота сети | 50 Гц |
| Номинальное напряжение питания | 380 В |
| Предельно допустимые значения установившегося отклонения напряжения на вводе комплекса регулирования | ± 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 в диапазоне частот вращения не ниже ()* Гц |
| Коэффициент полезного действия номинальный | 0,93...0,95 |
| Коэффициент мощности номинальный | 0,88...0,92 |
| Диапазон температур эксплуатации хранения | +5...+45 ⁰ С -10...+70 ⁰ С |
| Внешний протокол обмена | Modbus |
| Исполнение | Не ниже IP54 |

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