



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«АВТОМАТИКА КОМПЛЕКТ СЕРВИС»

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ

ШУН-ЧРП-33К

**Техническое описание и
инструкция по эксплуатации**

г. Челябинск
2022

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-ЗЧРП-33К.....	4
1.3. Область применения	4
1.4. Структура условного обозначения шкафа.....	5
1.5. Условия эксплуатации.....	6
1.6. Условия хранения и транспортировки.....	6
1.7. Технические характеристики ШУН-ЗЧРП-33К	6
2. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ	6
2.1. Устройство и принцип работы.....	6
2.2. Интерфейс пользователя	7
2.3. Режимы работы	11
2.4. Автоматический режим работы.....	12
2.5. Ручной режим работы	12
3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	13
3.1. Указание мер безопасности	13
3.2. Установка и монтаж	13
3.3. Запуск шкафа управления в работу	14
3.4. Настройка параметров шкафа управления.....	14
4. ОБСЛУЖИВАНИЕ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ	14
4.1. Общая информация.....	14
4.2. Возможные неполадки и их устранение	15
Приложение 1.....	16
Приложение 2.....	17

Введение

Для обеспечения эффективного и безопасного функционирования шкафа управления внимательно прочтите данное руководство и руководство на частотный преобразователь 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
	Указывает на опасность получения серьезных травм и смерти при игнорировании рекомендаций
	При невыполнении рекомендаций 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. Обязательно следуйте изложенным рекомендациям для обеспечения норм безопасности.

	Перед началом эксплуатации шкафа управления внимательно изучите руководство по эксплуатации.
	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.
	Не проверяйте внутренние компоненты шкафа управления высоким напряжением. Не подключайте клеммы Т 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-ЗЧРП-33К предназначен для управления насосами со стандартными асинхронными электродвигателями переменного тока с короткозамкнутым ротором, в соответствии с сигналами управления.

Шкаф управления имеет:

- преобразователи частоты;
- световую сигнализацию;
- программируемое реле ПР200;
- панель оператора Weintek MT8051iP;
- органы управления работой шкафа;
- канал измерения давления воды для автоматического поддержания заданного параметра;
- функцию защиты от «сухого хода»;
- автоматические выключатели для защиты частотного преобразователя и двигателя;
- тепловые реле с регулируемой уставкой;
- ручной и автоматический режим управления нагрузкой с возможностью выбора.

Шкаф управления обеспечивает плавный пуск электродвигателя, 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-ЗЧРП-33К

Шкаф управления насосом ШУН-ЗЧРП-33К обеспечивает:

- автоматическое круглосуточное поддержание заданного давления воды;
- отображение информации и управление на экране панели оператора;
- индикация текущего и заданного давления;
- отображение состояния частотного преобразователя;
- настройка предела давления датчика давления;
- настройка аварии сухого хода;
- комплексную защиту электродвигателя;
- электронную защиту от «сухого хода» с возможностью установки порога срабатывания;
- остановку электродвигателей от внешних сигналов управления;
- автоматическую остановку насоса при перегрузке ЧРП;
- защиту от гидроударов за счёт плавного пуска и останова электродвигателя;
- световую индикацию текущего состояния шкафа управления;
- автоматическое включение вентиляторов охлаждения шкафа;
- два режима работы: автоматический и ручной.

1.3. Область применения

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

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

ШУН-ЗЧРП может применяться для:

- управления циркуляционными насосами и насосами систем подпитки;
 - управления глубинными (погружными) насосами в системах водоснабжения;
 - управления насосами в «безбашенных» системах подачи воды;
- 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 насоса;
- обеспечить комплексную защиту электродвигателя.

1.4. Структура условного обозначения шкафа

Пример: ШУН-3ЧРП-33К-4.Т-54-А.



**АВТОМАТИКА
КОМПЛЕКТ
СЕРВИС**

Условное обозначение шкафов

ШУН-XX-XXXX-XX-XX-XX-XXX-XX-XX-XX-XX-XX

Тип нагрузки Н – насос З – задвижка	В – вентилятор Э – электродвигатель	1
Количество основных устройств запуска – одно устройство З – три устройства	2 – два устройства Н – N устройств	2
Основное устройство запуска ЧРП – частотный преобразователь УПП – устройство плавного пуска КМ – контактор магнитный		3
Количество подключаемых электродвигателей 1 – один З – три	2 – два Н – N	4
Количество двигателей в работе 1 – один З – три	2 – два Н – N	5
Дополнительное устройство запуска (байпас) – без байпаса П – плавный пускатель	К – контакторы	6
Наличие реверса – без реверса	Р – с реверсом	7
Номинальная мощность/ток двигателя(ей) 0.1 – мощность, кВт 0.1А – ток, А <i>допускается округление до целого в большую сторону</i>		8
Режим нагрузки – стандартный	Н – насосный (для ЧРП)	9
Версия шкафа управления – стандартная версия Т – версия под тендер	С – версия по ТЗ заказчика П – версия под проект	10
Номер регистрации проекта (от 001 до 999) – без регистрации	123 – номер проекта шкафа	11
Количество вводов питания А – один ввод 3х380В В – один ввод 1х220 В	Б – два ввода 3х380В с АВР	12
Количество реле контроля фаз (РКФ) – без РКФ 2 – два реле	1 – одно реле	13
Логический модуль 0 – отсутствует 2 – программируемое реле	1 – датчик-реле, измеритель 3 – ПЛК	14
Графический модуль 0 – отсутствует 2 – ж/к панель с кнопками 4 – сенсорная панель 7" 6 – сенсорная панель 12"	1 – цифровые индикаторы 3 – сенсорная панель 4" 5 – сенсорная панель 10"	15
Диспетчеризация (можно указать несколько значений) – отсутствует Е – Ethernet М – GSM	И – RS-485 (Modbus) К – облачная Owen Cloud П – Profibus	16
Количество аналоговых входов 0 – отсутствуют	Н – N аналоговых входов	17
Количество аналоговых выходов 0 – отсутствуют	Н – N аналоговых выходов	18
Количество дискретных входов 0 – отсутствуют	Н – N аналоговых входов	19
Количество дискретных выходов 0 – отсутствуют	Н – N аналоговых выходов	20
Степень защиты шкафа по IP 31 – IP31 65 – IP65	54 – IP54	21
Климатическое исполнение – УХЛ4	УЗ – УЗ	22

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 +45°C, если иное не указано в паспорте;
- 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 -25 °C до +55 °C, 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-ЗЧРП-ЗЗК

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
Сухой ход	НЗ, 24 VDC
ПИД/установка скорости	НО, 24 VDC

Таблица 3 Выходные сигналы шкафа управления

Наименование	Характеристика
«Работа» шкафа управления ⁽¹⁾	НЗ, 8А, АС/DC
«Авария» шкафа управления ⁽¹⁾	НО, 8А, АС/DC
Шкаф управления в режиме «АУ» ⁽¹⁾	НЗ, 8А, АС/DC

(1) – опционально

2. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Устройство и принцип работы

2.1.1. В состав шкафа управления входят частотные преобразователи, обеспечивающие автоматическое управление асинхронными электродвигателями. Для поддержания заданного давления используются встроенные в ПЧ ПИД-регуляторы. В качестве датчика обратной связи используется преобразователь давления воды с токовым выходом 4-20 мА. Установка задания в единицах давления воды производится через панель оператора. Программируемое реле контролирует работу ПЧ в автоматическом режиме и при аварии ПЧ на ведущем насосе, производит переключение на второй насос, если и там происходит авария ПЧ, то происходит переключение на третий, если третий ПЧ также отказывает, то работа в автоматическом режиме прекращается.

При запуске в режиме автоматического управления программируемое реле ПР200 проверяет состояние элементов ШУ и запускает ПЧ. 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. Если при максимальной частоте вращения ведущего насоса давления все равно не достигает заданного, то через ПЧ подключается дополнительный насос. А когда при минимальной частоте ведущего насоса давление выше заданного, то дополнительный насос отключается.

В ручном режиме запуск насосов производится через магнитный контактор, защищенный тепловым реле и автоматическим выключателем.

2.2. Интерфейс пользователя

2.2.1. Каждый элемент пользовательского интерфейса имеет свою функцию. По состоянию элементов индикации можно судить о текущем состоянии системы: выбранном режиме управления, наличии питающего напряжения, работоспособности электронных компонентов шкафа управления и проч.

Вывод информации о состоянии процесса управления производится на сенсорной панели оператора. Интерфейс панели оператора содержит множество информации в виде надписей, числовой информации, выпадающих списков, кнопок и переключателей. Для взаимодействия с интерфейсом и ввода данных при настройке параметров шкафа управления предусмотрена возможность ввода данных путём нажатия на функциональную область экрана.

К функциональным областям относятся кнопки, переключатели, выпадающие списки, все числовые данные кроме:

- 1) выходной частоты частотных преобразователей на основном экране;
- 2) параметров в окне «ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ».

При подаче питания на шкаф управления производится инициализация необходимых параметров шкафа управления, при этом на экране панели оператора выводится соответствующая надпись.

Перед запуском в работу необходимо произвести настройку параметров шкафа управления. Настройка параметров ШУ производится в трёх окнах:

- 1) ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ;
- 2) НАСТРОЙКИ ПЧ;
- 3) ДРУГИЕ ПАРАМЕТРЫ.

Параметры шкафа изначально настроены таким образом, что подходят для большинства систем. Тем не менее, необходимо убедиться, что заданные значения подходят для конкретных условий.

2.2.2. В основном окне (рисунок 1) выводится информация о текущем измеренном давлении (перепаде давления), текущем задании, состоянии частотных преобразователей, статусе насосов, текущих времени и дате.

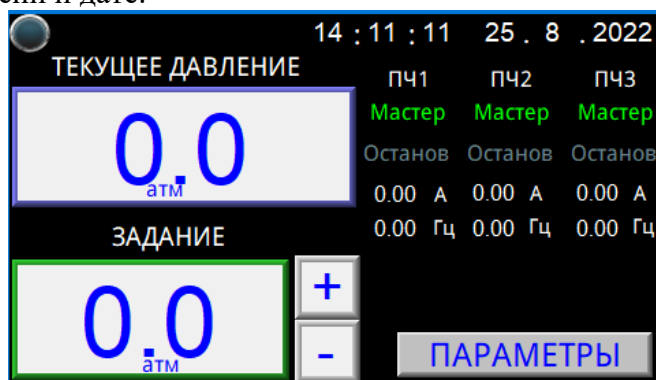


Рисунок 1 Основное окно

Таблица 4 Параметры основного окна

Название	Описание
Дата	Для изменения даты необходимо нажать на соответствующее число (день, месяц, год) и ввести актуальное значение.
Время	Для изменения времени необходимо нажать на соответствующее число (часы, минуты, секунды) и ввести актуальное значение.
Текущее давление	Параметр недоступен для изменения. Отображает текущее измеренное давление в

	соответствии с заданными параметрами датчика давления (перепада давления).
Заданное давление	Параметр устанавливает уровень давления (перепада давления), который будут поддерживать частотные преобразователи во время автоматического режима работы.
Роль ПЧ1, ПЧ2, ПЧ3	Параметры отображают текущую роль соответствующего насоса: 1) Мастер – основной насос, запускается при включении шкафа в режиме АУ; 2) Дополнительный – включается, если не достаточно мощности основного; 3) Резерв – включается в случае возникновения аварии основного насоса; 4) Авария – не участвует в работе шкафа в автоматическом режиме.
Работа ПЧ1, ПЧ2, ПЧ3	Отображает состояние работы частотного преобразователя: 1) Останов – частотный преобразователь остановлен (нет сигнала пуск на ПЧ); 2) Работа – частотный преобразователь в работе (есть сигнал пуск на ПЧ); 3) Авария – частотный преобразователь остановлен по аварии.
Выходная частота ПЧ1, ПЧ 2, ПЧ 3	Параметры недоступны для изменения и отображают текущую выходную частоту соответствующего частотного преобразователя.
Выходной ток ПЧ1, ПЧ 2, ПЧ 3	Параметры недоступны для изменения и отображают текущий выходной ток соответствующего частотного преобразователя.

Переход к более подробной информации и настройкам параметров шкафа управления доступны в окне «Настройки». Для перехода необходимо нажать кнопку «ПАРАМЕТРЫ».

2.2.3. В окне «НАСТРОЙКИ» (Рисунок 2) расположены кнопки для перехода к настройкам рабочих параметров шкафа, а также к окнам контроля текущих параметров.

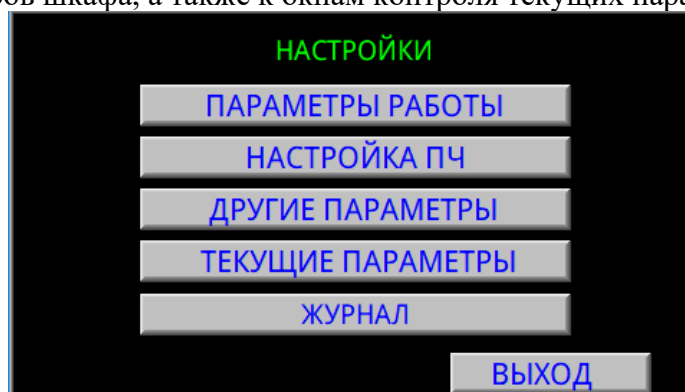


Рисунок 2 Окно «НАСТРОЙКИ»

Описание содержания и назначение соответствующих кнопкам окон содержится ниже.

2.2.4. В окне «ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ» (Рисунок 3) расположены параметры, отвечающие за логику работы насосов. Описание параметров расположено в таблице ниже.

ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ

Роль ПЧ1 Кол-во насосов в работе

Роль ПЧ2 Работа мастера

Роль ПЧ3 Время откл. мастера мин
при «0» расходе неактивен

Доп.насос	Дельта Р	Частота	Время
Включение	0.0 атм	0.00 Гц	0 мин
Отключение	0.0 атм	0.00 Гц	0 мин

Смена мастера час

Рисунок 3 Окно «ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ»

Таблица 5 Параметры логики работы насосов

Название	Описание
Роль ПЧ1, ПЧ2, ПЧ3	В данных параметрах выбирается роль соответствующего ПЧ, которые будут иметь силу при запуске ШУ в работу. В зависимости от значения других параметров роли ПЧ в процессе работы могут меняться. Мастер: основной ПЧ. Дополнительный: подключается по мере необходимости. Аварийный: не будет использоваться в работе (данный статус может быть исполь-

	зован для сервисного обслуживания соответствующего насоса).
Количество насосов в работе	Устанавливает максимальное количество насосов, которые могут быть задействованы в работе одновременно.
Работа мастера	Параметр устанавливает логику работы ведущего насоса: переменный / постоянный.
Время откл. мастера при «0» расходе	Устанавливает время, по истечении которого будет остановлен последний насос при нулевом расходе воды. До отключения мастер будет работать на минимальной частоте.
Доп. насос Включение	Дополнительный насос будет подключен при соблюдении трёх условий: 1) текущее давление ниже суммы заданного давления и «Дельта Р»; 2) частота ведущего насоса выше заданной в параметре «Частота»; 3) перечисленные выше условия выполняются в течении времени, заданного в параметре «Время».
Доп. насос Отключение	Дополнительный насос будет отключен при соблюдении трёх условий: 1) текущее давление выше суммы заданного давления и «Дельта Р»; 2) частота ведущего насоса ниже заданной в параметре «Частота»; 3) перечисленные выше условия выполняются в течении времени, заданного в параметре «Время».
Смена мастера	Параметр устанавливает интервал смены ведущего насоса.

2.2.5. В окне «НАСТРОЙКА ПЧ» (Рисунок 4) устанавливаются единые для частотных преобразователей параметры работы.

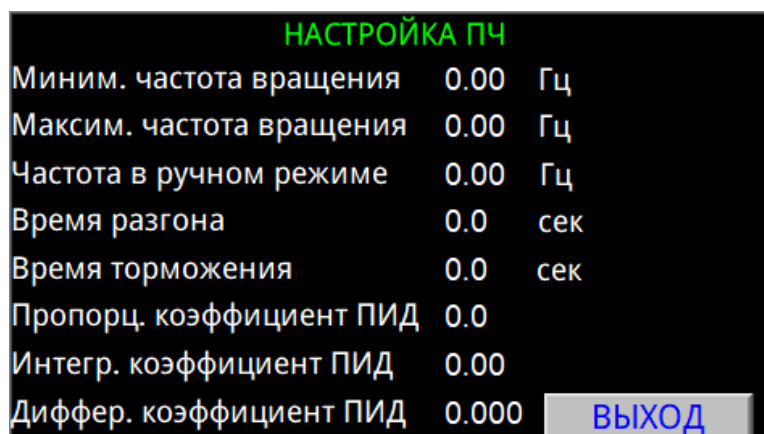


Рисунок 4 Окно «НАСТРОЙКА ПЧ»

Таблица 6 Параметры ПЧ

Название	Описание
Миним. частота вращения	В данном параметре устанавливается минимальная рабочая частота преобразователя частоты. Выходная частота частотного преобразователя частоты во всех режимах работы не будет опускаться ниже заданного уровня.
Максим. частота вращения	В данном параметре устанавливается максимальная рабочая частота преобразователя частоты. Выходная частота преобразователя частоты во всех режимах работы не будет подниматься выше заданного уровня.
Частота в ручном режиме	Параметр устанавливает частоту, которую будет поддерживать частотный преобразователь в следующих случаях: 1) при запуске насосов в ручном режиме; 2) при размыкании сигнала на клеммах включения ПИД-регулятора (см. приложение 1).
Время разгона	Параметр устанавливает скорость разгона частотного преобразователя. Влияет на скорость изменения давления.
Время торможения	Параметр устанавливает скорость замедления частотного преобразователя. Влияет на скорость изменения давления.
Пропорц. коэффициент ПИД	Настройка пропорционального коэффициента ПИД-регулятора. По умолчанию = 20.
Интегр. коэффициент ПИД	Настройка интегрального коэффициента ПИД-регулятора. По умолчанию = 2.
Диффер. коэффициент ПИД	Настройка дифференциального коэффициента ПИД-регулятора. По умолчанию = 0.

2.2.6. В окне «ДРУГИЕ ПАРАМЕТРЫ» (Рисунок 5) производится настройка входных измерительных сигналов шкафа управления, а также параметры работы защиты от сухого хода.

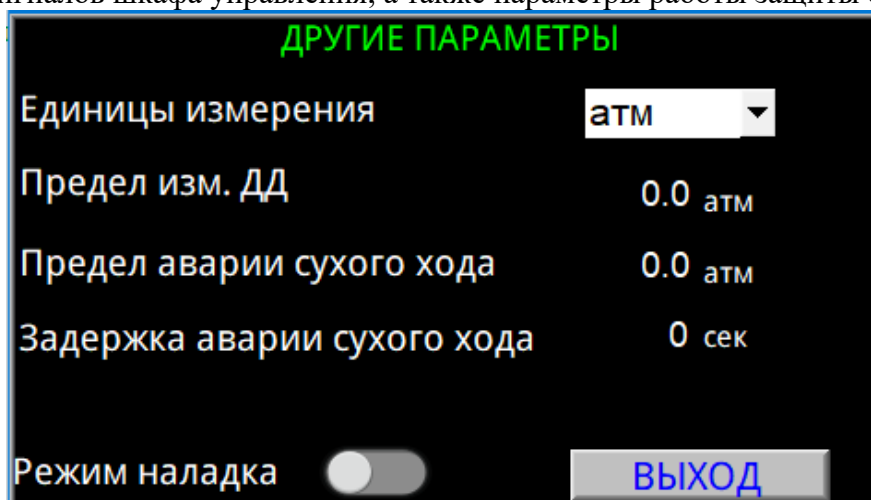


Рисунок 5 Окно «ДРУГИЕ ПАРАМЕТРЫ»

Таблица 7 Параметры входных сигналов

Название	Описание
Единицы измерения	В данном параметре устанавливаются единицы измерения давления (перепада давления), которые будут отображаться при измерении и установке задания.
Предел измерения давления	Параметр устанавливает предел измерения датчика давления (перепада давления), подключенного к шкафу управления.
Предел аварии сухого хода	Параметр устанавливает предел давления сухого хода. При снижении давления воды ниже уровня, заданного в этом параметре, включается таймер отсчёта времени сухого хода.
Задержка аварии сухого хода	Устанавливает время задержки аварии сухого хода. Отсчёт времени сухого хода начинается при снижении давления ниже уровня давления заданного в параметре «Предел аварии сухого хода»
Режим наладка	Переключатель включает режим «Наладка» и влияет на доступность параметров работы шкафа при работе в автоматическом режиме. Если режим «Наладка» включен – система блокирует доступ к параметрам работы шкафа в режиме автоматического управления. В режиме «Наладка» параметры работы шкафа доступны во всех состояниях. <u>Примечание:</u> параметры настройки роли насоса и логики работы ведущего насоса блокируются в автоматическом режиме работы вне зависимости от состояния переключателя режима «Наладка».

2.2.7. В окне «ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ» (Рисунок 6) отображаются текущие параметры работы частотных преобразователей, наработка насосов, текущие отказы частотных преобразователей. Для сброса отказа в окне предусмотрены соответствующие кнопки.

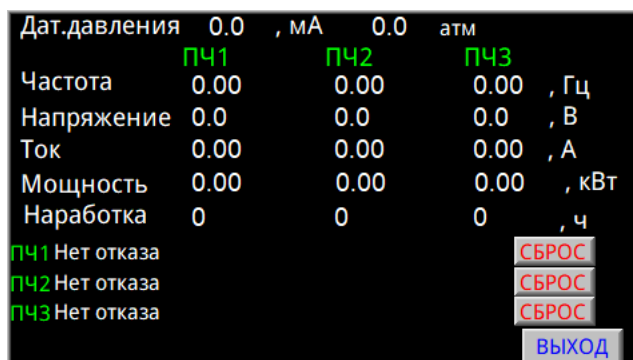


Рисунок 6 Окно «ТЕКУЩИЕ ПАРАМЕТРЫ»

2.2.8. В окне «ЖУРНАЛ» (Рисунок 7) в формате списка отображаются основные события шкафа управления за последние 30 дней с сохранением даты и времени наступления события.

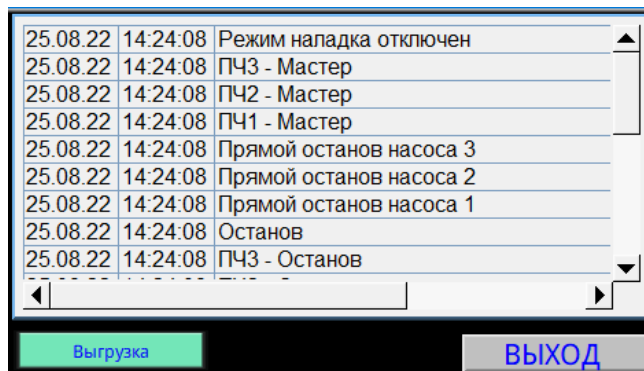


Рисунок 7 Окно «ЖУРНАЛ»

2.2.9. В ряде случаев возникает необходимость настройки параметров частотных преобразователей. Для внесения изменений воспользуйтесь инструкцией к частотному преобразователю.

Для корректной работы шкафа управления необходимо, чтобы часть параметров ПЧ были настроены соответствующим образом. В случае необходимости восстановления настроек ПЧ, установленных производителем шкафа управления, воспользуйтесь таблицей Приложения 2.

Таблица 8 Функциональные особенности органов управления и индикации

№	Наименование	Функции
1	Индикатор СЕТЬ (жёлтый)	Индикация наличия/отсутствия питающего напряжения ШУ. Горит при наличии питания на вводных клеммах шкафа.
2	Индикатор РАБОТА (зелёный)	Индикация работы насоса.
3	Индикатор АВАРИИ (красный)	Индикация наличия/отсутствия аварии.
4	Переключатель РЕЖИМА РАБОТЫ	Переключение между ручным и автоматическим режимом работы. Положение «Авт. ПУСК» приводит запуску шкафа в автоматическом режиме.
5	Панель оператора	Отображение текущего измеренного давления воды, отображение заданного давления воды, изменение (ввод) заданного давления воды, отображение аварий, настройка предела датчика давления воды, отображение наработки насосов.
6	ПУСК	Запуск насоса в ручном режиме управления. Прямой пуск через контактор.
7	СТОП	Остановка насоса в ручном режиме работы.
8	Переключатель выбора рабочего насоса ⁽¹⁾	Выбор рабочего насоса. !! Выбор насоса необходимо производить до запуска ШУ в работу

(1) – наличие/отсутствие переключателя зависит от исполнения шкафа управления.

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: 0: насос остановлен;

РУЧ.: шкаф управления в режиме ручного включения насоса;

АВТ.: запуск насоса 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. Этот режим может быть использован для пробного запуска насоса, определения направления вращения насоса, предварительного тестирования системы, аварийного пуска насоса при выходе ЧРП из строя.

2.4. Автоматический режим работы

2.4.1. Для запуска насоса в автоматическом режиме работы установите переключатель режимов работы в положение «АВТ.». ПР200 проверит состояние элементов ШУ и запустит насос. На передней панели загорится лампа «Работа». Частотный преобразователь начнет плавно повышать частоту вращения насоса. При этом значение текущего давления на экране панели оператора должно начать увеличиваться.

2.4.2. Шкаф управления отслеживает значение текущего давления воды. В случае, если оно ниже порога давления «сухого хода», установленного в соответствующем параметре в окне «Другие параметры», на панели высвечивается сообщение о низком давлении воды. Если давление не превысит заданного порога в течение установленного времени (см. п. 2.2.6), насос будет автоматически остановлен, а на экране панели оператора высветится индикация аварии.

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. ПР200 при необходимости подключает второй и третий насосы для обеспечения требуемого давления.

Для остановки насоса установите переключатель в положение «0».

При пропадании и повторном появлении напряжения, если переключатель в положении «АВТ.», то шкаф запускает насосы по прежнему алгоритму. Перед повторным запуском шкафа управления в работу необходимо устранить причины возникновения аварий.

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;
- выход сигнализатора уровня воды в башне;
- 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». Соответствующий насос будет запущен и 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);
- короткое замыкание.

Источники внешних аварий:

- датчик «сухого хода»;
- тепловая защита двигателя;
- выход сигнализатора уровня воды в башне;
- реле потока;
- и пр.

3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

3.1. Указание мер безопасности

 ВНИМАНИЕ	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».
---	--

3.1.1. 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.

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

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

3.1.4. Перед подключением питающего кабеля перевести переключатель «Режим управления» в положение «0».

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 двигателей 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 При запуске шкафа управления в работу все выключатели и рубильники должны быть приведены во включенное положение.

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

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

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

3.2.11. Схема внешних подключений приведена в Приложении 1.

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

3.2.13. 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 и рубильников шкафа управления в рабочее положение.

3.3.2. Настройте параметры шкафа управления в соответствии с разделом 3.4.

3.3.3. Убедитесь в том, что датчик давления подключен правильно – нет индикации аварии.

3.3.4. Перед запуском в работу необходимо проверить правильность чередования фаз на входе и выходе шкафа управления. Для этого необходимо произвести ряд описанных ниже действий.

В первую очередь, необходимо проверить чередование фаз на выходе шкафа управления в режиме автоматического управления. Переведите переключатель «Режим управления» в положение «АВТ.». Убедитесь в том, что давление нарастает достаточно активно. В противном случае необходимо изменить чередование фаз на выходных клеммах.

Для проверки чередования фаз в ручном режиме переведите переключатель «Режим управления» в положение «РУЧ. ПУСК». Нажмите кнопку «ПУСК». Убедитесь в том, что давление нарастает достаточно активно. В противном случае необходимо изменить чередование фаз на входных клеммах.

3.3.5. Переведите переключатель «Режим управления» в положение «АВТ.». Задайте необходимое давление воды на панели оператора. Убедитесь в отсутствии аварий.

Примечание: задание давления для автоматического режима управления можно изменять в любое время – как в режиме ожидания пуска, так и во время работы шкафа управления.

3.3.6. 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.

3.3.7. 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.

3.4. Настройка параметров шкафа управления



Перед настройкой шкафа управления внимательно изучите инструкцию частотного преобразователя и самостоятельно произведите настройку параметров электродвигателя.

Не изменяйте самостоятельно настройки частотного преобразователя кроме тех, что указаны в данном руководстве.

3.4.1. Перед запуском шкафа управления в работу необходимо настроить ряд его параметров, отвечающих характеристикам системы. К параметрам, подлежащим настройке относятся: уставка тока теплового реле, единицы измерения давления, предел измерения датчика давления, параметры защиты сухого хода, параметры ЧРП (Приложение 2).

3.4.2. Настройте параметры на панели оператора (см.п.2.4).

3.4.3. Установите ток уставки во всех тепловых реле.

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 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 9 Способы устранения основных неполадок

№	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	Горит индикатор «АВАРИЯ» на передней панели шкафа управления.	Сработало тепловое реле в ручном режиме	Проверьте электродвигатель насоса. Возможны перегрев двигателя вследствие перегрузки или КЗ кабеля двигателя.
		Авария частотного преобразователя	Ознакомиться с кодом аварии на экране панели оператора. Устранить аварию с помощью инструкции к ПЧ.
		Возможна перегрузка двигателя насоса или повреждение кабеля питания насоса	Проверить состояние насоса и питающего кабеля
	Горят все индикаторы «АВАРИЯ»	Сработала встроенная защита от «сухого хода» насоса. Завышен порог срабатывания защиты «сухого хода» (см. раздел 2.2.6).	Настроить защиту сухого хода (см. раздел 2.2.6).
		Система не заполнена водой - разомкнуты контакты «СУХОЙ ХОД». Произошло осушение скважины.	Обеспечить заполнение системы водой
		Двигатель насоса вращается не в ту сторону.	Проверить правильность подключения насоса
2	Не запускается двигатель в ручном режиме, горит индикатор «СЕТЬ», индикатор «АВАРИЯ» не горит	Отключены автоматы защиты.	Проверьте автоматы защиты.
3	Горит индикатор «СЕТЬ», на экране панели оператора не выводится информация	Не включен автомат в цепи питания программируемого реле	Проверьте автоматы защиты цепей управления.

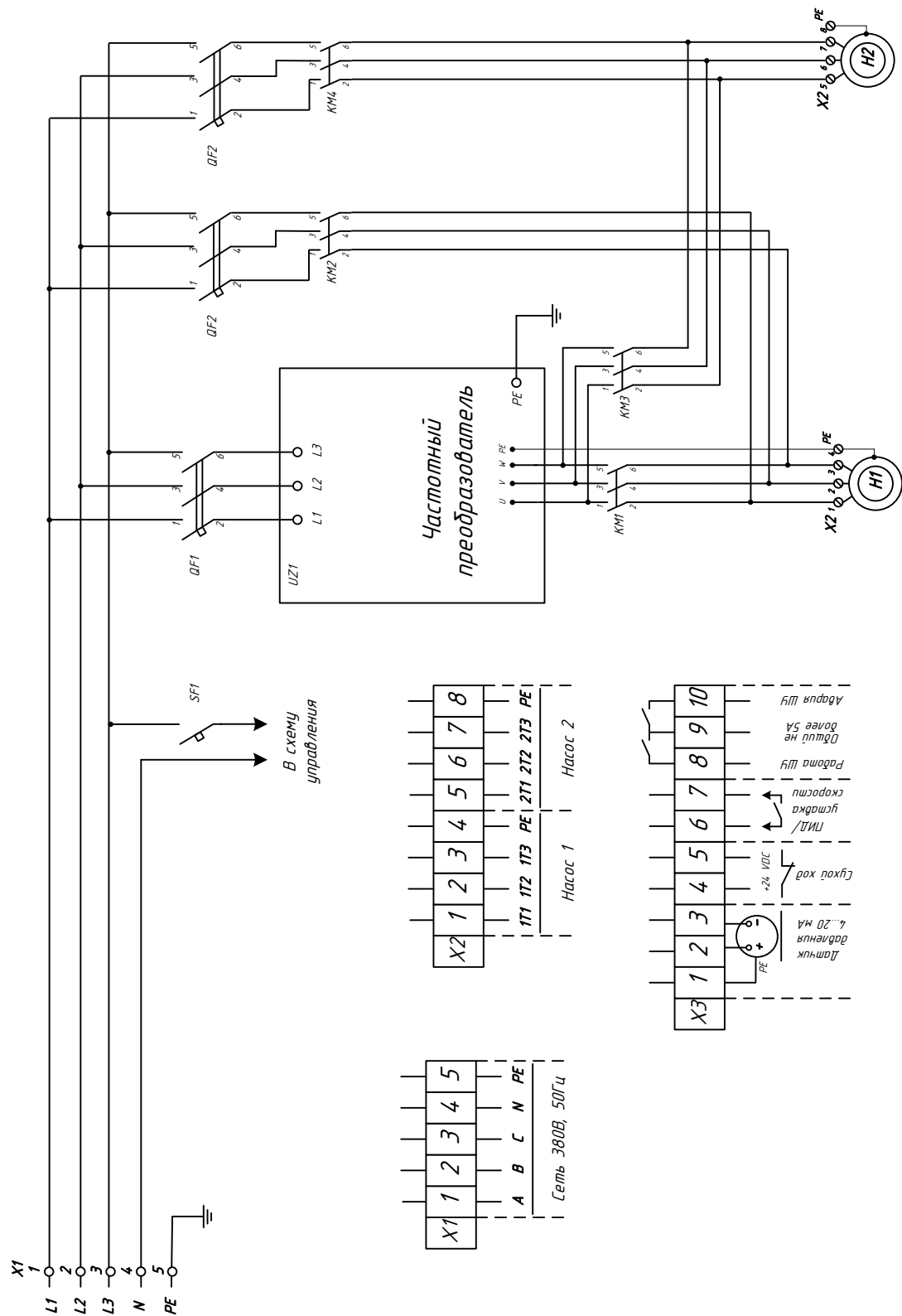


Таблица 10 Настройка параметров для ШУН-ЗЧРП-ЗЗК

Параметры ПЧ	Значение
P5.0.19 = 09	Сброс параметров: 19: Сброс к заводским параметрам
P0.0.04 = 1	Задание частоты: 1. Опорный сигнал панели управления
P0.0.11 = 5.0	Время разгона, сек
P0.0.12 = 5.0	Время замедления, сек
P0.1.00 = 8	Источник частотного сигнала: 8: Переключение с клемм
P0.1.01 = 8	Источник частотного сигнала В: 8: Опорный сигнал ПИД - управления
P1.0.16 = 1	Режим останова: 1: Останов по инерции
P1.0.23 = 2	Управление вентилятором: 2: Управление по температуре
P2.0.01 = 1	Функция клеммы DI2: 1: Вперед (FWD)
P2.0.02 = 18	Функция клеммы DI3: 18: Клемма 1 выбора источника частоты
P0.0.03 = 2	Режим управления: 2: Коммуникационный режим
P2.0.29 = 1	Функция реле Т1: 1: Преобразователь частоты в рабочем режиме
P4.0.00 = 5	Опорный сигнал ПИД: 5: Опорный сигнал коммуникационного канала
P4.0.01 = 100.0	Значение опорного сигнала ПИД-управления, %
P4.0.02 = 5	Источник сигнала ОС ПИД-управления: 5: Опорный сигнал коммуникационного канала
P4.0.03 = 0	Направление действия ПИД-управления: 0: Прямое действие
P4.0.04 = 1000	Диапазон сигнала обратной связи опорного сигнала ПИД-управления
P4.0.19 = 10.0	Время обнаружения потери сигнала ОС ПИД-управления, сек
P4.1.00 = 6	Скорость обмена MODBUS: 6: 57600
P4.1.01 = 3	Формат данных: 3: Без верификации (8-N- 1)
P4.1.02 = 4 , 8, 12	Локальный адрес машины: ПЧ1 = 4, ПЧ2 = 8, ПЧ3 = 12
P4.1.05 = 1	Формат обмена данными MODBUS: 1: Режим RTU
P4.1.06 = 0	Передача данных по MODBUS: 0: есть ответ

Таблица 11 Рекомендуемые параметры ПИД

Пропорциональный коэффициент ПИД	20.00
Интегральный коэффициент ПИД	2.00
Дифференциальный коэффициент ПИД	0