

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

Компания ООО «АСУ –Энерго», заявляет, что все изделия входящие в состав шкафов КРН-А серии «комфорт», к которым относится настоящая декларация, соответствуют следующим Директивам Совета Евросоюза об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

- Комплексы регулирования насосами соответствуют требованиям ТУ 3432-002-35929933-2014 и сертифицированы в системе ГОСТ Р.

## Содержание

№ п/п	Раздел	Стр.
1	Указания по технике безопасности	5
1.1	Общие сведения	5
1.2	Квалификация и обучение обслуживающего персонала	5
1.3	Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	5
1.4	Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	5
1.5	Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	5
1.6	Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	5
1.7	Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	5
2	Транспортировка	6
3	Назначение руководства	6
4	Описание изделия	6
5	Заводская табличка	6
6	Типовое обозначение	7
7	Обзор способа управления	7
8	Доставка и обслуживание	7
8.1	Упаковка	7
8.2	Перемещение и перевозка	7
9	Монтаж	8
9.1	Ввод в эксплуатацию	8
10	Описание экранов контроллера	9
10.1	Экран «Главное меню»	9
10.2	Экраны меню «Инфо»	10
10.2.1	Экран «Аналоговые входы»	10
10.2.2	Экран «Дискретные входы»	10
10.2.3	Экран «Тренды»	11
10.2.4	Экран «Отказы и архивы»	11
10.2.5	Экран «Преобразователь частоты»	11
10.2.6	Экран «Дата / Время»	12
10.2.7	Экран «Функциональные режимы»	12
10.2.8	Экран «Система»	12
10.3	Экран «Системные данные»	13
10.4	Экран «Адрес объекта»	13
10.5	Экраны меню «Режимы»	13
10.5.1	Экран «Функц. Режимы»	14
10.6	Экраны меню «Структура»	15
10.6.1	Экран меню «Датчики»	15
10.6.2	Экран «Насосы»	15
10.6.3	Экран «Программируемые входы»	16
10.7	Экраны меню «Параметры»	16
10.7.1	Экран «Таймеры»	16
10.7.2	Экран «ПИД»	17

10.7.3	Экран «Дельта»	18
10.7.4	Экран «Уставки»	18
10.7.5	Экран «Дата / Время»	19
10.8	Экран «Пароль»	19
10.9	Экран «Очистка»	19
10.10	Экран «Скрэнсервер»	20
11	Передача данных	20
11.1	Список регистров контроллера	20
12	Отказы	24
12.1	Обнаружение и устранение неисправностей	24
13	Техническое обслуживание	25
14	Вывод из эксплуатации	25
15	Данные электрооборудования	26
16	Гарантии изготовителя	26
	Предприятие изготовитель	26

# **1 Указания по технике безопасности**

## **1.1 Общие сведения**

Паспорт, руководство по монтажу и эксплуатации, далее по тексту - Руководство, содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены соответствующим обслуживающим персоналом или потребителем. Руководство должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в разделе "Указания по технике безопасности", но и специальные указания по технике безопасности, приводимые в других разделах.

## **1.2 Квалификация и обучение обслуживающего персонала**

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры, а также монтаж оборудования, должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Круг вопросов, за которые персонал несет ответственность и которые он должен контролировать, а также область его компетенции должны точно определяться потребителем.

## **1.3 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности**

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также привести к аннулированию всех гарантийных обязательств по возмещению ущерба.

В частности, несоблюдение требований техники безопасности может, например, вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования;
- недейственность предписанных методов технического обслуживания и ремонта;
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

## **1.4 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности**

При выполнении работ должны соблюдаться приведенные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также любые внутренние предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

## **1.5 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала**

- Запрещено демонтировать имеющиеся защитные ограждения подвижных узлов и деталей, если оборудование находится в эксплуатации.
- Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электроэнергией (более подробно смотрите предписания местных энергоснабжающих предприятий).

## **1.6 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания и монтажа**

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации. Все работы обязательно должны проводиться при выключенном оборудовании. Должен безусловно соблюдаться порядок действий при остановке оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации.

Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

## **1.7 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей**

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по согласованию с изготовителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие призваны обеспечить надежность эксплуатации. Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести ответственность за возникшие в результате этого последствия.

## 2 Транспортировка

При транспортировании автомобильным, железнодорожным, водным или воздушным транспортом изделие должно быть надежно закреплено на транспортных средствах с целью предотвращения самопроизвольных перемещений. Условия хранения установок должны соответствовать группе "С" ГОСТ 15150.

## 3 Назначение руководства

Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации применимо к шкафам управления насосами КРН-А серии «комфорт» производства компании ООО «АСУ-Энерго».

Шкафы управления насосами КРН-А серии «комфорт» - это целый ряд шкафов автоматики управления заводского изготовления готовых к монтажу и эксплуатации.

## 4 Описание изделия

Внешний вид панели управления комплекса регулирования КРН показана на рис.1. Она расположена на передней стенке (двери) шкафа управления и включает в себя дисплей БУК, органы управления и световые индикаторы. Используя панель управления возможно просматривать состояние, редактировать параметры, изменять режимы и уставки работы шкафа автоматики управления.

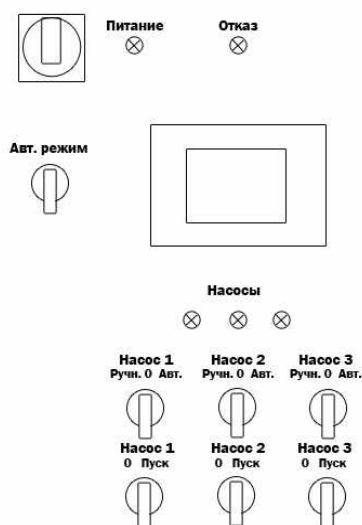


Рис.1 Внешний вид панели управления

Стандартные шкафы КРН-А серии «комфорт» позволяют осуществлять управление от одного до трех насосов. Тип управления одинаков для всех шкафов и заключается в частотном регулировании электродвигателями насосов при помощи внешних преобразователей частоты размещённых в шкафу.

## 5 Заводская табличка

Заводская табличка (рис. 2) установки повышения давления прикреплена внутри шкафа управления.



Рис. 2. Заводская табличка

## 6 Типовое обозначение

<input type="checkbox"/>	X	KPH-A	Y	серии «комфорт»	3x380-415В, 50Гц, N, PE
1	2	3	4	5	6

1 – Наличие АВР ( при отсутствии не указывается)

/2 – наличие АВР

2 – Количество насосов

3 – Тип системы управления

4 – Мощность насосов

5 – Серия системы управления

6 – Напряжение питания и частота

## 7 Обзор способа управления

Шкаф KPH-A серии «комфорт» осуществляет поддержание заданного значения давления путём непрерывной регулировки частоты вращения электронасосов. Производительность же всей установки изменяется при необходимости путём включения/выключения требуемого количества насосов и параллельной регулировкой работающих насосов. Все задействованные насосы работают с равной частотой вращения.

Чередование работы насосов может производиться автоматически или после каждого останова системы, а также зависит от технических неисправностей.

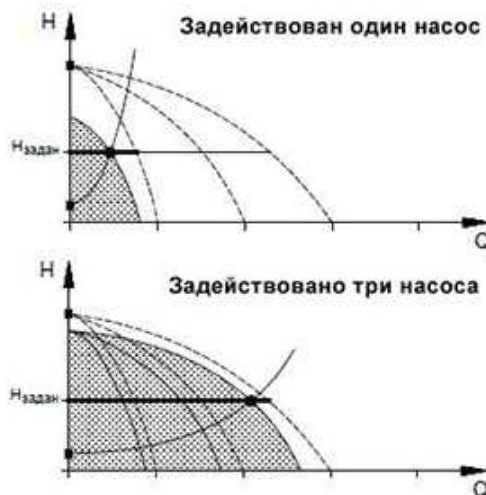


Рис.4 Насосная характеристика

## 8 Доставка и обслуживание

### 8.1 Упаковка

В зависимости от типоразмера, по требованию заказчика шкаф управления поставляется на поддоне из древесины или из комбинации древесины с картоном, который специально создан для транспортировки вилочным автопогрузчиком или аналогичным транспортным средством. Длина вилочных захватов автопогрузчика должна быть не меньше 2 метров.

### 8.2 Перемещение и перевозка

При перемещении оборудования точки крепления ремней всегда должны быть выше центра тяжести.

Для перемещения шкафов управления используйте только разрешённое исправное оборудование с подходящей грузоподъёмностью. Масса шкафов указана в паспорте на устройство.

## 9 Монтаж

**Внимание!** Монтаж и эксплуатация должны выполняться в соответствии с местными нормами и общепринятыми правилами.

Перед началом монтажа убедитесь, что:

- Шкаф КРН-А серии «комфорт» соответствует вашему заказу
- Нет видимых повреждений.
- Убедитесь, что источник питания подходит для подключаемого к нему оборудования.
- Убедитесь, что поперечное сечение провода соответствует техническим требованиям, указанным в схеме электрических соединений.

Шкаф управления должен быть смонтирован в хорошо проветриваемом помещении для того, чтобы обеспечить достаточное охлаждение всего внутреннего оборудования.

**Внимание!** В стандартном исполнении, шкаф не предназначен для установки вне помещения и не должен попадать под прямые солнечные лучи.

### 9.1 Ввод в эксплуатацию

После завершения монтажа шкафа и соответствующего электрооборудования и выполняется следующее:

- Включите источник питания.
- Подождите появления первого окна.
- Теперь шкаф управления готов к эксплуатации.



## 10 Описание экранов контроллера

В данном разделе представлены описание и структура экранов контроллера БУК.

Для появления клавиш «Режимы», «Структура», «Параметры» контроллера требуется ввести пароль (клавиша «Пароль»), см. п. 10.8.

Блоки управления комплексов регулирования КРН-А серии «комфорт» имеют цветной touch-screen HMI-интерфейс.

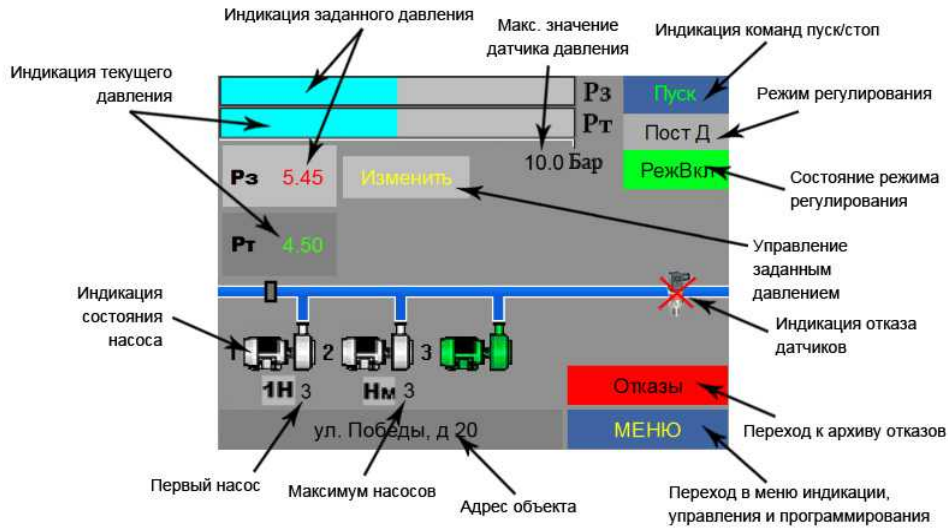


Рис.5. Стартовое меню

На экране стартового меню отображаются:

- текущее значение давления «Рт», Бар и заданное значение давления «Рз», Бар;
- состояние насосов;
- состояние работы насосов;
- пределы измерения датчика под шкалой текущего значения параметра;
- первый назначенный для работы насос;
- количество разрешенных для работы насосов;
- информационные команды, определяющие пуск и останов дополнительных насосов;
- режим регулирования;
- состояние режима автоматического регулирования: «РежВыкл» / «РежВкл»;
- состояние системы;
- строка адреса объекта.

### 10.1 Экран «Главное меню»

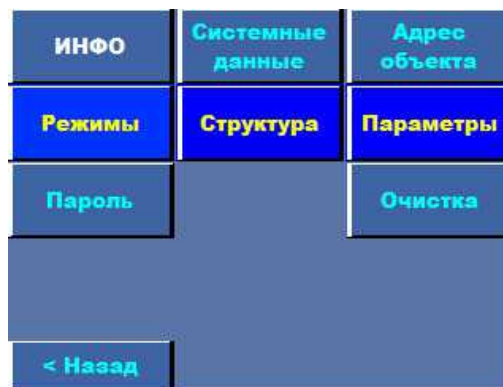


Рис. 6. Экран «Главное меню»

Доступ к экрану меню «Главное меню» осуществляется нажатием клавиши «Меню» на главном экране. Данный экран предоставляет возможность перехода на основные экраны информации, настройки параметров и выбора режимов работы системы.

## 10.2 Экраны меню «Инфо»

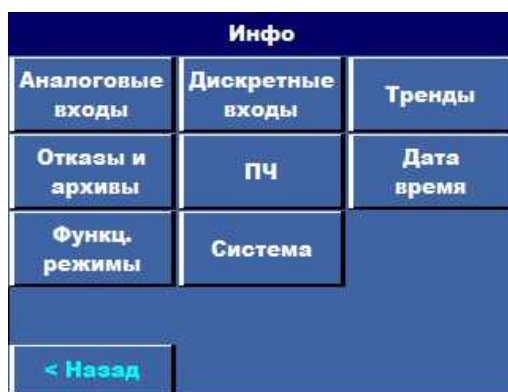


Рис. 7. Экран «Инфо»

Доступ к экрану меню «Инфо» осуществляется нажатием клавиши «Инфо» на экране «Главное меню» (Рис. 6). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам содержащим основную информацию о состоянии БУК.

### 10.2.1 Экран «Аналоговые входы»

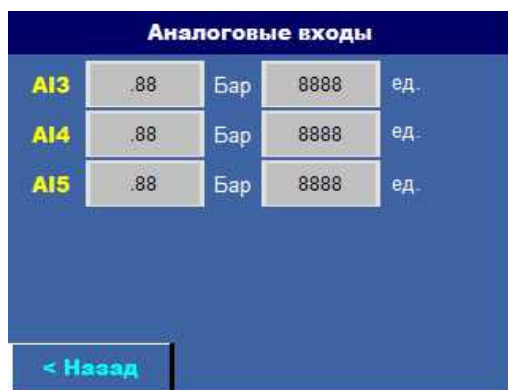


Рис. 8. Экран «Аналоговые входы»

На экране отображается измеренное значение каждого аналогового входа отображаемое как в единицах давления (Бар), так и в условных единицах соответствующих уровню сигнала на входе АЦП контроллера.

### 10.2.2 Экран «Дискретные входы»

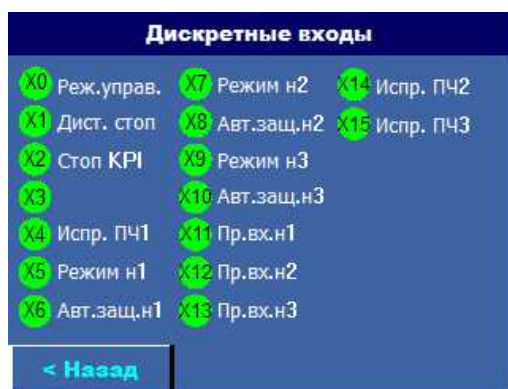


Рис. 9. Экран «Дискретные входы»

На экране отображается состояние дискретных входов контроллера.

### 10.2.3 Экран «Тренды»

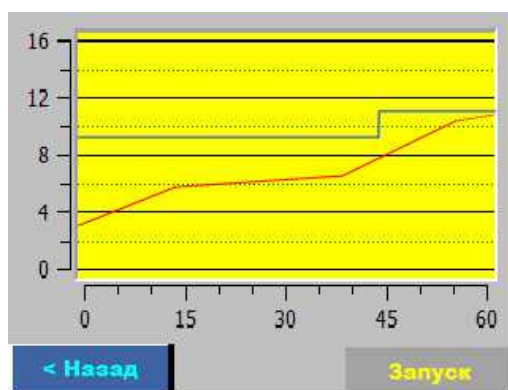


Рис. 10. Экран «Тренды»

На экране отображается графики изменения значений текущего и заданного значений в зависимости от времени. Клавиша «Запуск» запускает процесс отслеживания и отображения трендов.

### 10.2.4 Экран «Отказы и архивы»

	Время	Дата	Отказ
1			
2			
3			
4			

Внизу кнопки '< Назад'.

Рис. 11. Экран «Отказы и архивы»

На экране отображаются текущие отказы (цвет шрифта красный) и архив сообщений отказов (цвет шрифта черный) с указанием даты и времени возникновения.

### 10.2.5 Экран «Преобразователь частоты»

**Преобразователь частоты**

Мин. частота вращения 88 Гц

Макс. частота вращения 88 Гц

Частота вращения .88 Гц

Внизу кнопки '< Назад'.

Рис. 12. Экран «Преобразователь частоты»

На экране отображается минимальная и максимальная частота вращения преобразователя частоты, а также его текущая частота вращения. Все значения указаны в Герцах.

### 10.2.6 Экран «Дата / Время»

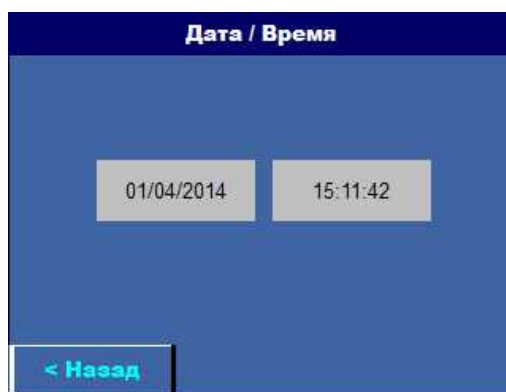


Рис. 13. Экран «Дата / Время»

На экране отображаются локальные дата и время БУК.

### 10.2.7 Экран «Функциональные режимы»



Рис. 14. Экран «Функциональные режимы»

На экране отображается состояние функциональных режимов работы БУК.

### 10.2.8 Экран «Система»

Кол-во разр. насосов	3
Макс. кол-во насосов	2
Кол-во насосов в работе	1
Наработка общая, час	000555
Наработка н1, час	000120
Наработка н2, час	000101
Наработка н3, час	000453

Рис. 15. Экран «Система»

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.

### 10.3 Экран «Системные данные»

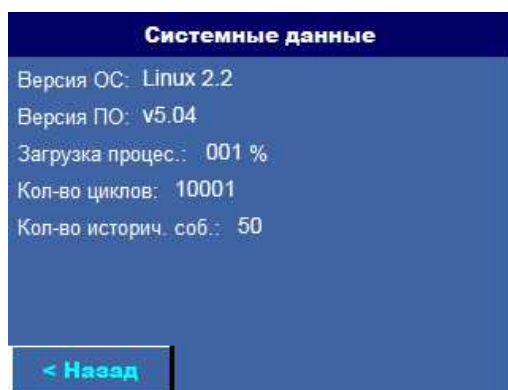


Рис. 16. Экран «Системные данные»

На экране отображаются данные о операционной системе, версии программного обеспечения, загрузке процессора, количестве исторических событий HMI панели и количестве циклов контроллера БУК.

### 10.4 Экран «Адрес объекта»



Рис. 17. Экран «Адрес объекта»

На экране доступен просмотр и изменение адреса объекта, отображаемого на главном экране, который присвоен объекту с установленным БУК.

### 10.5 Экраны меню «Режимы»

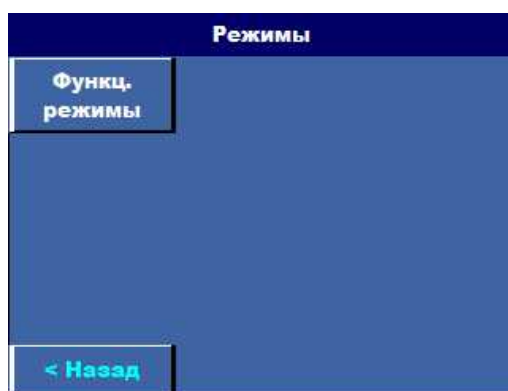


Рис. 18. Экран «Режимы»

Доступ к экрану меню «Режимы» осуществляется нажатием клавиши «Режимы» на экране «Главное меню» (Рис. 6). Переход к данному экрану возможен только при получении соответствующих прав доступа при

введении пароля (см. п 10.8). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения режимов работы БУК.

### 10.5.1 Экран «Функц. Режимы»

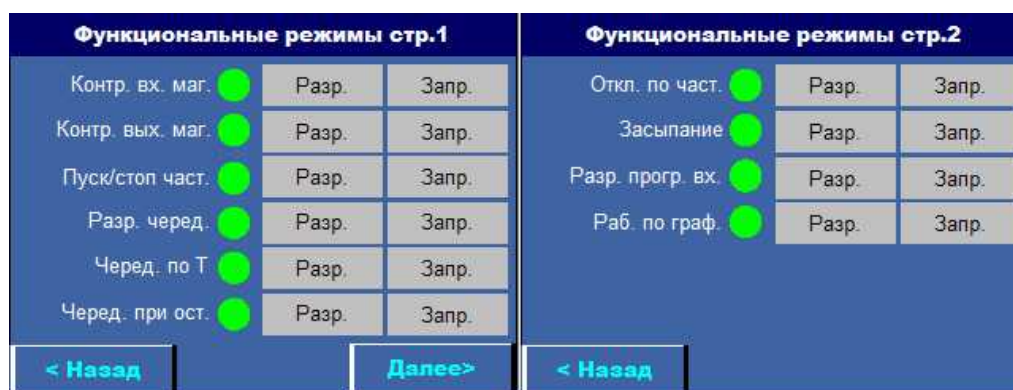


Рис. 19. Экраны «Функциональные режимы»

На экране доступен просмотр и изменение функциональных режимов работы БУК.

Таблица 1

Сокращенное название	Расшифровка	Действие	Связанные таймеры
Контр. вх. маг.	Контроль входной магистрали	По сигналам датчика «сухого хода» осуществляет контроль за наличием достаточного уровня воды в подающем коллекторе установки. При поступлении сигнала «Стоп КРІ» (мало воды), насосы останавливаются через определённое время.	TKPIстоп, TKPIстарт
Контр. вых. маг.	Контроль выходной магистрали	При работе всех разрешённых насосов и не достижении интервала заданного значения давления, насосы останавливаются через определённое время.	Tвых.магистр.
Пуск/стоп част.	Пуск / стоп по частоте	При включении данного режима, формирование команды «Пуск» происходит при превышении значения текущей частоты порога в $f_{max} * 0.9$ , а команда «Стоп» при снижении ниже частоты $f_{min} * 1.1$ .	
Разр. черед.	Разрешено чередование	Включение данного режима разрешает чередование насосов в зависимости от заданной схемы.	
Черед. по Т	Чередование по времени	Включение данного режима позволяет через заданные промежутки времени осуществлять останов и изменение очередности включения разрешённых насосов при условии наличия не работающих и разрешённых насосов.	Tчередования
Черед. при ост.	Чередование при останове	Разрешает изменять очередность запуска насосов при полной остановке всех разрешённых в работу насосов.	
Откл. по част.	Отключение по частоте	При работе нескольких насосов ниже определённого порогового, расчётного значения частоты, производит остановку одного из работающих.	
Засыпание	Засыпание	Разрешает остановку последнего работающего насоса, через заданный промежуток времени, при условии что текущее давление больше заданного, но меньше чем заданное + $\Delta$ (отсутствие команды «Стоп»).	TстопНЗ
Разр. прогр. вх.	Разрешить программируемые входы	Разрешает контроль программируемых входов.	Tпрогр.вх.
Раб. по граф.	Работа по графикам	Разрешает режим работы по двум заданным уставкам давления зависящих от времени суток.	

Клавишей «Разр.» функция разрешается к работе, клавишей «Запр.» - запрещается. Если функция разрешена ее индикатор зеленого цвета, если запрещена – красного.

## 10.6 Экраны меню «Структура»

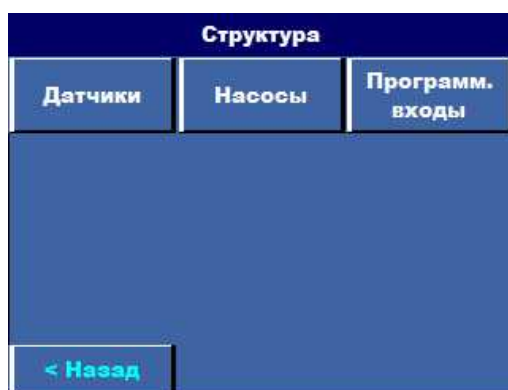


Рис. 20. Экран «Структура»

Доступ к экрану меню «Структура» осуществляется нажатием клавиши «Структура» на экране «Главное меню» (Рис. 6). Переход к данному меню возможен только при получении соответствующих прав доступа при введении пароля (см. п. 10.8). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения параметров внешних устройств, подключённых к БУК.

### 10.6.1 Экран меню «Датчики»



Рис. 21. Экран «Датчики» и подэкран «Помощь»

На экране доступен просмотр и изменение параметров и режимов измерения текущего давления.

### 10.6.2 Экран «Насосы»

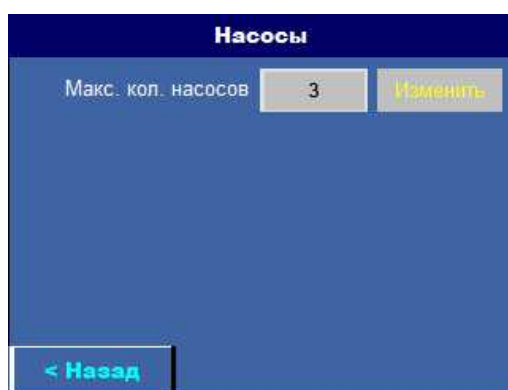


Рис. 22. Экран «Насосы»

На экране доступен просмотр и изменение максимального количества рабочих насосов.

### 10.6.3 Экран «Программируемые входы»



Рис. 23. Экран «Программируемые входы»

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

### 10.7 Экраны меню «Параметры»

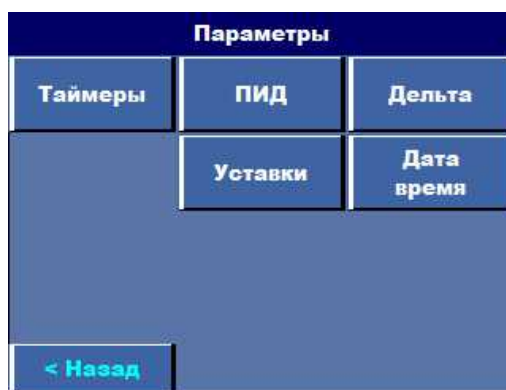


Рис. 24. Экран «Параметры»

Доступ к экрану меню «Параметры» осуществляется нажатием клавиши «Параметры» на экране «Главное меню» (Рис. 6). Переход к данному меню возможен только при получении соответствующих прав доступа при введении пароля (см. п 10.8). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения параметров регулирования и управления контроллера БУК.

#### 10.7.1 Экран «Таймеры»

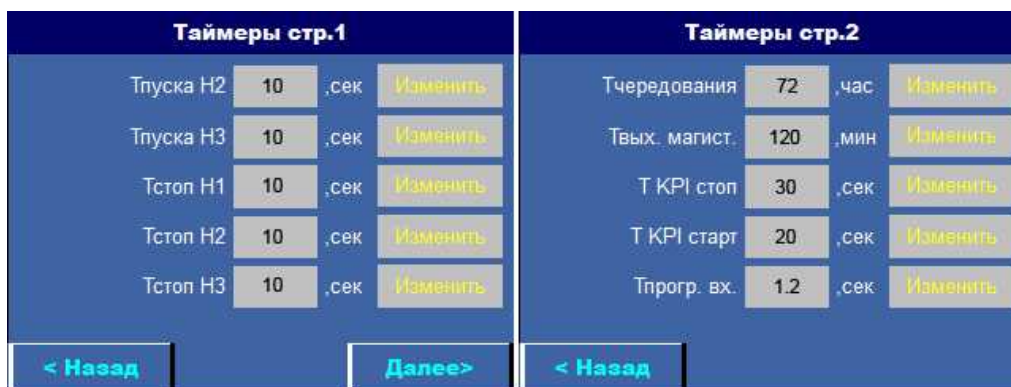


Рис. 25. Экран «Таймеры»

На экране доступен просмотр и изменение таймеров насосов, чередования, магистралей, программируемых входов.



Сокращённое название	Расшифровка	Действие
Тпуска Н2	Время пуска 2го насоса	Определяет время задержки после включения 1го насоса и наличия команды «Пуск», через которое включится в работу 2й по очередности насос.
Тпуска Н3	Время пуска 3го насоса	Определяет время задержки после включения 2го в очереди насоса и наличия команды «Пуск», через которое включится в работу 3й по очередности насос.
Тстоп Н1	Время стопа 1го насоса	Определяет время задержки отключения 3го по очередности из работающих насосов при поступлении команды «Стоп».
Тстоп Н2	Время стопа 2го насоса	Определяет время задержки отключения 2го по очередности из работающих насосов при наличии команды «Стоп».
Тстоп Н3	Время стопа 3го насоса	Определяет время задержки отключения последнего из работающих насосов при наличии команды «Стоп». Данный таймер используется в режиме «Засыпание».
Тчередования	Время чередования	Определяет время через которое будет сформирован признак чередования при условии непрерывной работы одного или нескольких насосов и наличии разрешённых и неработающих.
Твых. магист.	Время контроля выходной магистрали	Определяет время через которое при условии работы всех разрешённых насосов и не достижении интервала значения заданного давления, будет выполнен останов всех насосов.
Т КР1 стоп	Таймер «сухого хода»	Определяет время задержки выдачи сигнала «Отказ входной магистрали» и останова всех работающих насосов.
Т КР1 старт	Таймер отключения «сухого хода»	Определяет время задержки выдачи сигнала разрешения на пуск насосов. При снятии сигнала «Стоп КР1» задержка в данное время должна гарантировать достаточное наполнение входной магистрали.
Тпрогр. вх.	Время срабатывания программируемых входов	Определяет время задержки выдачи сигнала срабатывания программируемого входа.

### 10.7.2 Экран «ПИД»

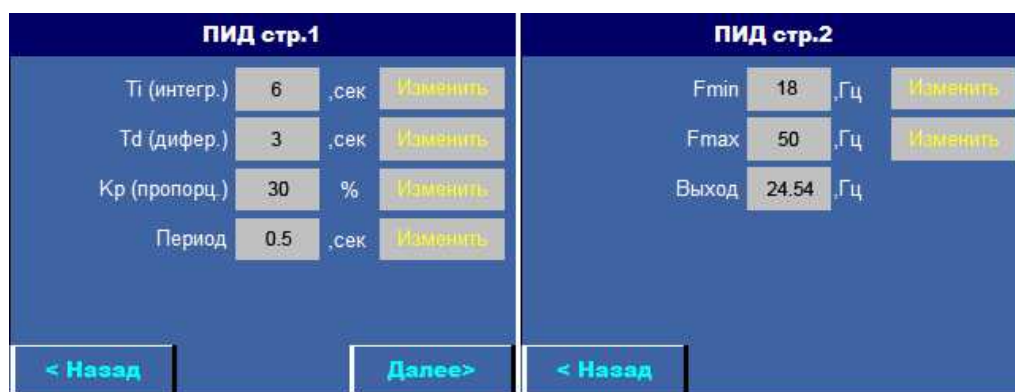


Рис. 26. Экран «Таймеры»

На экране доступен просмотр и изменение параметров ПИД-регулятора.

Сокращённое название	Расшифровка	Действие
Ti (интегр.)	Интегральная составляющая	Интегральная составляющая пропорциональна интегралу от отклонения регулируемой величины. Её используют для устранения статической ошибки.
Td (дифер.)	Дифференциальная составляющая	Дифференциальная составляющая пропорциональна темпу изменения отклонения регулируемой величины и предназначена для противодействия отклонениям от целевого значения, которые прогнозируются в будущем.
Kp (пропорц.)	Пропорциональная составляющая	Пропорциональная составляющая вырабатывает выходной сигнал, противодействующий отклонению регулируемой величины от заданного значения, наблюдаемому в данный момент времени.
Период	Период пересчёта	Период пересчёта значения ПИД-регулятора.
Fmin	Минимальная частота	Минимальное значение частоты формируемое ПИД-регулятором. Параметр fmin в ПЧ должен быть равен нулю.
Fmax	Максимальная частота	Максимальное значение частоты формируемое ПИД-регулятором. Значение должно совпадать со значением параметра fmax указанной в ПЧ.
Выход	Выходная частота	Текущая выходная частота формируемая ПИД-регулятором.

### 10.7.3 Экран «Дельта»

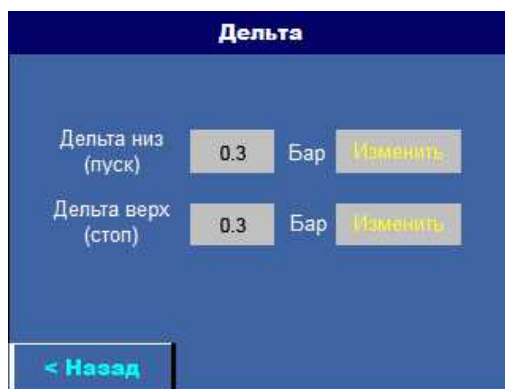


Рис. 27. Экран «Таймеры»

На экране доступен просмотр и изменение уровней формирования команд «Пуск» / «Стоп» для включения и отключения дополнительных насосных агрегатов.

### 10.7.4 Экран «Уставки»

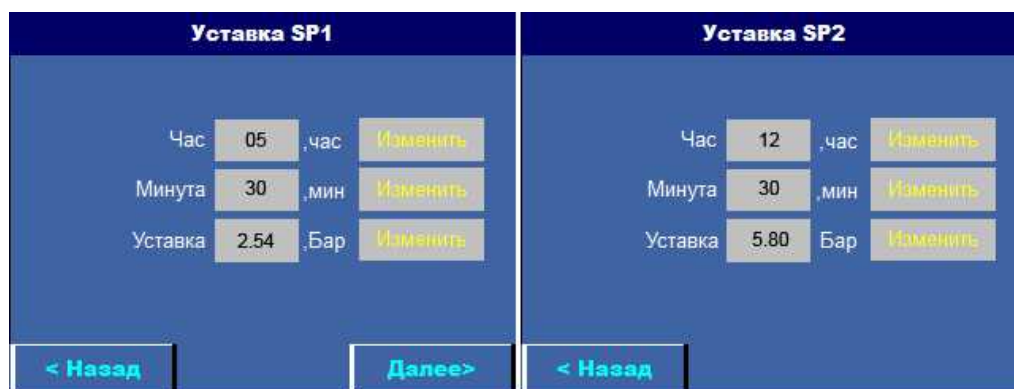


Рис. 28. Экран «Уставки»

На экране доступен просмотр и изменение уставок давления SP1 и SP2. Данные уставки определяют значение заданного давления в определённые периоды времени. Значения работают в режиме работы по графикам.

### 10.7.5 Экран «Дата / Время»

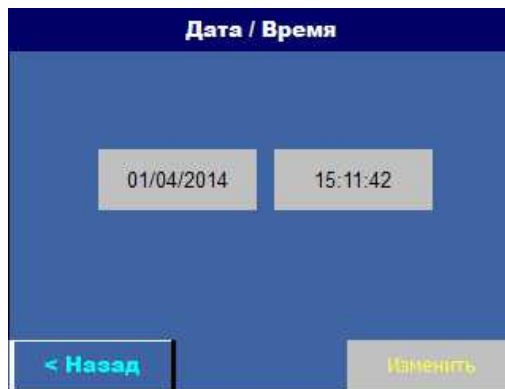


Рис. 29. Экран «Дата / Время»

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

### 10.8 Экран «Пароль»

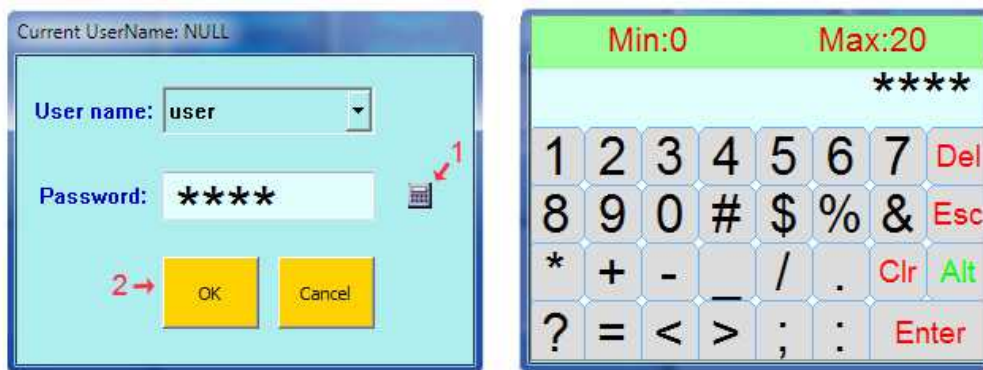


Рис. 30. Экран «Пароль»

На экране доступен выбор имени пользователя и ввод соответствующего ему пароля для получения определённых прав доступа. Пароль по умолчанию – 1111.

### 10.9 Экран «Очистка»

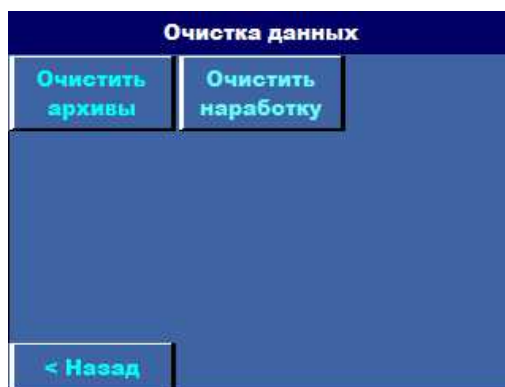


Рис. 31. Экран «Очистка»

На экране доступны функции по очистке архивов отказов и наработки насосов.

## 10.10 Экран «Скринсейвер»



Рис. 32. Экран «Скринсейвер»

На экране доступен просмотр значений заданного и текущего давления и состояний насосных агрегатов. Экран включается через 1 мин., если за это время не было касаний экрана.

### 11 Передача данных

Блок управления БУК обеспечивает возможность включения комплекса регулирования в SCADA-систему верхнего уровня (удаленному серверу или АРМ диспетчера) используя протокол ModBus и интерфейсы RS-485, Ethernet, GPRS или радиоканал. Скорость передачи данных всегда равняется 9600 бит/сек.

#### 11.1 Список регистров контроллера

Таблица 3

Номер регистра	Название	Описание	Единица измерения	Чтение Запись
0	Общая информация	Число ХУУУ, где Х – Количество насосов, УУУ – Версия ПО	1	R
1	Значение аналогового входа AI1(I)	Значение аналогового входа AI1 при измерении сигналов 0-20мА (4-20мА). Возможные значения: 0-4095	1	R
2	Значение аналогового входа AI2(I)	Значение аналогового входа AI2 при измерении сигналов 0-20мА (4-20мА). Возможные значения: 0 — 4095	1	R
3	Значение аналогового входа AI3	Возможные значения: 0 — 4095	1	R
4	Значение аналогового входа AI4	Возможные значения: 0 — 4095	1	R
5	Значение аналогового входа AI5	Возможные значения: 0 — 4095	1	R
6	Значение дискретных входов	Бит 0 — Включён режим автоматического управления Бит 1 — Сигнал «Дистанционный стоп» Бит 2 — Стоп КРП Бит 3 — Не используется Бит 4 — Исправность ПЧ №1 Бит 5 — Разрешён к работе насос №1 Бит 6 — Сработал автомат защиты насоса №1 Бит 7 — Разрешён к работе насос №2 Бит 8 — Сработал автомат защиты насоса №2 Бит 9 — Разрешён к работе насос №3 Бит 10 — Сработал автомат защиты насоса №3 Бит 11 — Сигнал программируемого входа насоса №1 Бит 12 — Сигнал программируемого входа насоса №2 Бит 13 — Сигнал программируемого входа насоса №3		R

		Бит 14 — Исправность ПЧ №2 Бит 15 — Исправность ПЧ №3		
7	Состояние системы	Бит 0 — Разрешены программируемые входы Бит 1 — Вращение на минимальной частоте Бит 2 — Разрешён к работе и исправен насос №1 Бит 3 — Разрешён к работе и исправен насос №2 Бит 4 — Разрешён к работе и исправен насос №3 Бит 5 — Команда «Пуск» Бит 6 — Команда «Стоп» Бит 7 — Разрешён контроль входной магистрали Бит 8 — Разрешён контроль выходной магистрали Бит 9 — Не используется Бит 10 — Разрешено чередование при останове насосов Бит 11 — Разрешён режим чередования Бит 12 — Разрешено отключение насосов по частоте Бит 13 — Разрешено чередование с остановом Бит 14 — Разрешена выдача сигналов «Пуск»/«Стоп» по частоте Бит 15 — Разрешено засыпание		R
8	Отказы системы	Бит 0 — Отказ насоса №1 Бит 1 — Отказ насоса №2 Бит 2 — Отказ насоса №3 Бит 3 — Отказ ПЧ №1 Бит 4 — Отказ ПЧ №2 Бит 5 — Отказ ПЧ №3 Бит 6 — Не используется Бит 7 — Общий отказ датчиков Бит 8 — Отказ датчика давления связанного с P1 Бит 9 — Отказ датчика давления связанного с P2 Бит 10 — Отказ входной магистрали Бит 11 — Отказ выходной магистрали Бит 12 — Отказ по программируемому входу насоса №1 Бит 13 — Отказ по программируемому входу насоса №2 Бит 14 — Отказ по программируемому входу насоса №3 Бит 15 — Отказ внутренней памяти		R
9	Номер насоса выбранный первым	Возможные значения: от 0 до Максимального количества насосов	1	R
10	Значение дискретных выходов	Бит 0 — Общий отказ Бит 1 — Готовность ПЧ №1 Бит 2 — Вращение ПЧ №1 Бит 3 — Вращение 2 Бит 4 — Пуск 2 Бит 5 — Вращение 3 Бит 6 — Пуск 3		R
11	Производительность системы	Количество циклов за 1 секунду	1	R
12	Количество разрешённых насосов	Возможные значения: от 0 до Максимального количества насосов	1	R
13	Количество работающих насосов	Возможные значения: от 0 до Максимального количества насосов	1	R
14	Значение аналогового входа AI1(U)	Значение аналогового входа AI1 при измерении сигналов 0 — 10В. Возможные значения: 0 — 4095	1	R
15	Значение аналогового входа AI2(U)	Значение аналогового входа AI2 при измерении сигналов 0 — 10В. Возможные значения: 0 — 4095	1	R
16	Выходной сигнал ПИД	Возможные значения: 0 — Fmax.	0.01	R
17	Дополнительные отказы и	Бит 0 — Отказ всех управляющих датчиков давления		R

	состояния	Бит 1 — Отказ датчика №1 в режиме 4-20мА Бит 2 — Отказ датчика №2 в режиме 4-20мА Бит 3 — Отказ датчика №3 в режиме 4-20мА Бит 4 — Отказ датчика №4 в режиме 4-20мА Бит 5 — Отказ датчика №5 в режиме 4-20мА Бит 6 — Отказ датчика №1 по превышению допустимого значения входа Бит 7 — Отказ датчика №2 по превышению допустимого значения входа Бит 8 — Отказ датчика №3 по превышению допустимого значения входа Бит 9 — Отказ датчика №4 по превышению допустимого значения входа Бит 10 — Отказ датчика №5 по превышению допустимого значения входа Бит 11 — Не используется Бит 12 — Признак чередования Бит 13 — Засыпание Бит 14 — Не используется Бит 15 — Внутренняя неисправность		
18	Значение текущего давления	Возможные значения: 0 — Максимальное значения датчика давления	0.01	R
19	Значение заданного давления	Возможные значения: 0 — Максимальное значения датчика давления	0.01	R/W
20	Дельта низ (пуск)	Разница между заданным и текущим давлением при превышении которой формируется команда «Пуск»	0.01	R/W
21	Дельта верх (стоп)	Разница между текущим и заданным давлением при превышении которой формируется команда «Стоп»	0.01	R/W
22	Не используется			R/W
23	Не используется			R/W
24	Значение выхода цифро-аналогового преобразователя	Возможные значения: 0 — 4095	1	R/W
25	Не используется			R
26	Не используется			R
27	Режим измерения текущего давления	Число XYZ, где X — Номер аналогового входа для P1, Y — Номер аналогового входа для P2, Z — Схема работы (0 — резервирование, 1 — разность)	1	R/W
28	Предел измерения датчиков	Возможные значения: 0 — 16.00	0.01	R/W
29	Тип аналоговых датчиков	Возможные значения: 0 — 1 0 — датчики 4-20мА, 1 — датчики 0-20мА (0-10В)	1	R/W
30	Период ПИД	Период пересчёта значения ПИД-регулятора, сек	0.01	R/W
31	Ti	Интегральная составляющая ПИД-регулятора, сек	1	R/W
32	Td	Дифференциальная составляющая ПИД-регулятора, сек	1	R/W
33	Kp	Пропорциональная составляющая ПИД-регулятора, %	1	R/W
34	Fmin	Минимальное значение частоты формируемое ПИД-регулятором, Гц	1	R/W
35	Fmax	Максимальное значение частоты формируемое ПИД-регулятором, Гц	1	R/W
36	Максимальное количество одновременно работающих насосов	Возможные значения: от 1 до Максимального количества насосов	1	R/W

37	Не используется			R
38	Не используется			R
39	Не используется			R/W
40	Таймер пуска 2го насоса	Таймер пуска насоса 2го в очереди насоса, сек	1	R/W
41	Таймер пуска 3го насоса	Таймер пуска насоса 3го в очереди насоса, сек	1	R/W
42	Таймер останова 1го насоса	Таймер останова 1го в очереди насоса, сек	1	R/W
43	Таймер останова 2го насоса	Таймер останова 2го в очереди насоса, сек	1	R/W
44	Таймер останова 2го насоса	Таймер останова 3го в очереди насоса, сек	1	R/W
45	Таймер чередования	Таймер чередования работающих насосов, час	1	R/W
46	Таймер KPIстоп	Таймер «сухого хода», сек	1	R/W
47	Таймер KPIстарт	Время задержки выдачи сигнала разрешения на пуск насосов при снятии сигнала «Стоп KPI», сек	1	R/W
48	Таймер выходной магистрали	Таймер контроля выходной магистрали, мин	1	R/W
49	Таймер программируемых входов	Время задержки срабатывания программируемых входов, сек	0.1	R/W
50	Тип программируемого входа	Возможные значения: 0 — 1 0 — Замыкание 1 — Размыкание	1	R/W
51	Адрес устройства	Адрес устройства в сети ModBus. Возможные значения: 1 — 255	1	R/W
52	Не используется			R
53	Не используется			R
54	Не используется			R
55	Управление режимами	Для изменения режима необходимо записать в регистр определённое число. Для разрешения 1 — Разрешить выдачу сигналов «Пуск»/«Стоп» по частоте 2 — Разрешить контроль входной магистрали 3 — Разрешить контроль выходной магистрали 4 — Разрешить чередование насосов с остановом 5 — Разрешить программируемые входы 6 — Разрешить режим чередования насосов 7 — Разрешить режим засыпания 8 — Разрешить отключение насосов по частоте 9 — Разрешить чередование насосов при останове Для запрета 101 — Запретить выдачу сигналов «Пуск»/«Стоп» по частоте 102 — Запретить контроль входной магистрали 103 — Запретить контроль выходной магистрали 104 — Запретить чередование насосов с остановом 105 — Запретить программируемые входы 106 — Запретить режим чередования насосов 107 — Запретить режим засыпания 108 — Запретить отключение насосов по частоте 109 — Запретить чередование насосов при останове	1	W
56	Наработка общая	Общая наработка системы, час	1	R
57	Наработка насоса №1	Наработка насоса №1, час	1	R
58	Наработка насоса №2	Наработка насоса №2, час	1	R
59	Наработка насоса №3	Наработка насоса №3, час	1	R

## 12 Отказы

### 12.1 Обнаружение и устранение неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Устранение неисправности
Пуск выполнен, но насосы не работают	Фактическое давление выше или равно установленному значению	Подождать, пока давление не упадёт или понизить давление на нагнетательной стороне установки и проверить, включились ли насосы
	Нет подачи электропитания	Подключить электропитание
	Главный выключатель отсоединен	Подсоединить главный выключатель
	Главный выключатель неисправен	Заменить главный выключатель
	Сработала защита двигателя	Обратитесь в компанию ООО «АСУ-Энерго»
	Неисправен электродвигатель	Отремонтировать или заменить двигатель.
	Отказ датчика давления - датчик давления неисправен	Заменить датчик давления. Датчики с выходными сигналами 4-20 мА контролируются шкафом управления.
Насосы были пущены, но тут же остановились. Рабочее давление не достигнуто	Кабель повреждён или короткозамкнут	Починить или заменить кабель
	Сухой ход или нет давление на входе	Восстановить подачу воды к установке. Когда давление на входе восстановлено, насосы включаются снова через несколько секунд
Установка с шкафом управления остановлена и не может быть запущена снова	Отказ датчика давления - датчик давления неисправен	Заменить датчик давления. Датчики с выходными сигналами 4-20 мА контролируются шкафом управления.
	Кабель повреждён или короткозамкнут	Починить или заменить кабель.
	Неисправность БУК - Нет подачи электропитания	Подключить электропитание.
Нестабильная подача воды от установки (применимо при нестабильном водопотреблении)	Контроллер неисправен	Обратитесь в компанию ООО «АСУ-Энерго»
	Слишком низкое давление на входе	Проверить всасывающую трубу и сетчатый фильтр
	Всасывающая труба/насосы частично забиты грязью	Промыть всасывающий трубопровод, фильтр или насосы
	Насосы захватывают воздух	Проверить всасывающую трубу на герметичность
Насосы работают, но подачи воды нет	Неисправен датчик давления	Заменить датчик давления
	Клапаны закрыты	Открыть клапаны
	Всасывающая труба/насосы частично забиты грязью.	Промыть всасывающую трубу/насосы.
	Обратный клапан заблокирован в закрытом положении	Промыть обратный клапан. Он должен беспрепятственно перемещаться
	Негерметичность всасывающей трубы	Проверить всасывающую трубу на герметичность
	Воздух во всасывающей линии или в насосах	Удалить воздух из насосов и залить их перед пуском. Проверить всасывающую трубу на герметичность



Установка со шкафом управления не создаёт установленного значения	Слишком высокое водопотребление	Сократить водопотребление (по возможности). Поставить более мощную установку.
	Выбрано слишком много резервных насосов	Сократить количество резервных насосов.
	Разрыв трубы или утечка в системе	Проверить систему и, при необходимости, устранить повреждения.
Негерметичность уплотнения вала	Дефект уплотнения вала	Заменить уплотнение вала.
	Валы насосов выставлены неправильно по высоте	Правильно выставить валы насосов по высоте
Шумы	Кавитация в насосах	Промыть всасывающую трубу/насосы и, возможно, сетчатый фильтр на всасывающей линии
	Вал насоса прокручивается с повышенным сопротивлением (высокая сила трения) из-за того, что он неправильно выставлен по высоте	Правильно выставить валы насосов по высоте
Очень высокая частота повторно-кратковременных включений	Неправильно отрегулировано давление в мембранном баке	Откорректировать давление настройки мембранного бака

### 13 Техническое обслуживание

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

Блок управления комплексом (БУК) не требует технического обслуживания. Он должен быть чистым, не допускать попадания влаги. Следует исключить попадание прямых солнечных лучей на блок управления. Кроме того БУК должен содержаться при комнатной температуре.

### 14 Вывод из эксплуатации

Чтобы вывести шкаф управления насосами из эксплуатации, отключите сетевой выключатель.

**Внимание!** Проводники перед сетевым выключателем всё ещё под напряжением. Заприте крышку распределительного щита, чтобы предотвратить случайный доступ к сетевому выключателю во время работы.

## 15 Данные электрооборудования

Таблица 5

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	до 630 кВт
Количество подключаемых насосных агрегатов	до 3
Тип сигнала датчиков давления	4...20 мА
Количество подключаемых аналоговых датчиков	2
Количество подключаемых датчиков-реле	1
Количество входов контроля состояния каждого насоса	1
Напряжение питания датчиков-реле	18...30 В
Режим работы электродвигателей насосов	непрерывный в диапазоне частот вращения не ниже ( )* Гц
Коэффициент полезного действия номинальный	0,93...0,95
Коэффициент мощности номинальный	0,88...0,92
Диапазон температур эксплуатации хранения	-10...+450 С -25...+700 С
Внешний протокол обмена	Modbus-RTU
Исполнение	Не ниже IP54

\*) параметр задается при настройке системы управления

## 16 Гарантии изготовителя

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

Условия подачи рекламаций. Рекламации подаются в Сервисный центр ООО «АСУ-Энерго» (адреса указаны в гарантийном талоне), при этом необходимо предоставить правильно заполненный Гарантийный талон.

## 17 Предприятие изготовитель

ООО «АСУ-Энерго»  
109428, г.Москва,  
Рязанский проспект, д.22, к.2  
Тел./факс:  
+7(495) 228-77-29  
+7(495) 287-41-25