


# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ


Шкаф управления



Ruboostер WF

Насосные установки  
водоснабжения  
и пожаротушения

 [ruboostер.ru](http://ruboostер.ru)

 8 (812) 407-21-36

## Оглавление

Введение .....	4
<b>1. Указания по технике безопасности .....</b>	<b>5</b>
1.1 Общие положения .....	5
1.2 Последствия несоблюдения указаний по технике безопасности .....	5
1.3 Переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей ...	6
1.4 Недопустимые режимы эксплуатации .....	6
<b>2. Описание изделия .....</b>	<b>7</b>
2.1 Назначение и описание изделия .....	7
2.2 Маркировка .....	7
2.3 Основные функции .....	9
2.4 Назначение органов управления и средств сигнализации .....	11
2.5 Алгоритм работы шкафа управления Rubooster WF .....	13
<b>3. Панель оператора ШУ .....</b>	<b>14</b>
3.1 Меню «Мнемосхема» .....	14
3.2 Меню «Уставки» .....	17
3.3 Меню «Настройки» .....	19
3.4 Меню «Журнал» .....	24
3.5 Меню «Инфо» .....	25
3.6 Меню «Сервис» .....	25

---

<b>4. Электрический монтаж</b> .....	<b>30</b>
4.1 Общая информация .....	30
4.2 Подключение электропитания .....	31
4.3 Подключение двигателей насосных агрегатов .....	32
4.4 Подключение электродвигателей .....	33
4.5 Диспетчеризация .....	33
4.6 Подключение датчиков .....	35
<b>5. Первый пуск. Введение в эксплуатацию</b> .....	<b>36</b>
Приложение А .....	40
Приложение Б .....	46
Приложение В .....	48
Список используемых сокращений .....	50

## Введение

Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации шкафа управления насосной установкой пожаротушения Rubooster WF содержит сведения о его назначении, технических характеристиках, составе, использовании, техническом обслуживании, условиях монтажа и эксплуатации, а также хранении и транспортировке.

Соблюдение положений настоящего руководства по эксплуатации является обязательным на протяжении всего срока службы изделия.

Компания-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в техническую документацию и конструкцию изделия с целью улучшения продукции без предварительного уведомления.

---

# 1. Указания по технике безопасности

## 1.1 Общие положения

Руководство по монтажу и эксплуатации, в дальнейшем – Руководство, содержит указания, которые должны быть изучены и строго выполнены персоналом при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании данного шкафа управления.

Данное руководство должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры, а также монтаж оборудования должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Зона ответственности персонала, а также область его компетенции, определяется потребителем. При выполнении работ должны соблюдаться правила техники безопасности.

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. Важно, чтобы все работы проводились при выключенном оборудовании. Необходимо соблюдать порядок отключения оборудования, описанный в руководстве. Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

## 1.2 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 сделать недействительными любые требования по возмещению ущерба.

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

- опасные последствия для здоровья и жизни человека;
- создание опасности для окружающей среды;
- аннулирование всех гарантийных обязательств по возмещению ущерба;
- отказ важнейших функций оборудования;
- недейственность предписанных методов технического обслуживания и ремонта;
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

### **1.3 Переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей**

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

### **1.4 Недопустимые режимы эксплуатации**

Эксплуатационная надежность поставляемого оборудования гарантируется только в случае его применения по назначению, согласно данному руководству.

Предельно допустимые значения, указанные в технических характеристиках, должны соблюдаться.

---

## 2. Описание изделия

### 2.1 Назначение и описание изделия

Шкаф управления Rubooster WF (далее – ШУ) предназначен для запуска системы пожаротушения, а также для обеспечения контроля и управления элементами системы пожаротушения.

Изделие представляет собой шкаф, в котором устанавливается комплект коммутационной аппаратуры. Шкаф управления включает в себя внешнюю защитную оболочку, устройства плавного пуска, контроллер, автоматические выключатели, контакторы, органы индикации и управления, систему кабелей и прочего оборудования, необходимого для его функционирования. На переднюю панель шкафа вынесены основные органы индикации и управления.

Основной задачей шкафа управления является управление автоматической системой пожаротушения. Шкаф управляет группой насосных агрегатов с асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором. Также с помощью шкафа управления реализуется возможность оперативно коммутировать электрические цепи управления технологическим оборудованием. Электрические цепи находятся под защитой от перегрузок и токов короткого замыкания. ШУ предусматривает световую и звуковую сигнализацию, выбор режимов работы и возможность настройки необходимых параметров, диспетчеризацию с помощью сухих контактов (стандартно) или интерфейсной линии связи (опционально).

Калибровка, настройка и отладка ШУ осуществляется предприятием-изготовителем. Оборудование поставляется готовым к подключению и эксплуатации.

### 2.2 Маркировка

Информационная таблица содержит данные о параметрах и конфигурации шкафа управления, а также информацию о предприятии-изготовителе. Пример маркировки ШУ на установку повышения давления водоснабжения Rubooster представлен на рисунке 1.

	Rubooster	X	WF	X	-X	(X-XA)	-X	(X-XA)	+X/XXX	(X-XA)
Торговая марка										
X – номер поколения шкафа управления 4WF – шкаф управления насосной установкой пожаротушения 4 поколения										
Назначение ШУ WF – шкаф управления насосной установкой пожаротушения										
X – количество насосов (возможно от 2 до 6)										
-X – номинальная мощность электродвигателя насосного агрегата, кВт										
(X-XA) – диапазон тока теплового расцепителя автоматического выключателя защиты двигателя насосного агрегата, где X – значение силы тока										
-X – номинальная мощность электродвигателя жockey-насоса, кВт										
(X-XA) – диапазон тока теплового расцепителя автоматического выключателя двигателя жockey-насоса, где X – значение силы тока										
+X/XXX – питание и управление электрифицированными задвижками, рассчитанными на подключение: – «+1/380» Управление одной электродвижкой с питанием от трехфазной сети 400В; – «+2/380» Управление двумя электродвижками с питанием от трехфазной сети 400В; – «+1/230» Управление одной электродвижкой с питанием от однофазной сети 230В; – «+2/230» Управление двумя электродвижками с питанием от однофазной сети 230В;										
(X-XA) – диапазон тока теплового расцепителя, на который рассчитан автоматический выключатель защиты двигателя для электрифицированных задвижек, где X – значение силы тока										

Рисунок 1 – Пример маркировки ШУ

## Пример условного обозначения ШУ:

Rubooster 4WF2-7,5(13-18A)-0,75(1,6-2,5A)+2/380(1-1,6A) – Шкаф управления насосной установкой пожаротушения с системой управления двумя насосными агрегатами мощностью 7,5 кВт каждый. Диапазон тока теплового расцепителя автоматического выключателя защиты двигателя насосного агрегата – (13-18A). Шкаф осуществляет управление жockey-насосом мощностью 0,75 кВт. Диапазон тока теплового расцепителя автоматического выключателя двигателя жockey-насоса – (1,6-2,5A). Осуществляется управление двумя электродвижками с питанием от трехфазной сети 400В и диапазоном тока теплового расцепителя автоматического выключателя двигателя электродвижки (1-1,6A).

---

## 2.3 Основные функции

ШУ Rubooster обеспечивает выполнение следующих функций:

- установку времени задержки пуска;
- возможность приостановки отсчета времени задержки пуска с последующим его восстановлением;
- защиту органов управления от несанкционированного доступа;
- хранение информации о событиях в журнале (удаление информации о событиях доступно только представителям завода-изготовителя);
- проверку давления в напорном трубопроводе перед включением;
- автоматический пуск основных насосных агрегатов;
- защиту основных насосных агрегатов от КЗ и токов перегрузки;
- автоматический пуск резервных насосных агрегатов в случае отказа или невыхода основных насосных агрегатов на режим в течение заданного времени;
- ручное отключение автоматического пуска насосных агрегатов с сохранением возможности ручного пуска;
- автоматический, ручной пуск и отключение жокей-насоса;
- защиту жокей-насоса от КЗ;
- индикацию состояния (вкл./выкл./авария) жокей-насоса;
- управление электрическими задвижками (опционально);
- ручное отключение звуковой сигнализации при сохранении световой индикации;
- формирование сигнала о пуске системы противопожарной защиты и неисправности для дальнейшей передачи сигналов во внешние цепи;
- автоматическое переключение ШУ с основного ввода электроснабжения защищаемого объекта на резервный ввод в случае отключения напряжения на основном вводе и автоматическое переключение обратно при восстановлении напряжения на основном вводе без формирования ложных сигналов;
- световую и текстовую индикацию о неисправности электрических цепей устройств, предназначенных для управления пожарными насосами и технологическим оборудованием;
- возможность передачи информации о состоянии системы по протоколу Modbus RTU или с помощью релейных выходов;
- автоматический контроль сигнальных линий управления на обрыв и КЗ в дежурном режиме;
- возможность постоянного отключения функции управления жокей-насосом;

- изменение адреса сети диспетчеризации Modbus;
- возможность подключения устройства дистанционного пуска (УДП);
- возможность подключения удаленной панели диспетчеризации (УПД).

В ШУ предусмотрена функция защиты двигателей. Функция защиты двигателя осуществляется при помощи автомата защиты двигателя и устройства плавного пуска.

### Индикация состояния системы

На передней панели ШУ (двери) располагаются сигнальные лампы, свидетельствующие о состоянии системы насосной установки: «автоматика отключена, пожар» и т.д.

На сенсорной панели оператора ШУ предусмотрены средства отображения, позволяющие эксплуатирующему персоналу (пользователю) оперативно получать информацию о состоянии системы:

- состояние насосных агрегатов (работа/авария/отключено);
- состояние датчиков давления (работа/авария);
- состояние реле сухого хода (норма/авария).

## 2.4 Назначение органов управления и средств сигнализации

Внешний вид ШУ, расположение органов управления представлено на рисунке 2.

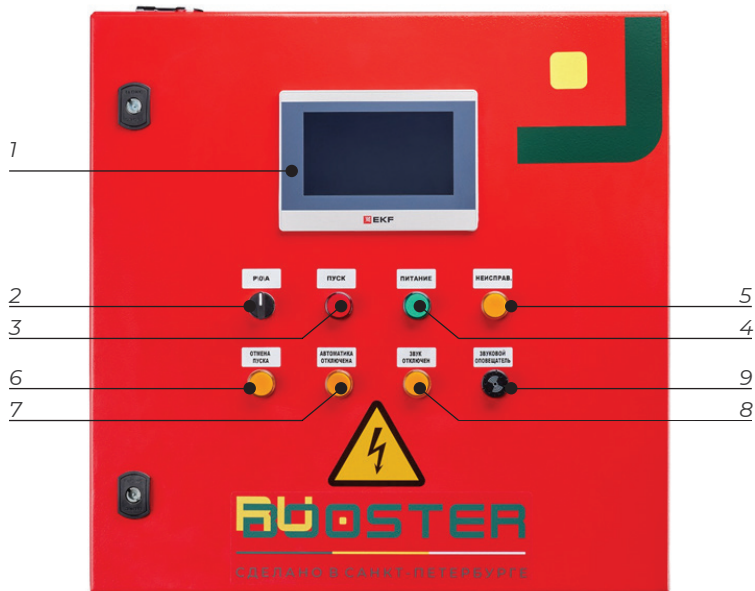


Рисунок 2 – Внешний вид ШУ

Назначение органов управления представлено в Таблице 1.

Таблица 1 – Назначение органов управления

Поз. обозначение	Описание
1	Сенсорная панель оператора
2	Управление режимом работы насосной установки: «Р» – Ручной режим, управление с помощью сенсорной панели оператора «О» – Отключено «А» – Автоматический режим, управление с помощью ПЛК
3	Лампа индикации сигнала «Пуск». Сигнализирует о запуске алгоритма пожаротушения
4	Лампа индикации сигнала «Питание». Сигнализирует о наличии электропитания
5	Лампа индикации неисправностей в системе
6	Лампа индикации ручной отмены пуска средств противопожарной защиты
7	Лампа индикации отключения режима автоматического пуска
8	Лампа индикации отключения звуковой сигнализации
9	Звуковой оповещатель

---

## 2.5 Алгоритм работы шкафа управления Rubooster WF

ШУ Rubooster WF реализует функцию управления системой пожаротушения. Для запуска алгоритма пожаротушения ШУ должен получить сигнал на запуск. В системе предусмотрено два сценария запуска алгоритма пожаротушения: по падению давления и по внешнему сигналу + падению давления.

Запуск алгоритма пожаротушения по падению давления реализуется в случае наличия сигнала с любого из двух датчиков давления на напорном коллекторе. Обрыв сигнального кабеля в данном случае определяется системой как сигнал о падении давления.

Запуск алгоритма пожаротушения по падению давления и внешнему сигналу реализуется в случае наличия сигнала с любого из двух датчиков давления на напорном коллекторе и наличия импульсного сигнала на запуск, подведенного к клеммам «Сигнал на запуск». Для инициации пуска достаточно однократной регистрации сигнала. Система сохраняет состояние пуска пожаротушения до момента отмены пуска или момента достижения условия активации уставки «Давление превышения для останова».

При любом выбранном варианте запуска предусмотрена возможность безусловного пуска системы пожаротушения в ручном режиме. Для этого необходимо перевести трехпозиционный переключатель (рис.2, поз.2) в положение «Р» и на сенсорной панели оператора нажать кнопку «Пуск» в разделе меню «Мнемосхема».

### Общий алгоритм работы установки пожаротушения:

- В случае возникновения условий, соответствующих режиму запуска – осуществляется запуск алгоритма пожаротушения.
- В случае автоматического режима работы запуск насосных агрегатов производится после срабатывания уставки «Задержка на запуск». В случае, когда выбран ручной режим работы, пуск насосных агрегатов производится непосредственно после нажатия кнопки «Пуск» на панели оператора ШУ.
- В случае подключения электродвигателей к ШУ в течение времени работы уставки «Задержка на запуск» производится открытие электродвигателей.
- Последовательный запуск насосных агрегатов. Каждый последующий насосный агрегат запускается по истечении времени уставки «Пауза между пусками насосов».
- В случае выхода из строя основного насосного агрегата осуществляется запуск резервного насосного агрегата. Резервный насосный агрегат не отключается ни при каких условиях.
- Отмена пуска алгоритма пожаротушения производится вручную либо по достижении уставки «Давление превышения для останова».

### 3. Панель оператора ШУ

#### 3.1 Меню «Мнемосхема»

Панель оператора шкафа управления реализована в виде сенсорного дисплея. На панели оператора отображается необходимая информация о состоянии насосной установки, а также с ее помощью реализована возможность настройки и параметрирования насосной установки.

Меню «Мнемосхема» панели оператора ШУ представлено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Меню «Мнемосхема» панели оператора ШУ

Меню «Мнемосхема» включает в себя блок отображения текущего состояния насосной установки, режима работы системы.

---

Схема насосной установки с графическими изображениями:

Основных и резервных насосов, жокей-насоса (ЖН, Н1, Н2 и т.д.):

1. Индикатор горит синим цветом – насос остановлен/не работает;
2. Индикатор горит красным цветом – насос запущен/работает;
3. Индикатор моргает желтым цветом – насос находится в статусе «Авария».

На индикаторах состояния насосных агрегатов (рис. 3, поз.1) присутствует индикатор потока жидкости, сигнализирующий о выходе насосного агрегата на рабочий режим:

1. Индикатор горит белым цветом – насос не вышел на рабочий режим;
2. Индикатор горит синим цветом – насос вышел на рабочий режим;
3. Индикатор отображает пунктирную движущуюся линию – насос находится в процессе выхода на рабочий режим.

Иницирующих устройств (рис. 3, поз. ДД 1, ДД 2):

1. Индикатор горит белым цветом – давление в системе достаточно;
2. Индикатор горит черным цветом – давления в системе недостаточно;
3. Индикатор горит красным цветом – авария устройства.

Реле защиты от «сухого» хода (рис. 3, поз. С/Х):

1. Индикатор горит белым цветом – давление в системе достаточно;
2. Индикатор горит черным цветом – давления в системе недостаточно;
3. Индикатор горит красным цветом – авария устройства.

Электрозадвижки:

1. Индикатор горит синим цветом – устройство в режиме ожидания;
2. Индикатор моргает желтым цветом – устройство в режиме «Авария».

Сверху над иконкой электрозадвижки отображается ее состояние: «Открыто», «Закрыто», «Промежуточное».

Раздел меню «Мнемосхема» также позволяет осуществлять управление режимами работы насосной установки, управлять насосными агрегатами в ручном режиме и отображает данные с датчиков давления на напорном коллекторе. В верхней части экрана отображается индикация задействованного в данный момент ввода. Индикация желтым цветом обозначает активный ввод электропитания. В верхней части экрана также находится кнопка, позволяющая провести диагностику работы сигнальных ламп на передней панели ШУ. Активация данной функции обеспечивает последовательное включение всех сигнальных ламп, кроме зеленой лампы «Питание». В правом верхнем углу располагается иконка, позволяющая пользователю отключить звуковую сигнализацию до следующего события, сопровождающегося звуковым сигналом. Отображен также текущий уровень доступа:

– Уровень доступа 0: на данном этапе сверху отображается состояние «Пользователь». Настройки шкафа недоступны.

– Уровень доступа 1: для доступа к параметрам из раздела меню «Настройки» и «Уставки». В верхней части экрана отображается статус «Наладчик».

Пароль: 111111.

– Уровень доступа 2: для доступа ко всем параметрам настройки и наладки ШУ, включая раздел «Сервис». В верхней части экрана отображается статус «Сервис-инженер». Пароль: 222222.

Право осуществлять очистку журнала событий остается только за заводом-изготовителем.

### 3.2 Меню «Уставки»

Меню «Уставки» отражает основные настраиваемые параметры системы управления насосной установкой. Доступ к меню предоставляется персоналу уровня 1 и выше.

Меню «Уставки» представлено на рисунке 4.



Рисунок 4 – Меню «Уставки»

Параметры, регулируемые в разделе меню «Уставки», представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры, регулируемые в разделе меню «Уставки»

Наименование	Возможные значения уставки	Описание
Давление запуска ПТ	0...400	При падении давления в напорном коллекторе ниже этой уставки будет сформировано одно из условий запуска алгоритма пожаротушения.
Давление превышения для останова	0...400	При достижении значения давления в напорном коллекторе выше этой уставки будет сформировано условие для временного останова насосов или сброса сигнала на пуск (при выставлении соответствующей настройки).
Давление невыхода на режим	0...400	Давление, которого должен достичь насос с момента запуска в течение времени невыхода на режим. Если насос не достиг этого давления, то основной насос переходит в статус «Авария» и далее не запускается. Резервный насос работает, игнорируя эту неисправность.
Задержка невыхода на режим	0...999	Время, в течение которого насосный агрегат должен достичь давления выхода на режим.
Давление пуска жockey-насоса	0...400	Уставка давления, по достижении которой запускается жockey-насос (насос подпитки), при условии нахождения станции в режиме «Ожидание».
Давление останова жockey-насоса	0...400	Уставка давления, по достижении которой осуществляется останов жockey-насоса (насоса подпитки), при условии его запуска в режиме «Ожидание».

### 3.3 Меню «Настройки»

Раздел меню «Настройки» доступен только персоналу с уровнем доступа «Наладчик» и выше. Данный раздел позволяет регулировать параметры запуска системы и алгоритмов пожаротушения, регулировать функции ШУ, а также дает возможность добавления в систему пожаротушения электроадвижек и жокей-насоса.

Меню «Настройки» представлено на рисунках 5, 6.



Рисунок 5 – Меню «Настройки»



Рисунок 6 – Меню «Настройки»

Параметры, регулируемые в разделе «Настройки», представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры, регулируемые в разделе меню «Настройки»

Наименование	Возможные значения уставки	Описание
Тип запуска системы	– Падение+ сигнал – Падение давления	<p>- Падение+сигнал (значение по умолчанию). Запуск системы произойдет в случае соблюдения двух условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-зафиксировано падение давления ниже уставки «Давление запуска ПТ»</li> <li>-зафиксирован сигнал на пуск (Автоматический/Дистанционный запуск с клемм, Переключатель в положении «Р»-Ручной пуск).</li> </ul> <p>- Падение давления. Запуск системы в этом режиме произойдет в результате соблюдения условия падения давления ниже уставки «Давление запуска ПТ».</p>
Задержка на запуск	0...9999	<p>Задержка на запуск насосов пожаротушения. Как правило, необходима для выдержки времени на открытие обводных электрозадвижек.</p> <p>Значение по умолчанию - 30 секунд.</p>
Пауза между пусками насосов	0...9999	<p>Задержка между запуском дополнительных насосов. Как правило, необходима для того, чтобы пусковые токи оказывали меньшее воздействие на автоматы защиты, с целью предотвращения их отключения.</p> <p>Значение по умолчанию - 5 секунд.</p>

<p>Автосброс сигнала на запуск</p>	<p>– Нет – Да</p>	<p>- Нет (значение по умолчанию). Достаточно однократной подачи сигнала для формирования условия пуска пожаротушения. При снятии сигнала установка продолжает работу, даже в случае отключения питания. -Да. При подаче сигнала установка работает в режиме пожаротушения, при снятии сигнала, происходит возврат в режим «Ожидание».</p>
<p>Пауза по превышению давления</p>	<p>– Нет – Да</p>	<p>- Нет. В случае запуска любого насоса пожаротушения он продолжает работу вне зависимости от давления в напорном трубопроводе. - Да. В случае запуска любого насоса пожаротушения насос останавливается при достижении уставки «Давление превышения для останова». При падении давления ниже уставки «Давление запуска ПТ» насос запускается снова. При этом режим пожаротушения не квитируется. В обоих режимах реле «Пуск пожаротушения» будет замкнуто с момента формирования условия для запуска пожаротушения.</p>
<p>Сброс пуска по превышению давления</p>	<p>– Нет – Да</p>	<p>- Нет (значение по умолчанию). При формировании сигнала Пуск алгоритм пожаротушения продолжает работу вне зависимости от давления в напорном коллекторе. - Да. При формировании сигнала на Пуск алгоритм пожаротушения продолжает работу до момента достижения давления в напорном коллекторе уставки «Давление превышения для останова». Затем установка переходит в режим ожидания. Неисправности при этом не сбрасываются. В обоих режимах реле «Пуск пожаротушения» будет замкнуто с момента формирования условия для запуска пожаротушения.</p>

<p>Контроль сухого хода</p>	<p>- Нет - Да</p>	<p>-Нет. Контроль сухого хода отключен. -Да (значение по умолчанию). Контроль сухого хода активен.</p>
<p>Наличие жockey-насоса</p>	<p>- Нет - Да</p>	<p>-Нет. В системе отсутствует насос подпитки. -Да. В системе установлен насос подпитки. В случае типа запуска системы «Падения давления» жockey-насос поддерживает давление согласно уставкам. Если давление упадет ниже уставки «Давление запуска ПТ», запустится алгоритм пожаротушения и основной насос. В случае типа запуска системы «Падение+Сигнал» жockey-насос поддерживает давление согласно уставкам. При падении давления ниже уставки «Давление запуска ПТ» жockey-насос продолжает свою работу. Затем установка ожидает подтверждение сигналом на запуск (автоматический или дистанционный), после которого жockey-насос остановится и запустится алгоритм пожаротушения и основной насос.</p>
<p>Диапазон датчика давления</p>		<p>Параметр задает масштабирование сигнала 4-20мА в диапазон в бар. Выставляется согласно паспорту установленных датчиков давления.</p>
<p>Задвижка 1 наличие</p>		<p>-Нет. Задвижка отсутствует. -Да. Активировано управление обводной электрозадвижкой. Для этого в составе ШУ должны быть смонтированы необходимые комплектующие (мотор-автоматы, контакторы и т.д.).</p>
<p>Задвижка 1 нач. положение</p>		<p>- Закрыто. В режиме «Ожидание» обводная задвижка находится в закрытом положении. - Открыто. В режиме «Ожидание» обводная задвижка находится в открытом положении. При формировании сигнала на Пуск задвижки меняют свое положение на противоположное.</p>

Задвижка 2 наличие	<p>-Нет. Задвижка отсутствует.</p> <p>-Да. Активировано управление обводной электроздвижкой. Для этого в составе ШУ должны быть смонтированы необходимые комплектующие (мотор-автоматы, контакторы и т.д.)</p>
Задвижка 2 нач. положение	<p>-Закрето. В режиме «Ожидание» обводная задвижка находится в закрытом положении.</p> <p>-Открыто. В режиме «Ожидание» обводная задвижка находится в открытом положении. При формировании сигнала на Пуск задвижки меняют свое положение на противоположное.</p>
Время хода задвижек	<p>При превышении времени хода задвижек с момента команды на открытие/закрытие формируются соответствующие аварии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– КВО - превышение времени открытия;</li> <li>– КВЗ - превышение времени закрытия.</li> </ul> <p>Аварии программные, сбрасываются из меню «Журнал» в режиме «Наладка».</p>
Контроль положения затворов	<p>-Нет. Контроль положения ручных затворов не осуществляется.</p> <p>-Да. Контролируется положение ручных затворов. Для этого необходимо на каждом затворе установить резисторы номиналом 560 Ом.</p>
Контроль питания	<p>1 ввод - подключен только один питающий кабель.</p> <p>2 ввода - подключено два питающих кабеля. АВР имеет приоритет по первому вводу электропитания.</p>



### 3.5 Меню «Инфо»

Данный раздел меню панели управления ШУ отображает справочную информацию о компании-изготовителе. Раздел меню «Инфо» представлен на рисунке 8.

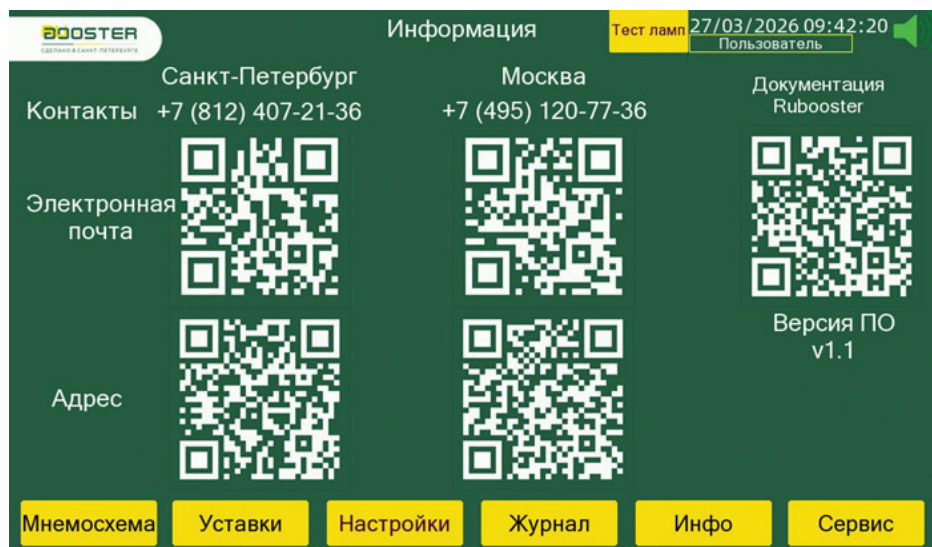


Рисунок 8 – Раздел меню «Инфо»

На рисунке отражены QR-коды, каждый из которых несет в себе контактные данные о заводе-изготовителе ШУ. Отображается также контактный номер телефона для городов Москва и Санкт-Петербург.

### 3.6 Меню «Сервис»

Раздел меню «Сервис» на панели управления предназначается для регулирования сервисных настроек и отображения справочной информации о компании-производителе. Раздел меню «Сервис» представлен на рисунках 9-12. На рисунках 9-12 отображены сервисные настройки, предназначенные для параметрирования и первичной настройки насосной установки. На рисунке 11 отражено состояние аналоговых входов. Эти данные помогают обслуживающему персоналу определять состояние определенных аналоговых входов.



Рисунок 9 – Раздел меню «Сервис». Сервисные настройки 1

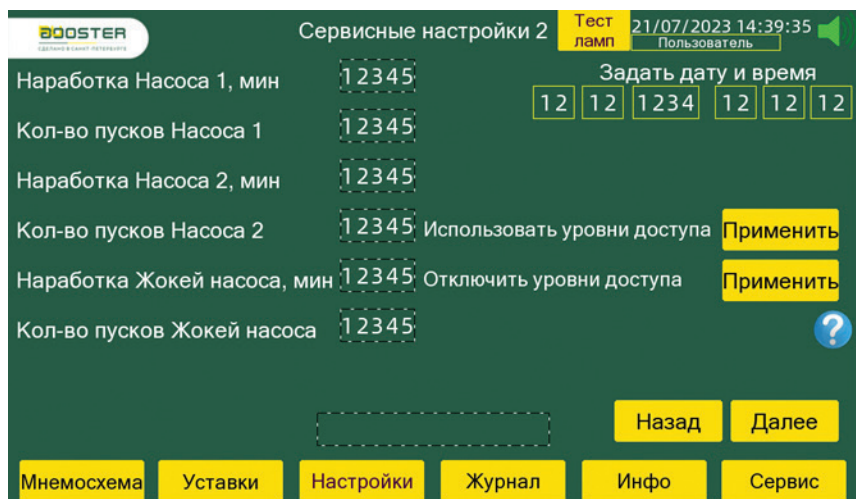


Рисунок 10 – Раздел меню «Сервис». Сервисные настройки 2



Рисунок 11 – Раздел меню «Сервис». Сервисные настройки 3

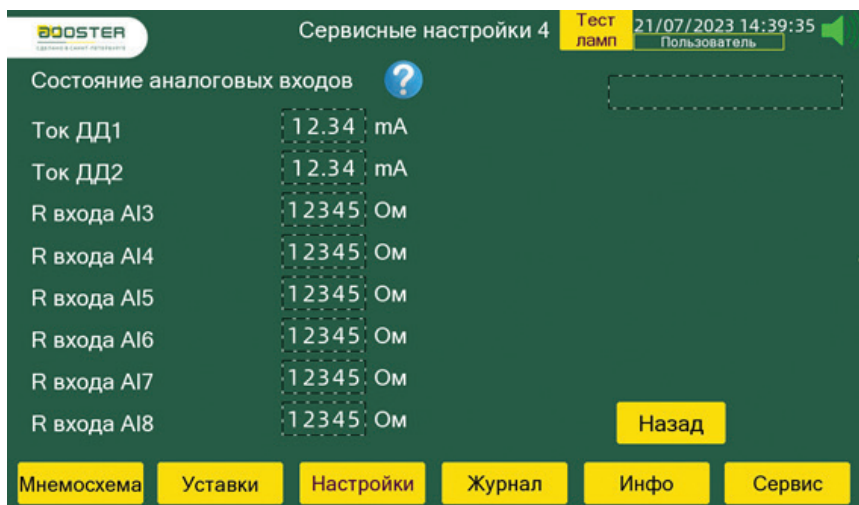


Рисунок 12 – Раздел меню «Сервис». Сервисные настройки 4

Параметры, регулируемые в разделе меню «Сервис», представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры, регулируемые в разделе меню «Сервис»

Наименование, ед. изм.	Возможные значения уставки	Описание
Наличие УПП	– Нет – Да	-Нет. В системе отсутствует устройство плавного пуска. -Да. В системе насосы запускаются с помощью устройства плавного пуска или частотного преобразователя.
ЗДВ1 контроль обрыва фаз	– Нет – Да	-Нет. Электродвигатель задвижки не контролируется на обрыв. -Да. Электродвигатель контролируется на обрыв, для этого должна быть подключена задвижка 3-х фазная (380В).
ЗДВ1 контроль МВО/МВЗ	– Нет – Да	-Нет. Моментный концевой выключатель задвижки не подключен. -Да. При подключенном концевом выключателе превышения момента задвижка остановится с индикацией аварии МВО (превышение момента при открытии) или МВЗ (превышение момента при закрытии).
ЗДВ2 контроль обрыва фаз	– Нет – Да	-Нет. Электродвигатель задвижки не контролируется на обрыв. -Да. Электродвигатель контролируется на обрыв, для этого должна быть подключена задвижка 3-х фазная (380В).
ЗДВ2 контроль МВО/МВЗ	– Нет – Да	- Нет. Моментный концевой выключатель задвижки не подключен. -Да. При подключенном концевом выключателе превышения момента задвижка остановится с индикацией аварии МВО (превышение момента при открытии) или МВЗ (превышение момента при закрытии).
Вернуть значения по умолчанию	Применить	Возврат значений, установленных по умолчанию заводом-изготовителем.

Очистить журнал аварий	Сброс	Полная очистка журнала аварий и событий. Доступна при вводе соответствующего пароля.
Экспорт журнала аварий на USB	Применить	Экспорт всех записей журнала аварий на USB накопитель в формате CSV таблицы.
Использовать уровни доступа/ Отключить уровни доступа	Применить/ Применить	Позволяет отключить уровни доступа или активировать их. При отключенных уровнях доступа любой пользователь сможет изменить настройки системы.
Сетевой адрес	1...250	Настройки сетевого интерфейса протокола Modbus RTU. При подключении опциональной удаленной панели оператора необходимо оставить настройки по умолчанию.
Скорость обмена	9600...115200	
Количество бит данных	7/8	
Контроль четности	Нет/Чет/Не-чет	
Стоп-бит	1/2	
Задержка пуска после АВР	5...999	Время задержки повторного запуска насоса после срабатывания АВР. Значение по умолчанию - 5 сек.
Состояние аналоговых входов	Для AI1/AI2: 0...999 Для AI3-AI8 0...65535	Статус состояния аналоговых входов. AI1/AI2 - отображается ток в мА. AI3-AI8 - отображается сопротивление в Ом. Для сигналов на запуск и сухого хода: 2400 Ом - Замкнут / 4800 Ом - Разомкнут. Статус концевых выключателей ручных затворов: зависит от кол-ва затворов - $n*560$ , где n-количество затворов. Пример для установки 1+1: $6*560=3360$ Ом. Статус концевых выключателей электроздвижки зависит от настроек наличия или отсутствия контроля МВО/МВЗ: 0 Ом - Короткое замыкание / 65535 - Обрыв. Погрешность измерений +/-200 Ом.

## 4. Электрический монтаж

### 4.1 Общая информация

Перед началом работ по подключению к ШУ линии питающей сети и внешних устройств внимательно изучите информацию по технике безопасности, описанную в настоящем руководстве по эксплуатации, а также схемы внешних подключений для вашего ШУ. Работы по подключения должны выполняться квалифицированным персоналом.

Монтаж и подключение планируется и выполняется в соответствии с ПУЭ, РЭ, Схемой внешних подключений, а также в соответствии с местными нормами и правилами.

Соблюдайте меры безопасности!

Перед подключением ШУ должны быть выполнены следующие требования и условия:

- подведены и промаркированы кабели питающей сети;
- подведены и промаркированы кабели питания двигателей насосов;
- подведены и промаркированы кабели датчиков и элементов защиты двигателей насосов (при наличии);
- подведена шина заземления в соответствии с ПУЭ.

Ввод кабелей подключения осуществляется через кабельные вводы, расположенные в нижней части щита. Перед проведением работ по подключению кабельных линий убедитесь, что главный(е) рубильник(и) QS отключен(ы), все подводящие кабельные линии обесточены, все автоматические выключатели (QF) в ШУ отключены.

## 4.2 Подключение электропитания

Электропитание ШУ осуществляется от трехфазной сети переменного тока 380В с частотой 50Гц. Подключение питания трехфазной сети производится в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Подключение питания трехфазной сети к ШУ

Клемма	Описание
QS1:2	Фаза 1 (Ж)
QS1:4	Фаза 2 (З)
QS1:6	Фаза 3 (К)
ХТ1:N	Нейтраль
ХТ1:PE	Заземление
QS2:2	Фаза 1 (Ж)
QS2:4	Фаза 2 (З)
QS2:6	Фаза 3 (К)
ХТ1:N	Нейтраль
ХТ1:PE	Заземление

Сечение подключаемых проводов подбирается соответственно потребляемой мощности ШУ. Моножильные провода подключаются к клеммам напрямую, многожильные провода требуют опрессовки гильзовыми наконечниками.

### 4.3 Подключение двигателей насосных агрегатов

Подключение двигателей насосных агрегатов осуществляется на клеммы ШУ с маркировкой «ХТ2» согласно таблице 6. Питание двигателей насосных агрегатов осуществляется от трехфазной сети. Типовой вариант подключения двигателя насосного агрегата представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Типовой вариант подключения двигателей насосных агрегатов

Клемма	Описание	
ХТ2:1	Фаза 1 (Ж)	Основной насос
ХТ2:2	Фаза 2 (Э)	
ХТ2:3	Фаза 3 (К)	
ХТ2:PE	Заземление	
ХТ2:4	Фаза 1 (Ж)	Резервный насос
ХТ2:5	Фаза 2 (Э)	
ХТ2:6	Фаза 3 (К)	
ХТ2:PE	Заземление	
ХТ2:7	Фаза 1 (Ж)	Жокей-насос
ХТ2:8	Фаза 2 (Э)	
ХТ2:9	Фаза 3 (К)	
ХТ2:PE	Заземление	

## 4.4 Подключение электродвигателей

В шкафу управления предусмотрена возможность подключения и управления электрическими двигателями. Подключение электродвигателей осуществляется на клеммы ШУ с маркировкой «ХТ3» согласно таблице 7. Типовой вариант подключения электродвигателей к ШУ представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Типовой вариант подключения электродвигателей к ШУ

Клемма	Описание	
ХТ3:1	Фаза 1 (Ж)	Электродвигатель 1
ХТ3:2	Фаза 2 (З)	
ХТ3:3	Фаза 3 (К)	
ХТ3:PE	Заземление	
ХТ3:4	Фаза 1 (Ж)	Электродвигатель 2
ХТ3:5	Фаза 2 (З)	
ХТ3:6	Фаза 3 (К)	
ХТ3:PE	Заземление	

## 4.5 Диспетчеризация

ШУ по умолчанию предусматривает диспетчеризацию по «сухим контактам». Опционально доступно подключение к удаленной панели через RS-485 по протоколу Modbus RTU. Подключение осуществляется на клеммы ШУ с маркировкой «ХТ4» согласно таблице 8. Типовой вариант подключения диспетчеризации к ШУ представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Типовой вариант подключения диспетчеризации к ШУ

Клемма	Описание	
ХТ4:1	Реле К11, Контакт 3	
ХТ4:2	Реле К11, Контакт 1	Неисправность
ХТ4:3	Реле К11, Контакт 5	
ХТ4:4	Реле К12, Контакт 3	
ХТ4:5	Реле К12, Контакт 1	Пуск пожаротушения
ХТ4:6	Реле К12, Контакт 5	
ХТ4:7	Реле К13, Контакт 3	
ХТ4:8	Реле К13, Контакт 1	Автоматика отключена
ХТ4:9	Реле К13, Контакт 5	
ХТ4:10	Панель оператора, порт COM1/ COM3: А+	
ХТ4:11	Панель оператора, порт COM1/ COM3: В-	Диспетчеризация/Удаленная панель управления
ХТ4:РЕ	Заземление панели оператора	

## 4.6 Подключение датчиков

ШУ предусматривает подключение датчиков с дискретным сигналом типа «сухой контакт» 24VDC и датчиков с аналоговым сигналом 4...20mA. Подключение датчиков осуществляется на клеммы ШУ с маркировкой «ХТ5» согласно таблице 9. Типовой вариант подключения датчиков к ШУ представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Типовой вариант подключения датчиков к ШУ

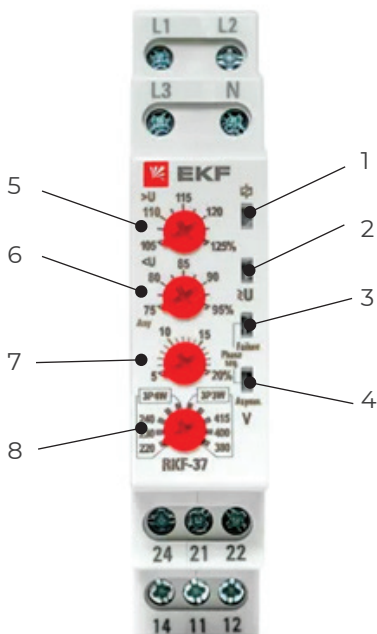
Клемма	Описание
ХТ5:1	Датчик давления 1 / 4...20 мА
ХТ5:3	Датчик давления 1 / 4...20 мА
ХТ5:4	Датчик давления 2 / 4...20 мА
ХТ5:6	Датчик давления 2 / 4...20 мА
ХТ5:7	Реле давления «Сухой ход»
ХТ5:8	Реле давления «Сухой ход»
ХТ5:9	Сигнал на запуск
ХТ5:10	Сигнал на запуск
ХТ5:11	Дистанционный пуск
ХТ5:12	Дистанционный пуск
ХТ5:13	Дистанционный останов
ХТ5:14	Дистанционный останов
ХТ5:15	Задвижка 1
ХТ5:16	Задвижка 1
ХТ5:17	Задвижка 2
ХТ5:18	Задвижка 2

## 5. Первый пуск. Введение в эксплуатацию

Данный алгоритм действий применим к насосным установкам пожаротушения Rubooster WF. Настоящим алгоритмом описаны необходимые к выполнению мероприятия при первом запуске насосной установки.

Первый запуск ШУ осуществлять в следующем порядке:

1. Открыть дверцу ШУ. Убедиться, что все автоматические выключатели внутри ШУ отключены.
2. На лицевой панели реле контроля фаз выполнить необходимые настройки параметров. Реле контроля фаз представлено на рисунке 13.



- 1 – Индикатор выходного сигнала
- 2 – Индикатор повышенного/пониженного напряжения
- 3 – Индикатор обрыва фазы
- 4 – Индикатор асимметрии
- 5 – Настройка уставки повышенного напряжения
- 6 – Настройка уставки пониженного напряжения
- 7 – Настройка задержки срабатывания
- 8 – Выбор напряжения питания

Рисунок 13 – Реле контроля фаз

В обесточенном состоянии (выключатель нагрузки QF отключен) выбрать напряжение питания вашей сети (8). Установить время отработки реле (7), установить уставки повышенного (5) и пониженного (6) напряжения. При подаче питания на реле, если все настройки выполнены правильно, реле замкнется.

Реле контроля фаз автоматически включает ШУ в работу после возвращения параметров питающей сети к нормальным значениям.

3. На лицевой панели автоматического выключателя защиты двигателя QF1 произвести настройку тока теплового расцепителя. Автоматический выключатель защиты двигателя представлен на рисунке 14.

На рисунке 14 представлена лицевая панель автоматического выключателя защиты двигателя. На лицевой панели располагается регулятор тока теплового расцепителя (поз.1) Уставка выбирается равной номинальному току подключаемого двигателя насоса.

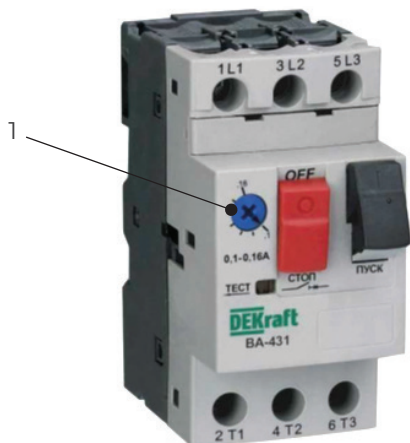


Рисунок 14 – Автоматический выключатель защиты двигателя

4. Включить выключатели нагрузки QS1 и QS2. Убедиться, что реле контроля фаз для первого и второго ввода KV1 и KV2 отработали корректно.
5. Включить автоматический выключатель QF цепей управления.
6. Подождать 30 секунд – до окончания процесса инициализации.
7. В разделе меню «Журнал» проверить наличие неисправностей и устранить при их наличии
8. Установить актуальные значения даты и времени в разделе меню «Сервис».
9. Согласно количеству этажей в жилом доме настроить уставки давления в разделе меню «Уставки». При выполнении расчетов давления в случае отсутствия данных следует воспользоваться формулой:  $P=(X*3+31):10$ , где X – количество этажей в доме. Полученное значение является давлением пуска пожаротушения. Уставки давления превышения для останова давления невыхода на режим выставляются в зависимости от условий на объекте.
10. Убедиться, что параметр «Тип запуска системы» выбран корректно.
11. В случае комплектации ШУ с функцией управления электрозадвижками:
  - Убедиться в корректности подключения электрозадвижек к ШУ;
  - Вручную полностью открыть электрозадвижку и убедиться в том, что на панели оператора ШУ отображается состояние «Открыта»;
  - Вручную полностью закрыть электрозадвижку и убедиться в том, что на панели оператора ШУ отображается состояние «Закрыта»;
  - Установить электрозадвижку в промежуточное положение, с панели оператора ШУ подать сигнал на открытие задвижки. Убедиться в том, что электрозадвижка открывается и по окончании останавливается. На панели оператора ШУ должен отображаться статус «Открыта»;

- 
- Установить электрозадвижку в промежуточное положение, с панели оператора ШУ подать сигнал на закрытие задвижки. Убедиться в том, что электрозадвижка закрывается и по окончании останавливается. На панели оператора ШУ должен отображаться статус «Закрыта».
12. Первый кратковременный запуск насосных агрегатов произвести в ручном режиме. Для этого, на лицевой панели ШУ необходимо переключить трехпозиционный переключатель (рис.2, поз.2) в режим «0». Далее на панели оператора ШУ выбрать режим «Наладка» и нажать кнопку «Пуск». Кратковременный пуск необходим для того, чтобы проверить правильность направления вращения насосных агрегатов. Корректное направление вращения указано на корпусе насосного агрегата.

## Приложение А

Таблица 10 – переменные Modbus RTU

Имя переменной	Адрес регистра	Комментарий
Статус системы	42	0-наладка
		1-ожидание
		2-автоматический запуск
		3-дистанционный запуск
		4-ручной пуск
		5-блокировка
		5-отмена пуска
Статус запуска	43	6-блокировка
		0-значение не используется
		1-обратный отсчёт до запуска
		2-запуск насосов
		3-ждем разбора воды
		4-пуск жокей насоса
		5-сухой ход
		6-авария 2-х ДД
Время до запуска	44	7-пуск ЖН (ожидание сигнала на запуск)
		8-пауза запуска
Время до запуска	44	в секундах

Имя переменной	Адрес регистра	Комментарий
Насос 1 статус	50	0-в ожидании
		1-работа (насос нагнетает давление)
		2-работа (насос вышел на рабочий режим)
		3-общая неисправность
Насос 2 статус	51	аналогично первому насосу
Насос ЖН статус	52	аналогично первому насосу
Статус датчика давления 1	53	0-зафиксировано падение давления
		1-давление в норме
		2-неисправность ДД
Статус датчика давления 2	54	аналогично первому
Давление воды в системе	55	пример: 113-11.3 Бар
Статус задвижки 1	56	0-промежуточное положение
		1-открыта
		2-закрыта
		3-общая неисправность
		4-открывается
		5-закрывается
Статус задвижки 2	57	аналогично первой

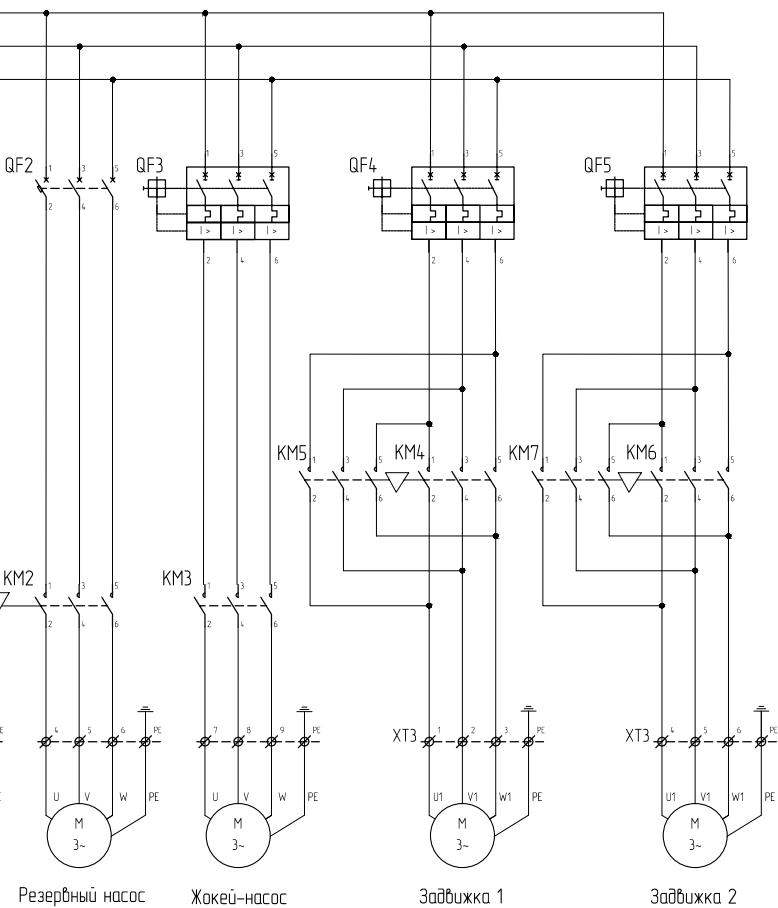
Имя переменной	Адрес регистра	Комментарий
Слово событий 1	70	bit0-режим работы (наладка/авто)
		bit1-статус ожидание
		bit2-есть сигнал на запуск
		bit3-насос 1 пуск
		bit4-насос 2 пуск
		bit5-жокей-насос пуск
		bit6-здв1 открывается
		bit7-здв1 закрывается
		bit8-здв2 открывается
		bit9-здв2 закрывается
		bit10-здв1 открыта
		bit11-здв2 закрыта
		bit12-здв2 открыта
		bit13-здв2 закрыта
		bit14-ввод1 работа
		bit15-звук отключен

Имя переменной	Адрес регистра	Комментарий
Слово событий 2	71	bit0-низкое давления для пуска ЖН
		bit1-высокое давление для останова ЖН
		bit2-ручные затворы открыты
		bit3-
		bit4-
		bit5-
		bit6-
		bit7-
		bit8-
		bit9-
		bit10-
		bit11-
		bit12-
		bit13-
		bit14-
		bit15-

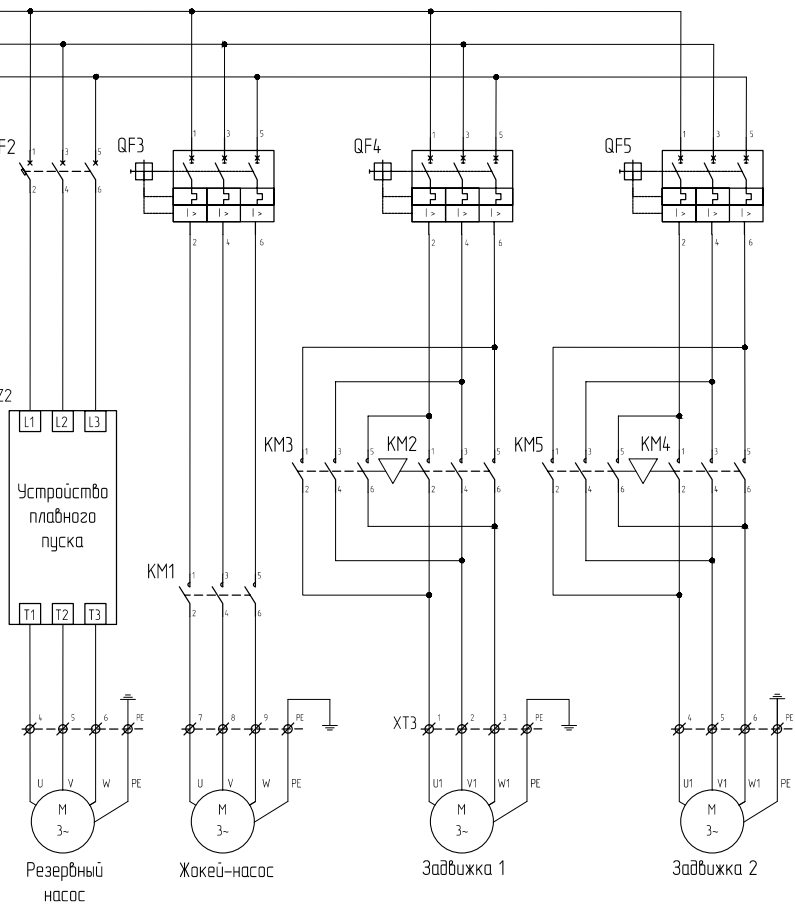
Имя переменной	Адрес регистра	Комментарий
Слово аварий 1	72	bit0-насос 1 авария QF
		bit1-насос 1 фазы обрыв
		bit2-насос 2 авария НВНР
		bit3-насос 2 фазы обрыв
		bit4-насос 2 авария НВНР
		bit5-насос ЖН авария QF
		bit6-насос ЖН авария фаз
		bit7-3ДВ1 авария QF
		bit8-3ДВ1 авария фаз
		bit9-3ДВ1 авария ВО(времени открытия)
		bit10-3ДВ1 авария ВЗ(времени закрытия)
		bit11-3ДВ2 авария QF
		bit12-3ДВ2 авария фаз
		bit13-3ДВ2 авария ВО (времени открытия)
		bit14-3ДВ2 авария ВЗ (времени закрытия)
bit15-Ввод2 авария		
Слово аварий 2	73	bit0-ДД1 обрыв
		bit1-ДД1 к.з.
		bit2-ДД1 превышение значений над ДД2
		bit3-ДД2 обрыв
		bit4-ДД2 к.з.
		bit5-ДД2 превышение значений над ДД1

Имя переменной	Адрес регистра	Комментарий
		bit6-Авария двух ДД
		bit7-Сигнал РД сухого хода обрыв
		bit8-Сигнал РД сухого хода к.з.
		bit9-Сухой ход
		bit10-Сигнал на запуск обрыв
		bit11-Сигнал на запуск к.з.
		bit12-Сигнал ЗДВ1 открыто/закрыто обрыв
		bit13-Сигнал ЗДВ1 открыто/закрыто к.з.
		bit14-Сигнал ЗДВ2 открыто/закрыто обрыв
		bit15-Сигнал ЗДВ2 открыто/закрыто
Слово аварий 3	74	bit0-Сигнал Руч. Затворы Открыто Обрыв
		bit1-Сигнал Руч. Затворы Закрыто к.з.
		bit2-
		bit3-ЗДВ1 авария МВО(моментный выключатель открытия)
		bit4-ЗДВ1 авария МВЗ(моментный выключатель закрытия)
		bit5-ЗДВ2 авария МВО(моментный выключатель открытия)
		bit6-ЗДВ2 авария МВЗ(моментный выключатель закрытия)
		bit7-Ввод 1 авария
		bit8-Ручные затворы не открыты
		bit9-Ручные затворы закрыты
		bit10-Насос 2 авария QF









## Список используемых сокращений

1. ШУ – Шкаф управления
2. КЗ – Короткое замыкание
3. ПЛК – Программируемый логический контроллер
4. ПТ – Пожаротушение
5. АВР – Автоматический ввод резерва
6. ЗДВ – Задвижка
7. МВО – Моментный выключатель открытия
8. МВЗ – Моментный выключатель закрытия
9. УПП – Устройство плавного пуска
10. ПУЭ – Правила устройства электроустановок
11. ЖН – Жокей-насос
12. НВНР – Невыход на режим
13. ДД – Датчик давления
14. РД – Реле давления

