



109428, г.Москва, Рязанский проспект, д.22, к.2  
тел./факс (495) 287-41-25 info@asu-tech.ru www.asu-tech.ru

---

*Интеллектуальные технологии управления*

***Руководство по эксплуатации  
установки повышения давления  
Hydro Multi-AT***

---

г. Москва

---

## Содержание

№ п/п	Раздел	Стр.
1	Указания по технике безопасности	4
1.1	Общие сведения	4
1.2	Значение символов и надписей	4
1.3	Квалификация и обучение обслуживающего персонала	4
1.4	Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	4
1.5	Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	4
1.6	Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	5
1.7	Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	5
2	Транспортировка	5
3	Описание изделия	5
4	Заводская табличка	6
5	Типовое обозначение	6
6	Обзор способов управления	6
7	Доставка и обслуживание	7
7.1	Упаковка	7
7.2	Перемещение и перевозка	7
8	Монтаж	7
8.1	Монтаж установки	8
8.1.1	Место установки	8
8.1.2	Трубопроводы	8
8.2	Фундамент	9
8.3	Виброгасящие опоры	9
8.4	Вибровставки	9
8.5	Монтаж электрооборудования установки	10
8.6	Ввод в эксплуатацию	10
9	Порядок настройки параметров работы	10
10	Внешний вид панели управления комплексов регулирования КРН серий «комфорт»	10
10.1	Интерфейсы блока управления комплексов БУК серий «комфорт»	11
11	Описание экранов контроллера	12
11.1	Экран «Главное меню»	12
11.2	Экраны меню «Инфо»	12
11.2.1	Экран «Аналоговые входы»	13
11.2.2	Экран «Дискретные входы»	13
11.2.3	Экран «Тренды»	13
11.2.4	Экран «Отказы и архивы»	14
11.2.5	Экран «Преобразователь частоты»	14
11.2.6	Экран «Дата / Время»	14
11.2.7	Экраны «Функциональные режимы»	15
11.2.8	Экран «Система»	15
11.3	Экран «Системные данные»	15

11.4	Экран «Адрес объекта»	16
11.5	Экран меню «Режимы»	16
11.5.1	Экран «Функц. Режимы»	16
11.6	Экран меню «Структура»	18
11.6.1	Экран меню «Датчики»	18
11.6.2	Экран «Насосы»	18
11.6.3	Экран «Программируемые входы»	19
11.7	Экран меню «Параметры»	19
11.7.1	Экраны «Таймеры»	19
11.7.2	Экраны «ПИД»	20
11.7.3	Экран «Дельта»	21
11.7.4	Экраны «Уставки»	21
11.7.5	Экран «Дата / Время»	22
11.8	Экран «Пароль»	22
11.9	Экран «Скринсейвер»	22
12	Передача данных	23
12.1	Список регистров контроллера	23
13	Отказы	27
13.1	Обнаружение и устранение неисправностей	27
14	Техническое обслуживание	28
14.1	Насосы	28
14.2	Подшипники электродвигателя	28
14.3	Контроллер БУК	28
14.4	Защита от низких температур	28
15	Вывод из эксплуатации	29
16	Данные электрооборудования	29
17	Гарантии изготовителя	30
18	Предприятие изготовитель	30

## **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 ремонт, 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, осмотров 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. Замена, 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 Описание изделия

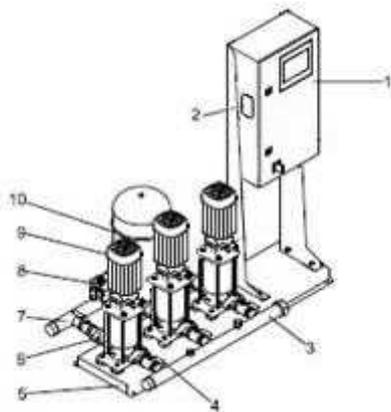


Рис. 1.

	Описание	Кол-во
1	Шкаф управления	1
2	Фирменная табличка	1
3	Входной коллектор	1
4	Задвижка	2 для каждого насоса
5	Рама-основание	1
6	Обратный клапан	1 для каждого насоса
7	Выходной коллектор	1
8	Датчик давления/манометр	1
9	Насосы	2 - 3
10	Мембранный бак	1

Стандартные установки повышения давления Hydro Multi-AT включают в себя от одного до трех насосов, соединённых параллельно и смонтированных на общей раме-основании со всей необходимой арматурой и шкафом управления настенного или напольного исполнения. Соединительные кабели для подключения насосов к шкафу управления поставляются опционально.

Тип управления одинаков для всех установок повышения давления Hydro Multi-AT и заключается в частотном регулировании электродвигателями насосов при помощи внешних преобразователей частоты размещённых в шкафу управления.

#### 4 Заводская табличка

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



Рис. 2.

#### 5 Типовое обозначение

<b>Hydro Multi-AT</b>	□	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>3x380-415В, 50Гц,N,PE</b>
1	2	3	4	5

- 1 – Тип установки
- 2 – Материал коллектора (/St – Нержавеющая сталь, /B – Черная труба, /G – Оцинкованная сталь)
- 3 – Количество насосов
- 4 – Марка насосов
- 5 – Напряжение питания и частота

#### 6 Обзор способов управления

Автоматическое управление реализуется комплексами регулирования насосами (КРН) серии «комфорт». Данная автоматика управления выполнена в виде навесного или напольного электротехнического шкафа степени защиты не ниже IP54.

Установка Hydro Multi-AT серии «комфорт» поддерживает заданное давление путём непрерывной регулировки частоты вращения электронасосов.

Производительность 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 возникающих технических неисправностей.

Пример: Установка повышения давления Hydro Multi-AT серии «комфорт» с тремя насосами.

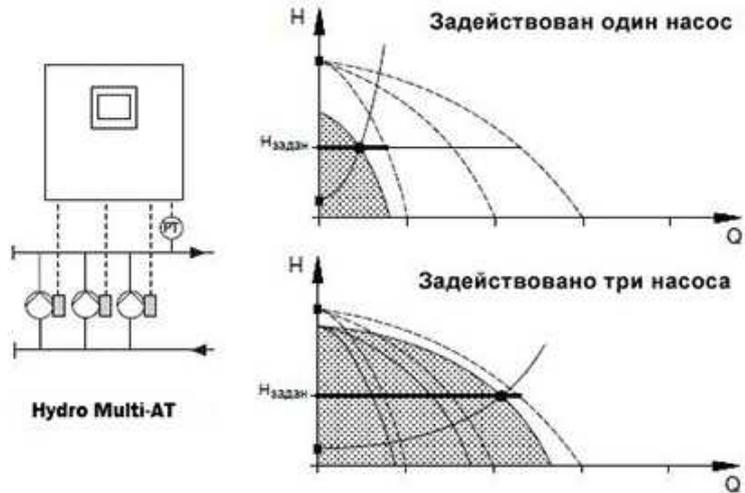


Рис.4 Насосная характеристика работы установки

## 7 Доставка и обслуживание

### 7.1 Упаковка

В зависимости от типоразмера, по требованию заказчика установка повышения давления 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.

### 7.2 Перемещение и перевозка

При перемещении установки точки крепления ремней всегда должны быть выше центра тяжести установки. Каждый ремень для подъема должен быть не меньше 3 метров. Правильный способ подъема представлен на Рис. 5.

Для перемещения установки повышения давления используйте только разрешенное исправное оборудование с подходящей грузоподъемностью. Масса установки указана на её заводской табличке.

## 8 Монтаж

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

В зимнее время года, перед проведением монтажных работ, снять заглушки и акклиматизировать установку при плюсовой температуре в течение 5 часов.

Перед началом монтажа убедитесь, что:

- установка повышения давления соответствует вашему заказу;
- нет видимых повреждений.

## 8.1 Монтаж установки

### 8.1.1 Место установки

Установка повышения давления должна быть смонтирована в хорошо проветриваемом помещении для того, чтобы обеспечить достаточное охлаждение насосов и шкафа управления

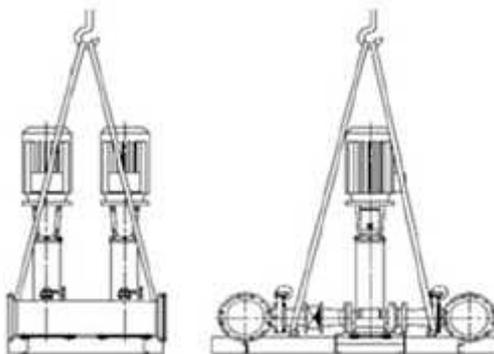


Рис. 5. Правильный подъём Hydro Multi-AT

**Внимание!** Hydro Multi-AT не предназначена для установки вне помещения и не должна попадать под прямые солнечные лучи.

Перед установкой повышения давления и по обеим сторонам от неё должно быть пространство в 1 метр для того, чтобы к ней был доступ во время техосмотра и демонтажа.

### 8.1.2 Трубопроводы

Стрелки на основании насосов показывают направление потока перекачиваемой жидкости.

Трубопроводы, подключаемые к установке, должны быть подходящего размера. Трубы подключаются к коллекторам установки повышения давления. Для этого можно использовать любую концевую часть коллектора. На незадействованный конец коллектора нанесите герметик и установите гайку-заглушку. Закройте патрубки с фланцами глухим фланцем с прокладкой.

Для наиболее оптимальной работы насоса, а также минимизации шума и вибрации, необходимо рассмотреть способы гашения вибрации насоса.

Вращение роторов двигателя и насоса, поток в трубах и соединениях вызывают шумы и вибрацию. Воздействие на окружающую среду субъективно, оно зависит от монтажа и состояния остальных элементов системы.

Если установки повышения давления смонтированы в многоквартирных домах или первый потребитель в системе находится близко к установке повышения давления, рекомендуется устанавливать вибровставки во всасывающую и напорную трубы, чтобы вибрация не передавалась по трубопроводу.

**Внимание!** Вибровставки, опоры для труб и вибрационные опоры не поставляются со стандартной установкой повышения давления.

Перед запуском необходимо подтянуть все гайки. Для того чтобы трубы не двигались и не вращались, они должны быть прикреплены к конструктивным элементам здания.

## 8.2 Фундамент

Установка повышения давления должна быть смонтирована на ровной и твёрдой поверхности, например, на бетонном полу или фундаменте. Если установка повышения давления не снабжена вибрационными опорами, её необходимо прикрепить к полу или фундаменту болтами.

**Внимание!** Опытным путём было определено, что вес бетонного основания должен быть в полтора раза больше веса установки повышения давления.

## 8.3 Виброгасящие опоры

Для того чтобы вибрации не передавались на здания, рекомендуется изолировать фундамент установки повышения давления от конструктивных элементов здания с помощью виброгасящих опор.

Тип виброгасящей опоры зависит от условий монтажа и последующей эксплуатации установки, неподходящая опора может увеличить уровень вибрации. Поэтому тип виброгасящих опор должен быть предложен поставщиком опор.

Если установка повышения давления монтируется на раме-основании с виброгасящими опорами, на коллекторах всегда должны быть вибровставки. Это очень важно для обеспечения базирования установки – она не должна «висеть» на трубопроводах.

## 8.4 Вибровставки

Вибровставки устанавливаются для того, чтобы

- гасить расширение/сжатие в трубопроводе, вызванное изменением температуры жидкости;
- сокращать механические деформации, вызываемые скачками давления в трубопроводе;
- изолировать механический структурный шум в трубопроводе (только вибровставки с резиновыми прокладками).

**Внимание!** Вибровставки не должны устанавливаться для того, чтобы компенсировать неточности в установке трубопровода, такие как смещение фланцев по центру.

Установите вибровставки на расстоянии минимум в 1,5 раза больше номинального диаметра фланца от патрубка, как на всасывающей стороне, так и на нагнетательной. Таким образом можно предотвратить возникновение турбулентности в вибровставках, что приводит к улучшению условий всасывания и минимальной потере давления на стороне нагнетания.

Вибровставки с ограничительными стяжками можно использовать для минимизации напряжений, вызванных вибровставками. Для фланцев больше, чем DN 100, рекомендуется всегда использовать вибровставки с ограничительными стяжками.

Трубопроводы должны быть надёжно закреплены, чтобы не подвергать напряжению вибровставки и насос. Следуйте руководству от поставщика, которое следует передать консультантам или монтажникам трубопровода.

## 8.5 Монтаж электрооборудования установки

**Внимание!** Монтаж электрооборудования установки должен выполняться уполномоченным квалифицированным лицом в соответствии с общими и местными нормами техники безопасности и схемой электрических соединений.

- Монтаж электрооборудования установки повышения давления должен соответствовать классу защиты IP 54.
- Убедитесь, что источник питания подходит для подключаемого к нему оборудованию.
- Убедитесь, что поперечное сечение провода соответствует техническим требованиям, указанным в схеме электрических соединений.

## 8.6 Ввод в эксплуатацию

После завершения монтажа установки, электрооборудования и гидравлической системы, как описано в разделах *9.1 Монтаж установки* и *9.5 Монтаж электрооборудования установки*, выполняется следующее:

- Включите источник питания.
- Подождите появления первого окна.
- Теперь установка Hydro Multi-AT готова к эксплуатации.

## 9 Порядок настройки параметров работы

Для правильной работы установки необходимо произвести программирование основных параметров

- 1) На экране «Датчики» указать тип и предел измерения аналоговых датчиков давления (см. п. 11.6.1);
- 2) На экране «Дельта» задать интервалы давления при которых выдаются сигналы «ПУСК» и «СТОП» (см. п. 11.7.3);
- 3) На экране «ПИД» задать параметры ПИД-регулирования (см. п. 11.7.2);
- 4) На экране «Таймеры» задать время пуска и останова дополнительных насосов и время контроля магистралей (см. п. 11.7.1).

После ввода данных параметров установка может быть включена в работу.

## 10 Внешний вид панели управления комплексов регулирования КРН серий «комфорт»

Панель управления комплексов регулирования КРН расположена на передней стенке (двери) шкафа управления и включает в себя дисплей БУК, органы управления и световые индикаторы. Панель позволяет просматривать состояние, редактировать параметры, изменять режимы и уставки работы установки Hydro Multi-AT.

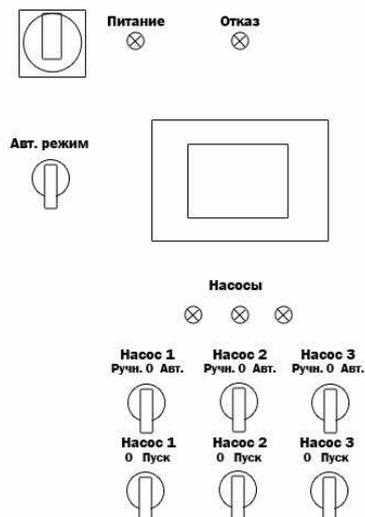


Рис. 6. Внешний вид шкафа управления

### 10.1 Интерфейсы блока управления установки Hydro Multi-AT

Блок управления установки имеет цветной touch-screen HMI-интерфейс.

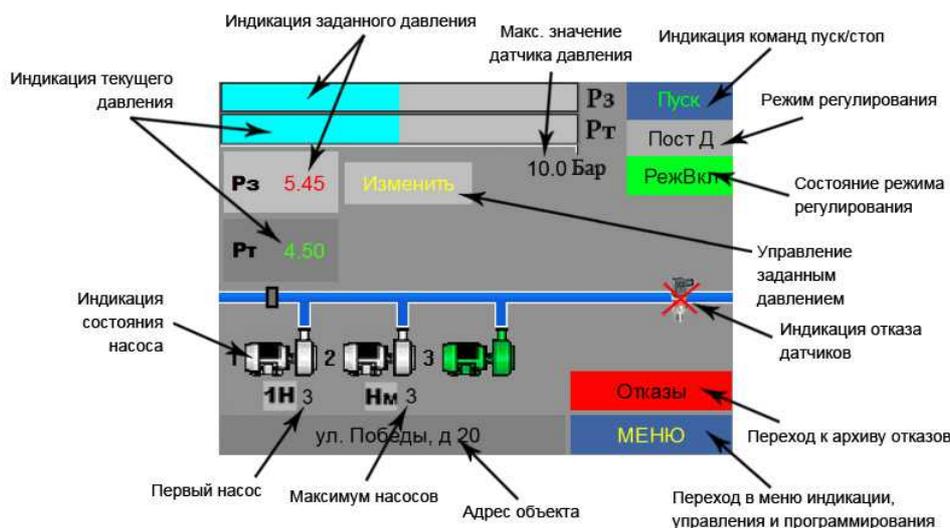


Рис. 7. Стартовое меню

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.

## 11 Описание экранов контроллера

В данном разделе представлены описание и структура экранов контроллера БУК. Кнопки перехода к экранам «Режимы», «Структура», «Параметры» отображаются при вводе определённого пароля доступа (см. п. 11.8).

### 11.1 Экран «Главное меню»

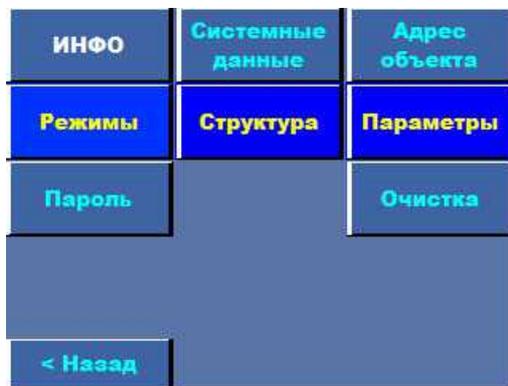


Рис. 8. Экран «Главное меню»

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

### 11.2 Экран меню «Инфо»

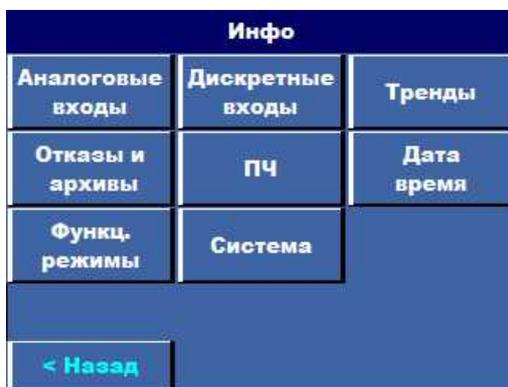


Рис. 9. Экран «Инфо»

Доступ к экрану меню «Инфо» осуществляется путём нажатия клавиши «Инфо» на экране «Главное меню» (Рис. 8). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам содержащим основную информацию о состоянии БУК.

### 11.2.1 Экран «Аналоговые входы»

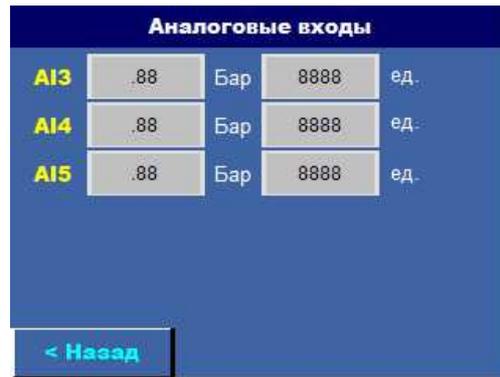


Рис. 10. Экран «Аналоговые входы»

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

### 11.2.2 Экран «Дискретные входы»

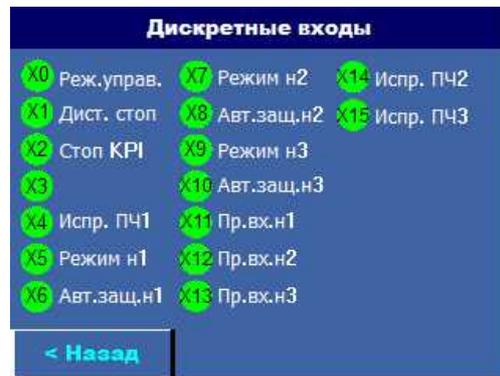


Рис. 11. Экран «Дискретные входы»

На экране отображается состояние дискретных входов контроллера.

### 11.2.3 Экран «Тренды»



Рис. 12. Экран «Тренды»

На экране отображается графики изменения значений текущего и заданного значений в зависимости от времени. Кнопка «Запуск» управляет процессом отображения значений тренда на экране контроллера.

#### 11.2.4 Экран «Отказы и архивы»

	Время	Дата	Отказ
1			
2			
3			
4			
<a href="#">&lt; Назад</a>			

Рис. 13. Экран «Отказы и архивы»

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

#### 11.2.5 Экран «Преобразователь частоты»

**Преобразователь частоты**

Мин. частота вращения 88 Гц

Макс. частота вращения 88 Гц

Частота вращения .88 Гц

[< Назад](#)

Рис. 14. Экран «Преобразователь частоты»

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

#### 11.2.6 Экран «Дата / Время»

**Дата / Время**

01/04/2014 15:11:42

[< Назад](#)

Рис. 15. Экран «Дата / Время»

На экране отображаются локальные дата и время БУК.

### 11.2.7 Экран «Функциональные режимы»



Рис. 16. Экран «Функциональные режимы»

На экране отображается состояние функциональных режимов работы БУК.

### 11.2.8 Экран «Система»

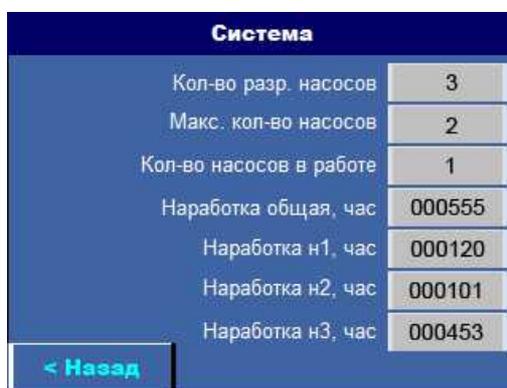


Рис. 17. Экран «Система»

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.

### 11.3 Экран «Системные данные»

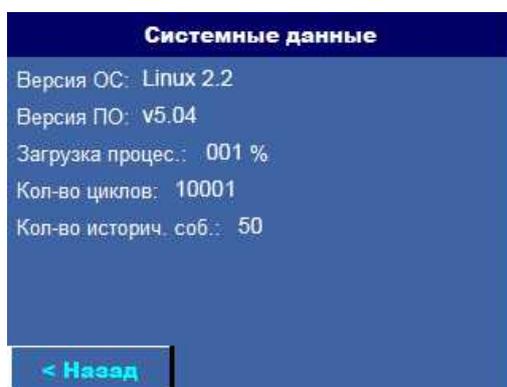


Рис. 18. Экран «Системные данные»

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

## 11.4 Экран «Адрес объекта»



Рис. 19. Экран «Адрес объекта»

Экран позволяет задать любое удобное имя объекта (например название, адрес) для быстрой его идентификации в дальнейшем. Введённое имя отображается на главном экране БУК.

## 11.5 Экран меню «Режимы»

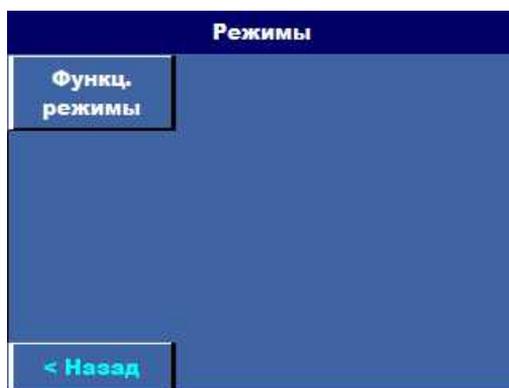


Рис. 20. Экран «Режимы»

Доступ к экрану меню «Режимы» осуществляется нажатием клавиши «Режимы» на экране «Главное меню» (см. п 11.1). Переход к данному экрану возможен только при получении соответствующих прав доступа при введении пароля (см. п 11.8). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам изменения режимов работы БУК.

### 11.5.1 Экраны «Функц. Режимы»

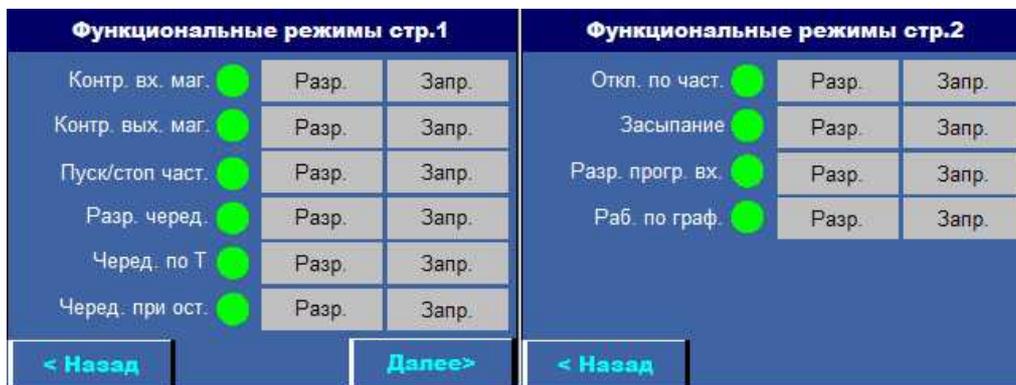


Рис. 21. Экраны «Функциональные режимы»

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.	ТКРІстоп, ТКРІстарт
Контр. вых. маг.	Контроль выходной магистрали	При работе всех разрешённых насосов и не достижении интервала заданного значения давления, насосы останавливаются через определённое время.	Твых.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.	Тчередования
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»).	ТстопНЗ
Разр. прогр. вх.	Разрешить программируемые входы	Разрешает контроль программируемых входов.	Тпрогр.вх.
Раб. по граф.	Работа по графикам	Разрешает режим работы по двум заданным уставкам давления зависящих от времени суток.	

Нажатие кнопки «Разр.» разрешает соответствующую ей функцию, нажатие кнопки «Запр.» запрещает её. Если функция разрешена, то индикатор расположенный напротив неё отображается зеленым цветом, если она запрещена, то индикатор отображается красным цветом.

## 11.6 Экран меню «Структура»

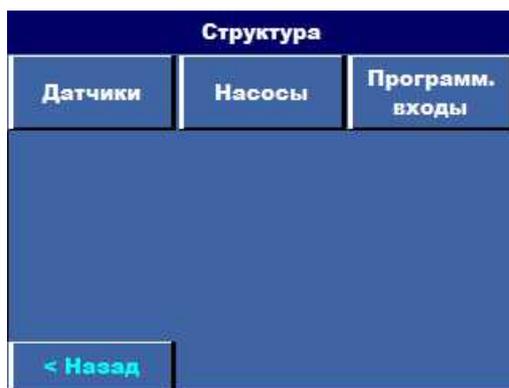


Рис. 22. Экран «Структура»

Доступ к экрану меню «Структура» осуществляется нажатием клавиши «Структура» на экране «Главное меню» (см. п 11.1). Переход к данному меню возможен только при получении соответствующих прав доступа при введении пароля (см. п. 11.8). Данный экран предоставляет возможность перехода к экранам просмотра и изменения параметров внешних устройств, подключённых к БУК.

### 11.6.1 Экраны меню «Датчики»



Рис. 23. Экран «Датчики»

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

### 11.6.2 Экран «Насосы»

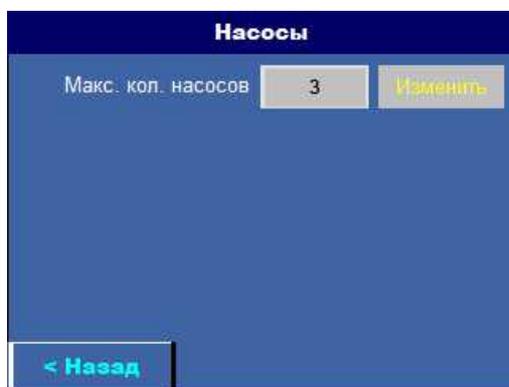


Рис. 24. Экран «Насосы»

На экране доступен просмотр и изменение максимального количества рабочих насосов.

### 11.6.3 Экран «Программируемые входы»



Рис. 25. Экран «Программируемые входы»

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

### 11.7 Экран меню «Параметры»

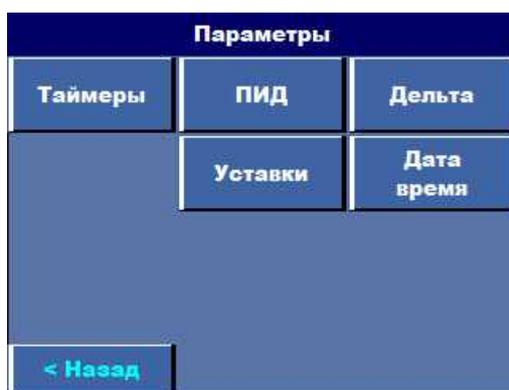


Рис. 26. Экран «Параметры»

Доступ к экрану меню «Параметры» осуществляется путём нажатия клавиши «Параметры» на экране «Главное меню» (см. п 11.1). Переход к экрану возможен только при получении соответствующих прав доступа (см. п 11.8). С данного экрана возможно перейти к экранам просмотра и изменения параметров регулирования и управления БУК.

#### 11.7.1 Экраны «Таймеры»

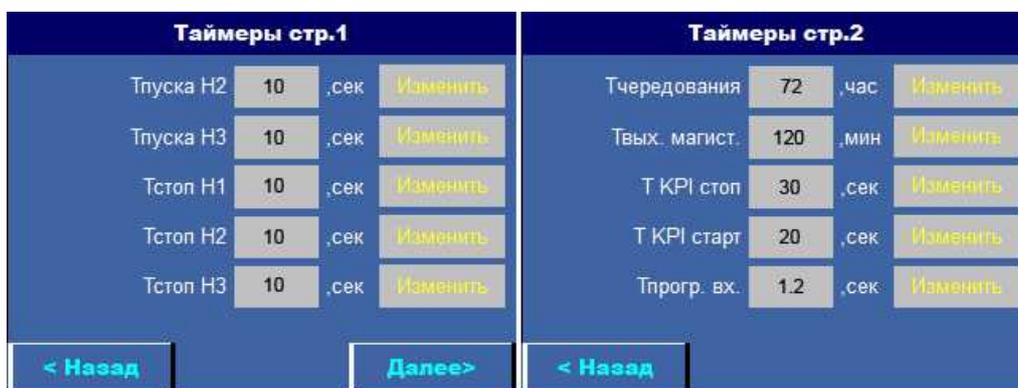


Рис. 27. Экран «Таймеры»

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

Таблица 2

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 1го 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 КРІ стоп	Таймер «сухого хода»	Определяет время задержки выдачи сигнала «Отказ входной магистрали» и останова всех работающих насосов.
Т КРІ старт	Таймер отключения «сухого хода»	Определяет время задержки выдачи сигнала разрешения на пуск насосов. При снятии сигнала «Стоп КРІ» задержка в данное время должна гарантировать достаточное наполнение входной магистрали.
Тпрогр. вх.	Время срабатывания программируемых входов	Определяет время задержки выдачи сигнала срабатывания программируемого входа.

### 11.7.2 Экраны «ПИД»

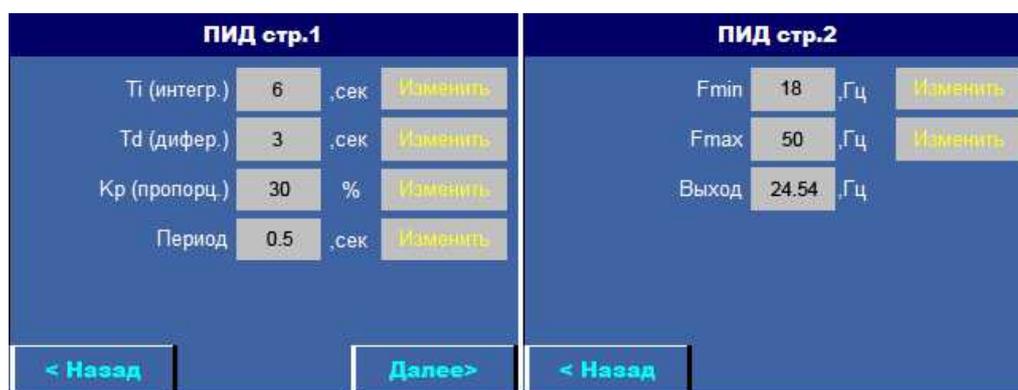


Рис. 28. Экраны «ПИД»

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 (диффер.)	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.

### 11.7.3 Экран «Дельта»

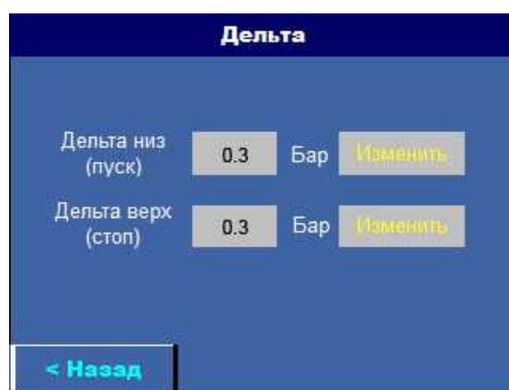


Рис. 29. Экран «Дельта»

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

### 11.7.4 Экраны «Уставки»

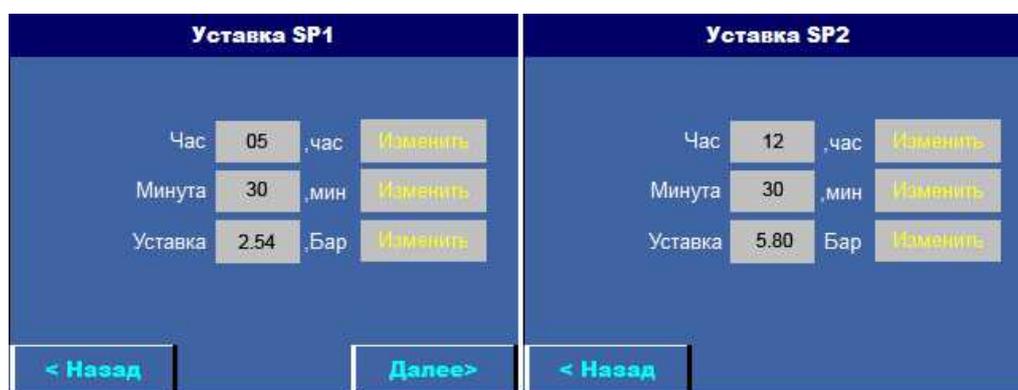


Рис. 30. Экран «Уставки»

На экране доступен просмотр и изменение уставок давления SP1 и SP2. Данные уставки определяют значение заданного давления в определённые периоды времени. Работа в данном режиме возможна при выборе режима «Раб. по граф.» см. п.11.5.1.

### 11.7.5 Экран «Дата / Время»

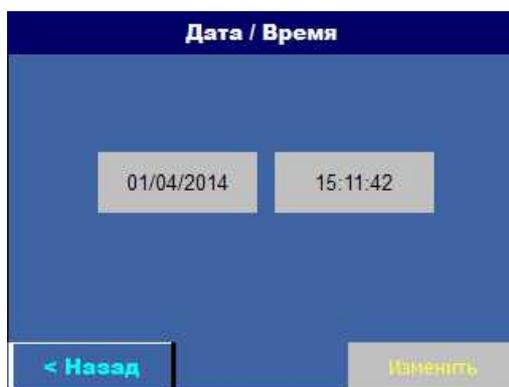


Рис. 31. Экран «Дата / Время»

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

### 11.8 Экран «Пароль»

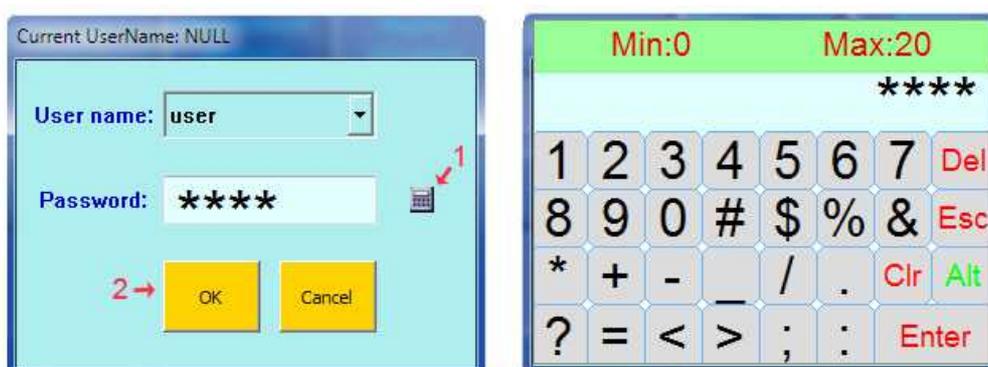


Рис. 32. Экран «Пароль»

На экране доступен выбор имени пользователя и ввод соответствующего ему пароля для получения определённых прав доступа. Для пользователя «user» установлен пароль «1111». Все права доступа сбрасываются при условии отсутствия какой-либо работы диспетчера с панелью в течении четырёх минут.

### 11.9 Экран «Скринсейвер»



Рис. 34. Экран «Скринсейвер»

На экране доступен просмотр значений заданного и текущего давления и состояний насосных агрегатов. Отображение данного экрана происходит при условии отсутствия какой-либо работы диспетчера с панелью в течении минуты.

## 12 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.

### 12.1 Список регистров контроллера

Таблица 3

Номер регистра	Название	Описание	Коэфф.	Чтение Запись
0	Общая информация	Число ХУУУ, где Х – Количество насосов, УУУ – Версия ПО	1	R
1	Значение аналогового входа А11(I)	Значение аналогового входа А11 при измерении сигналов 0-20мА (4-20мА). Возможные значения: 0-4095	1	R
2	Значение аналогового входа А12(I)	Значение аналогового входа А12 при измерении сигналов 0-20мА (4-20мА). Возможные значения: 0 — 4095	1	R
3	Значение аналогового входа А13	Возможные значения: 0 — 4095	1	R
4	Значение аналогового входа А14	Возможные значения: 0 — 4095	1	R
5	Значение аналогового входа А15	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 Бит 14 — Исправность ПЧ №2 Бит 15 — Исправность ПЧ №3		R
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»		R

		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		
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 A11(U)	Значение аналогового входа A11 при измерении сигналов 0 — 10В. Возможные значения: 0 — 4095	1	R
15	Значение аналогового входа A12(U)	Значение аналогового входа A12 при измерении сигналов 0 — 10В. Возможные значения: 0 — 4095	1	R
16	Выходной сигнал ПИД	Возможные значения: 0 — Fmax, Гц	0.01	R
17	Дополнительные отказы и состояния	Бит 0 — Отказ всех управляющих датчиков давления 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		R

		Бит 6 — Отказ датчика №1 по превышению допустимого значения входа Бит 7 — Отказ датчика №2 по превышению Бит 8 — Отказ датчика №3 по превышению Бит 9 — Отказ датчика №4 по превышению Бит 10 — Отказ датчика №5 по превышению 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
22-23	Не используется			R/W
24	Значение выхода цифро-аналогового преобразователя	Возможные значения: 0 — 4095	1	R/W
25-26	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, Бар	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	Таймер пуска насоса 3го в очереди насоса, сек	1	R/W

	насоса			
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 3го 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
52-54	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

## 13 Отказы

### 13.1 Обнаружение и устранение неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Пуск выполнен, но насосы не работают.	Фактическое давление выше или равно установленному значению.	Подождать, пока давление не упадёт или понизить давление в выходном коллекторе Hydro Multi-AT и проверить, включились ли насосы.
	Нет подачи электропитания.	Подключить электропитание.
	Главный выключатель выключен.	Включить главный выключатель.
	Главный выключатель неисправен.	Заменить главный выключатель.
	Сработала защита двигателя.	Обратитесь в ГК «АСУ-Технология».
	Неисправен электродвигатель.	Отремонтировать или заменить двигатель.
	Отказ датчика давления - датчик давления неисправен.	Заменить датчик давления. Датчики с выходными сигналами 4-20 мА контролируются установкой Hydro Multi-AT.
Насосы были запущены, но тут же остановились. Рабочее давление не достигнуто.	Кабель повреждён или короткозамкнут.	Заменить кабель.
	Сработала защита по сухому ходу, отсутствует давление во входном коллекторе.	Восстановить подачу воды установке. Когда давление на входе восстановлено, насосы включаются снова через несколько секунд.
Установка Hydro Multi-AT остановлена и не может быть запущена снова.	Отказ датчика давления - датчик давления неисправен.	Заменить датчик давления. Датчики с выходными сигналами 4-20 мА контролируются установкой Hydro Multi-AT.
	Кабель повреждён или короткозамкнут.	Заменить кабель.
	Контроллер неисправен.	Обратитесь в ГК «АСУ-Технология».
Нестабильная подача воды от Hydro Multi-AT (применимо при нестабильном водопотреблении)	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.
	Неисправен датчик давления.	Заменить датчик давления.
Насосы работают, но подачи воды нет.	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.
	Не герметичность 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.

	Слишком большой расход.	Сократить водопотребление (по возможности). Поставить более мощную Hydro Multi-AT.
Hydro Multi-AT не достигает установленного значения.	Выбрано слишком много резервных насосов.	Сократить количество резервных насосов.
	Разрыв трубы или утечка в системе.	Проверить систему и, при необходимости, устранить повреждения.
Не герметичность 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.
	Уровни выдачи команд «ПУСК» и «СТОП» определены не верно.	Изменить значения параметров «Дельта» для уровней «ПУСК» и «СТОП».

## 14 Техническое обслуживание

**Внимание!** Прежде чем начинать работу по техобслуживанию насосов, 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.

### 14.1 Насосы

Подшипники и уплотнение вала насоса не требуют технического обслуживания.

### 14.2 Подшипники электродвигателя

Электродвигатели без пресс-маслёнок не требуют технического обслуживания. Если же электродвигатель насоса оборудован пресс-маслёнками, то для дозаправки следует использовать тугоплавкую консистентную смазку на литиевой основе.

Если сезонные простои насоса ежегодно превышают 6 месяцев, рекомендуется перед отключением насоса смазывать подшипники двигателя.

### 14.3 Контроллер БУК

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, как и сам шкаф управления насосами должен содержаться при температуре от +10 до +45 °С.

### 14.4 Защита от низких температур

Из насосов, не используемых в период низких температур, должна быть слита жидкость во избежание их повреждения. Чтобы слить из насоса рабочую жидкость,

отверните резьбовые пробки отверстия для удаления воздуха в головной части и сливного отверстия в основании насоса.

**Внимание!** Необходимо принять соответствующие меры, чтобы устранить опасность травматизма обслуживающего персонала или повреждений электродвигателя насоса и деталей выходящей из насоса рабочей средой. В гидросистемах с горячей водой существует опасность ошпаривания.

Перед запуском насоса заверните резьбовую пробку отверстия для удаления воздуха и установите на место резьбовую пробку сливного отверстия.

## 15 Вывод из эксплуатации

Чтобы вывести установку повышения давления 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.

Каждый насос выводится из эксплуатации отключением соответствующего пускателя электродвигателя, автоматического выключателя цепи или предохранителя.

## 16 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...+45 °С -25...+70 °С
Внешний протокол обмена	Modbus-RTU
Исполнение	Не ниже IP54

\*) параметр задается при настройке системы управления

## **17 Гарантии изготовителя**

На все установки 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 ГК «АСУ-Технология» (адреса указаны в гарантийном талоне), при этом необходимо предоставить правильно заполненный Гарантийный талон.

## **18 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