



АВТОМАТИКА КОМПЛЕКТ СЕРВИС

Разработка и изготовление шкафов управления
ООО «АКС», 454126 г. Челябинск, ул. Витебская, 4
тел./факс (351) 211-62-07

<http://acsur.ru/> E-mail: acsur@yandex.ru

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ДВУМЯ НАСОСАМИ ШУН-ЧРП-2



г. Челябинск
2014г.

СОДЕРЖАНИЕ



ВВЕДЕНИЕ	3
Сокращения и условные обозначения	3
Меры безопасности.....	3
1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	4
1.1. Назначение.....	4
1.2. Функции шкафа управления насосом ШУН-ЧРП	4
1.3. Область применения.....	4
1.4. Структура условного обозначения шкафа	5
1.5. Условия эксплуатации	5
1.6. Условия хранения и транспортировки	5
1.7. Технические характеристики ШУН-ЧРП	5
2. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ	6
2.1. Устройство и принцип работы.....	6
2.2. Интерфейс пользователя.....	6
2.3. Режимы работы	7
2.4. Автоматический режим работы.....	7
2.5. Ручной режим работы	8
3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	9
3.1. Указание мер безопасности.....	9
3.2. Установка и монтаж	9
3.3. Запуск шкафа управления в работу	9
4. ОБСЛУЖИВАНИЕ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ.....	10
4.1. Общая информация	10
4.2. Возможные неполадки и их устранение.....	11
Приложение 1	12

Введение

Для обеспечения эффективного и безопасного функционирования шкафа управления внимательно прочтите данное руководство перед началом работы. Если в процессе работы возникнут вопросы, которые невозможно решить при помощи изложенной в данном руководстве информации свяжитесь с фирмой-производителем.




Сокращения и условные обозначения

Таблица 1 Сокращения и условные обозначения

ШУН	Шкаф управления насосом
ШУ	Шкаф управления
ЧРП	Частотно-регулируемый привод
ПЧ	Преобразователь частоты (частотный преобразователь)
ОС	Обратная связь
ПД	Преобразователь давления
КЗ	Короткое замыкание
АУ	Автоматическое управление
РУ	Ручное управление
НЗ	Нормально закрытый (замкнутый) контакт
НО	Нормально открытый (разомкнутый) контакт
ПО	Программное обеспечение
 ОПАСНО	Указывает на опасность получения серьезных травм и смерти при игнорировании рекомендаций
 ВНИМАНИЕ	При невыполнении рекомендаций преобразователь и оборудование могут быть повреждены

Меры безопасности

Для обеспечения вашей безопасности в данном руководстве используются символы “Опасно” и “Внимание”, чтобы напоминать вам о необходимости принимать все меры безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации и ремонте преобразователя. Обязательно следуйте изложенным рекомендациям для обеспечения норм безопасности.

 ВНИМАНИЕ	Перед началом эксплуатации шкафа управления внимательно изучите руководство по эксплуатации.
 ОПАСНО	Не прикасайтесь к компонентам шкафа управления до того, как погаснут индикаторы пульта управления и частотного преобразователя после отключения питания. Не выполняйте подключений на включенном шкафу управления. Не проверяйте сигналы и компоненты шкафа управления при его работе. Не разбирайте шкаф управления и не изменяйте его внутренних соединений, цепей и компонентов. Обеспечьте качественное соединение клеммы заземления с соответствующей шиной. Сопротивление заземления должно быть не более 10 Ом.
 ВНИМАНИЕ	Не проверяйте внутренние компоненты шкафа управления высоким напряжением. Не подключайте клеммы T1, T2, T3 к питающей сети. Микросхемы установленного в шкаф частотного преобразователя чувствительны к статическому электричеству. Не прикасайтесь к электронным компонентам частотного преобразователя.

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1. Назначение

Шкаф ШУН-ЧРП-2 предназначен для управления двумя насосами со стандартным асинхронным электродвигателем переменного тока с короткозамкнутым ротором в соответствии с сигналами управления.

Шкаф управления имеет:

- преобразователь частоты;
- сенсорную панель оператора;
- световую сигнализацию;
- органы управления работой шкафа;
- канал измерения давления воды для автоматического поддержания заданного параметра;
- функцию электронной защиты от «сухого хода»;
- автоматические выключатели для защиты частотного преобразователя;
- автоматы защиты двигателя для защиты в режиме прямого пуска;
- ручной и автоматический режим управления насосами с возможностью выбора.

Шкаф управления обеспечивает плавный пуск основного насоса, защищает систему от гидроударов и снижает износ электродвигателя. Во время работы шкаф управления автоматически поддерживает заданный уровень давления воды.

1.2. Функции шкафа управления насосом ШУН-ЧРП

Шкаф управления насосом ШУН-ЧРП-2 обеспечивает:

- автоматическое круглосуточное поддержание заданного давления воды;
- отображение информации и управление на цветной сенсорной панели оператора:
 - индикация заданного и текущего¹⁾ давления;
 - отображение состояния частотного преобразователя;
 - отображение кода последней и текущей аварии ЧРП с расшифровкой¹⁾;
 - настройка предела давления датчика и других параметров шкафа управления;
- комплексную защиту электродвигателей;
- электронную защиту от «сухого хода» с установки порога срабатывания¹⁾;
- остановку насосов от внешних сигналов управления;
- автоматическую остановку насосов при перегрузке ЧРП и автоматов защиты;
- защиту от гидроударов за счёт плавного пуска и останова основного насоса;
- световую индикацию текущего состояния шкафа управления;
- автоматическое включение вентиляторов охлаждения шкафа;
- два режима работы: автоматический и ручной;
- автоматическое включение дополнительного насоса;
- автоматическое переключение ведущего насоса по заданным параметрам;
- подсчет наработки каждого насоса в сутках с возможностью сброса наработки;
- возможность снижения поддерживаемого давления по расписанию (режим ДЕНЬ/НОЧЬ)

1) зависит от установленного ЧРП.

1.3. Область применения

Шкаф ШУН-ЧРП-2 предназначен для управления электродвигателями и обеспечивает точное поддержание заданных параметров системы при минимальных потерях в двигателе и экономии электроэнергии.

ШУН-ЧРП эффективен для применения в системах теплоснабжения, кондиционирования, ГВС, ХВС и пр.

ШУН-ЧРП может применяться для:

- управления циркуляционными насосами и насосами систем подпитки;
- управления глубинными (погружными) насосами в системах водоснабжения и др.

Применение шкафов управления позволяет:

- значительно снизить затраты на электроэнергию за счет применения ЧРП;
- точно поддерживать заданное давление в системе, независимо от разбора воды;
- избежать гидроударов при запуске и останове насосов;

- обеспечить комплексную защиту электродвигателей.

1.4. Структура условного обозначения шкафа

Пример: ШУН-ЧРП-75-2-54-А
 I II III IV V VI

I: тип НКУ

- ШУН - шкаф управления насосом

II: наличие частотного преобразователя

- ЧРП - один частотный преобразователь
- 2ЧРП - два частотных преобразователя (ЧРП на каждый подключаемый насос)

III: номинальная мощность подключаемых насосов в кВт

- 0.37; 0.75; 1.1; 1.5; 2.2; 3.0; 4.0; 5.5; 7.5; 11; 15; 18.5; 22; 37; 45; 55 ; 75; 93; и т.д.

IV: количество подключаемых насосов, наличие мягких пускателей

- 2 - два насоса

V: пылевлагозащитное исполнение шкафа (IP)

- 54.

VI: количество вводов питания

- А – один ввод питания
- Б – два ввода питания

1.5. Условия эксплуатации

1.5.1. Шкаф управления предназначен для установки внутри помещений.

1.5.2. Шкаф управления не предназначен для установки во взрывоопасных и пожароопасных зонах помещений.

1.5.3. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -10 до +40°C;
- относительная влажность от 30 до 75 %.

1.6. Условия хранения и транспортировки

1.6.1. При хранении и транспортировке следует строго придерживаться манипуляционных знаков и сопроводительных надписей, указанных на упаковке.

1.6.2. Допустимая температура хранения и транспортировки от -20 °С до +70 °С, при относительной влажности до 90 %.

1.6.3. При перемещении шкафа управления из холодного помещения в теплое не допускается его подключение к питающей сети до исчезновения конденсата.

1.7. Технические характеристики ШУН-ЧРП

Технические характеристики указаны в паспорте на шкаф управления и могут незначительно отличаться от приведенных ниже.

Таблица 2 Входные сигналы шкафа управления

Наименование	Характеристика
Датчик давления	4-20 мА
Внешняя авария	НЗ, ~220 В

Таблица 3 Выходные сигналы шкафа управления

Наименование	Характеристика
«Работа» шкафа управления ⁽¹⁾	Сухие контакты реле, 5А
«Авария» шкафа управления ⁽¹⁾	Сухие контакты реле, 5А
Шкаф управления в режиме «АУ» ⁽¹⁾	Сухие контакты реле, 5А

(1) – опционально

2. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Устройство и принцип работы

2.1.1. В состав шкафа управления входит частотный преобразователь, обеспечивающий автоматическое управление насосом со стандартным асинхронным электродвигателем. Для поддержания заданного давления используется встроенный в ПЧ ПИД-регулятор. В качестве датчика обратной связи используется преобразователь давления воды с токовым выходом 4-20 мА. Установка задания в единицах давления воды производится через сенсорную панель оператора.

При запуске в режиме автоматического управления частотный преобразователь плавно разгоняет двигатель насоса. Если давление воды не достигло заданного уровня, частотный преобразователь будет повышать частоту вращения насоса вплоть до максимальной. При приближении давления к уставке частота будет плавно снижаться вплоть до полной остановки насоса при отсутствии активного разбора воды.

По заданному алгоритму шкаф управления при необходимости меняет ведущий насос. Также при возникновении аварий шкаф переключается с основного на управление резервным насосом. Во время работы подсчитывается время наработки каждого насоса.

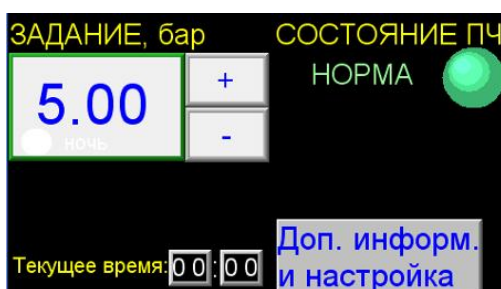
В ручном режиме запуск насоса производится через магнитный контактор.

2.2. Интерфейс пользователя

2.2.1. Ниже на рисунках приведены внешний вид органов управления и окон сенсорной панели оператора.



Вид органов управления на передней панели шкафа.



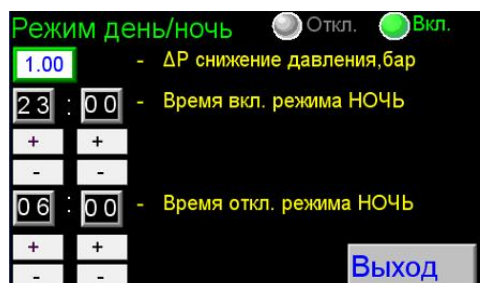
Основное окно



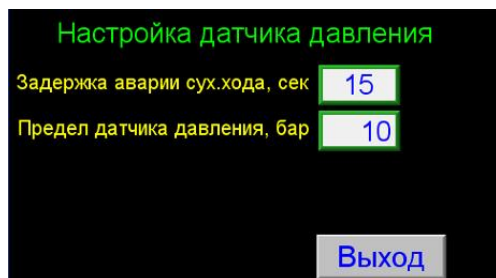
Окно дополнительных параметров



Окно «Состояние ПЧ и дв.»



Окно «Режим ДЕНЬ/НОЧЬ»



Окно «Настройка датчика давления»



Окно «Настройка режимов насосов»



Окно «Параметры вкл./откл. насосов»



Окно «Заводские параметры»

2.3. Режимы работы

2.3.1. Шкаф управления насосом может работать в двух режимах – **автоматическом и ручном**.

Выбор режима работы шкафа осуществляется переключателем, который имеет три положения:

СТОП: насосы остановлены;

РУЧ.: шкаф управления в режиме ручного включения насосами;

АВТ.ПУСК: запуск насосов в автоматическом режиме.

2.3.2. **Автоматический** режим является основным и предназначен для постоянного поддержания заданного давления в системе.

2.3.3. **Ручной** режим является дополнительным и не может использоваться для постоянной работы насосов. Этот режим может быть использован для пробного запуска насосов, определения направления вращения насосов, предварительного тестирования системы, аварийного пуска насосов при выходе ЧРП из строя.

Ручной режим не предназначен для постоянной работы шкафа управления.

2.4. Автоматический режим работы

2.4.1. Для запуска насосов в автоматический режим работы установите переключатель режимов работы в положение «АВТ.ПУСК». На передней панели загорится лампа «Работа». Частотный преобразователь начнет плавно повышать частоту вращения основного насоса.

Шкаф управления отслеживает значение текущего давления. В случае, если оно ниже порога давления «сухого хода», установленного в соответствующем параметре в окне «Доп. параметры», на панели высвечивается сообщение о низком давлении воды. Если давление не превысит заданного порога в течение заданного времени (см.п.3.4.3), насос будет автоматически остановлен, а на панели высветится соответствующее сообщение.

Если давление воды не достигло заданного уровня, частотный преобразователь будет повышать частоту вращения насоса вплоть до максимальной. При приближении давления к уставке частота будет плавно снижаться вплоть до полной остановки насоса при отсутствии активного разбора воды.

Для остановки насоса установите переключатель в положение «СТОП».

При возникновении аварийной ситуации во время работы шкафа управления насос будет автоматически остановлен. При необходимости будет запущен резервный насос.

При возникновении аварии ЧРП светится индикатор «Авария» на сенсорной панели

оператора, а также лампы аварии насосов. Для определения причины аварии ЧРП необходимо зайти в окно «Доп. параметры» панели оператора, где будет указан код текущей и предыдущей аварии с расшифровкой.

При возникновении внешней аварии (размыкание цепи на клеммах внешней аварии) загорается индикатор «АВАРИЯ» на передней панели шкафа управления.

Перед повторным запуском шкафа управления в работу необходимо устранить причины возникновения аварии.

2.4.2. Источники аварий в автоматическом режиме.

Источники аварий шкафа управления:

- аварии частотного преобразователя (перегрузка, обрыв сигнала 4-20 мА, обрыв фазы, перегрев ПЧ короткое замыкание обмоток двигателя и пр.);

Источники внешних аварий:

- датчик «сухого хода»;
- тепловая защита двигателя;
- реле потока;
и пр.

2.5. Ручной режим работы

2.5.1. Для перевода шкафа управления в ручной режим работы установите переключатель режимов работы в положение «РУЧ.»

Для запуска насоса нажмите кнопку «ПУСК». На передней панели загорится лампа «Работа». Пуск насоса будет осуществлен через магнитный пускатель, либо через мягкий пускатель (при варианте исполнения с мягким пускателем).

Для остановки насоса нажмите кнопку «СТОП».

При возникновении аварийной ситуации во время работы шкафа управления насос будет автоматически остановлен, на передней панели ШУ загорится индикатор «АВАРИЯ».

Перед повторным запуском шкафа управления в работу необходимо устранить причины возникновения аварии.

2.5.2. Источники аварий в ручном режиме.

Источники аварий шкафа управления:

- перегрузка двигателя (тепловое реле защиты двигателя);
- обрыв фаз (при наличии реле контроля фаз).

Источники внешних аварий:

- датчик «сухого хода»;
- тепловая защита двигателя;
- реле потока;
и пр.

3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

3.1. Указание мер безопасности



При эксплуатации, ремонте и испытаниях шкафа управления необходимо строго следовать инструкциям данного руководства, а также соблюдать «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.1. К работе со шкафом управления допускается только обученный персонал, удовлетворяющий следующим требованиям:

- наличие допуска к работе с электроустановками напряжением до 1000В;
- наличие допуска к эксплуатации местных электрических установок;
- наличие соответствующей компетенции и квалификации для выполнения работ.

2.1.2. Корпус шкафа управления необходимо заземлить медным изолированным проводом сечением не менее 4 мм². Заземление выполнять в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ).

2.1.3. Монтажные и ремонтные работы и замену узлов и элементов производить при отключенном электропитании шкафа управления.

2.1.4. Перед подключением питающего кабеля перевести переключатель в положение «СТОП».

3.2. Установка и монтаж

3.2.1. Убедитесь в соответствии параметров питающей сети паспортным данным ШУ.

3.2.2. Шкаф управления устанавливается на ровной вертикальной или горизонтальной в зависимости от исполнения поверхности.

3.2.3. Шкаф управления необходимо монтировать на расстоянии от других приборов, при котором будет обеспечено свободное движение воздуха со стороны вентиляционных решеток и доступ обслуживающего персонала.

3.2.4. Шкаф управления оборудован преобразователем частоты. При подключении электродвигателей удалите все конденсаторы для компенсации реактивной мощности с двигателями и их входных клемм.

3.2.5. Подключение электрических цепей к шкафу управления должно осуществляться в соответствии с данным руководством и паспортом на шкаф управления.

3.2.6. При отсутствии внешних источников сигнала аварии клеммы внешней аварии необходимо замкнуть перемычкой.

3.2.7. Монтаж линий связи с датчиками и внешними устройствами должен быть выполнен медным гибким кабелем с сечением жил проводников не менее 0,35 и не более 1,5мм².

3.2.8. Все провода и кабели, подходящие к ШУ должны быть механически закреплены.

3.2.9. Сигнальные линии связи должны быть проложены отдельно от силовых кабелей и других источников помех.

3.2.10. Схема внешних подключений приведена в Приложении 1.

3.2.11. При длине кабеля питания насоса более 100 м необходима установка выходного фильтра ЧРП на выходе ШУ.

3.2.12. По окончании пуско-наладочных работ дверца шкафа управления должна быть закрыта на ключ. Ключ должен храниться у лица, ответственного за эксплуатацию шкафа управления.

3.3. Запуск шкафа управления в работу

3.3.1. После установки и подключения переведите рычаги всех автоматических выключателей шкафа управления в рабочее положение. Переведите ручку разъединителя в положение «I».

3.3.2. Настройте параметры шкафа.

3.3.3. Убедитесь в том, что датчик давления подключен правильно – нет индикации аварии на панели оператора (панели ЧРП).

3.3.4. Перед запуском в работу необходимо проверить правильность чередования фаз на входе и выходе шкафа управления.

3.3.5. Качество регулирования и поддержания давления воды зависит от правильного подбора коэффициентов регулирования. Частотный регулятор уже содержит предустановленные коэффициенты ПИД-регулятора. Для оптимизации работы ПИД-регулятора на конкретном объекте можно подобрать соответствующие коэффициенты, руководствуясь инструкцией частотного преобразователя.

3.3.6. Шкаф управления готов к работе.

Примечание: При работе в автоматическом режиме необходимо учитывать, что давление в системе набирается плавно, и при активном разборе достижение заданного давления может занять длительное время. Чем выше задание, тем более длительное время потребуется для достижения заданного давления.

4. ОБСЛУЖИВАНИЕ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ

4.1. Общая информация

4.1.1. К обслуживанию шкафа управления допускается квалифицированный персонал, с соответствующими допусками, изучивший данную инструкцию по эксплуатации.

4.1.2. Обслуживание шкафа управления (осмотр, очистка и ремонт) должно проводиться при отключенном питании – лампа «СЕТЬ» на передней панели шкафа управления не горит.

4.1.3. При обслуживании ШУ необходимо:

- проверять загрязнение сменных пылевых фильтров решеток вентиляции, при необходимости прочистить или заменить фильтры;
- проводить очистку вентилятора охлаждения (при наличии) и радиатора ЧРП от пыли;
- проверять состояние подключений, при необходимости подтягивать крепежные винты.

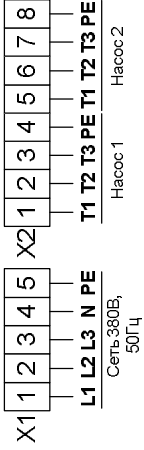
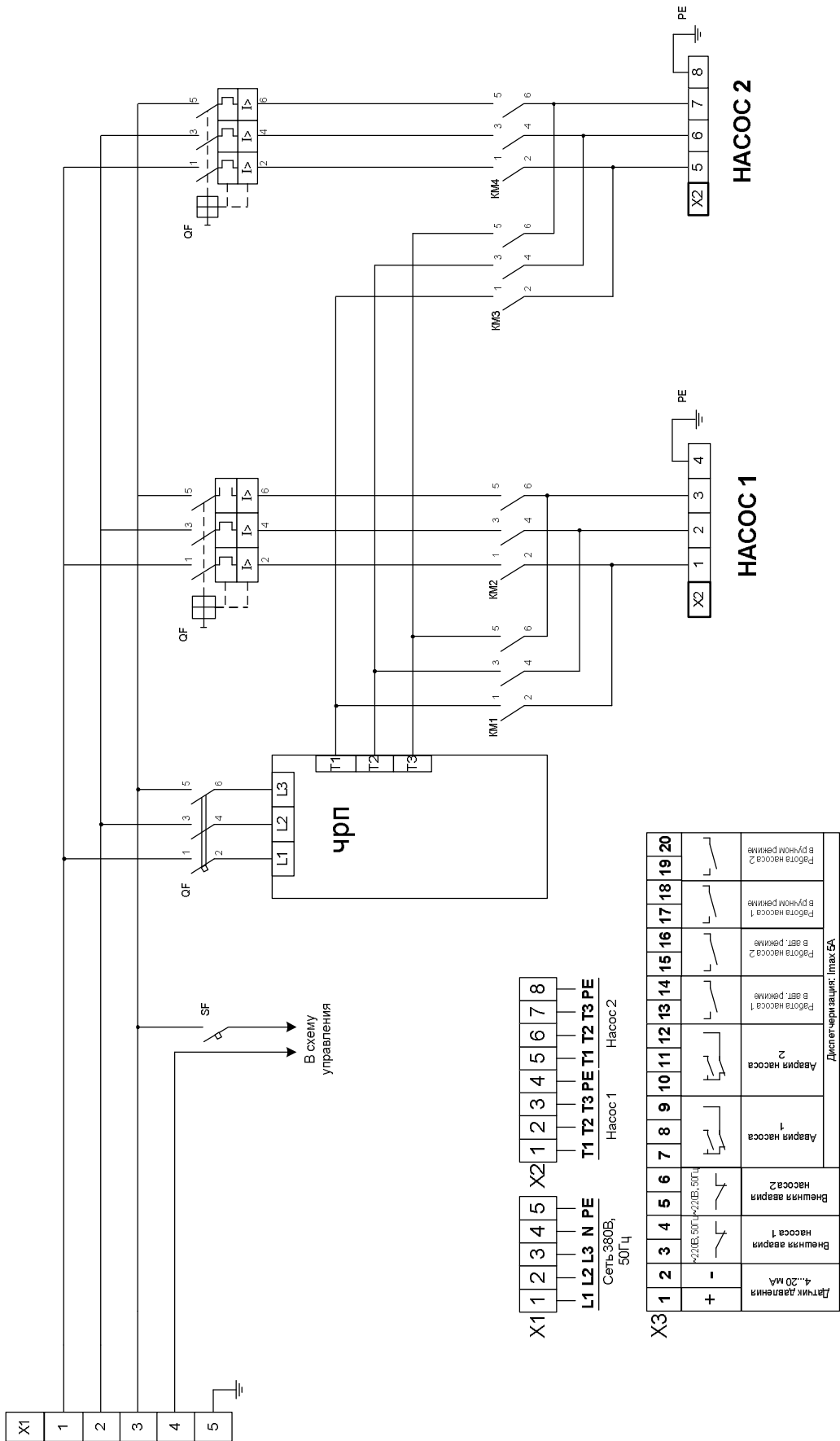
4.1.4. При обнаружении неисправности, не указанной в разделе 4.2, свяжитесь с производителем.

4.2. Возможные неполадки и их устранение

Данный раздел содержит наиболее часто встречающиеся неполадки и методы их устранения

Таблица 4

№	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	Горит индикатор «АВАРИЯ» на передней панели шкафа управления	Сработал автомат защиты двигателя в ручном режиме	Проверьте электродвигатель насоса.
		Сработало тепловое реле в ручном режиме	Возможны перегрев двигателя вследствие перегрузки или КЗ кабеля двигателя,
		Разомкнуты контакты «Внешней аварии»	Проверьте срабатывание внешних устройств защиты. При отсутствии внешних устройств защиты и при пробных пусках установите перемычку на клеммы «Внешней аварии».
		Сработало реле контроля фаз	Проверьте подключение к питающей сети. Проверьте напряжение фаз питания.
2	Не запускается двигатель в ручном режиме, горит индикатор «СЕТЬ», индикатор «АВАРИЯ» не горит	Сработало реле контроля фаз. Не соблюдено чередование фаз на вводе.	Измените чередование фаз.
		Отключены автоматы защиты цепей управления	Проверьте автоматы защиты цепей управления.
3	Горит индикатор «АВАРИЯ» на панели оператора и все индикаторы «АВАРИЯ» насосов	Авария ЧРП	Уточните аварию в окне дополнительной информации или на индикаторе ПЧ. Устраните причину аварии.
4	На панели оператора «АВАРИЯ» + «ОСТАНОВКА» + «Низкое давление»	Сработала встроенная защита от «сухого хода» насоса	Завышен порог срабатывания защиты «сухого хода». Система не заполнена водой.
		Двигатель насоса вращается не в ту сторону.	Проверьте чередование фаз на выходе шкафа.
5	Горит индикатор «СЕТЬ», на панели оператора не выводится информация	Не включен автомат в цепи питания панели оператора	Проверьте автоматы защиты цепей управления.
		Не загрузилось ПО панели оператора	Дождитесь загрузки ПО панели оператора
6	На панели оператора выводится окно «Нет связи»	Отсутствует питание частотного преобразователя	Проверьте автоматы защиты цепей управления.
		Отсутствует связь с частотным преобразователем	Проверьте подключение интерфейсного кабеля к панели оператора.



X3 1	+	Датчик давления 4...20 мА	Внешняя авария насоса 1	Внешняя авария насоса 2	Авария насоса 1	Авария насоса 2	Работа насоса 1 в авт. режиме	Работа насоса 2 в авт. режиме	Работа насоса 1 в ручном режиме	Работа насоса 2 в ручном режиме
X3 2	-									
X3 3	~220В, 50Гц									
X3 4	~220В, 50Гц									
X3 5	~220В, 50Гц									
X3 6										
X3 7										
X3 8										
X3 9										
X3 10										
X3 11										
X3 12										
X3 13										
X3 14										
X3 15										
X3 16										
X3 17										
X3 18										
X3 19										
X3 20										