

ООО НТФ "МИКРОНИКС"

**ШКАФ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНОЙ УСТАНОВКОЙ
МИКРОНИКС ШАУ-02-4х3кВт-009**

Руководство по эксплуатации
ГСПК.422421.008 РЭ

Содержание

1	Описание и работа.....	3
1.1	Назначение изделия.....	3
1.2	Обозначение шкафов.....	3
1.3	Технические характеристики.....	3
1.4	Устройство и работа.....	4
1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	18
1.6	Маркировка.....	18
1.7	Упаковка.....	18
2	Использование по назначению.....	19
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	19
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	19
2.3	Использование изделия.....	19
3	Техническое обслуживание.....	25
3.1	Общие указания.....	25
3.2	Меры безопасности.....	25
3.3	Порядок технического обслуживания.....	25
3.4	Проверка работоспособности.....	25
4	Текущий ремонт.....	25
5	Хранение.....	25
5.1	Правила постановки на хранение.....	25
5.2	Условия хранения.....	25
6	Транспортирование.....	25
7	Утилизация.....	26
8	Сведения о производителе.....	26
9	Гарантии.....	26
10	Комплектность.....	26
11	Сведения о приемке.....	26

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Шкаф автоматического управления КНС МИКРОНИКС ШАУ-02-4х3кВт-009 ГСПК.422421.008 (далее – "изделие" или "шкаф") предназначен для управления работой и защиты от аварий откачивающей (канализационной) насосной станции с количеством насосов от 2 до 4. Основная функция - поддержание уровня в резервуаре не выше заданного.

Защитные функции: выключение насосов при перегрузке двигателей, перекосе фаз, повышенном или пониженном напряжении сети, нарушении изоляции двигателей, перегреве двигателей, попадании воды в картер насоса, автоматическое включение насосов при переполнении резервуара, автоматическое выключение насосов при пустом резервуаре.

Дополнительные функции: режим с резервным насосом, пробные пуски, дистанционный мониторинг состояния и диспетчерское управление станцией, счетчики наработки каждого насоса и всей станции, память последних аварий, ручное управление и др.

Шкаф питается от сети 380В 50Гц (питание контроллера от фазы А).

Шкафы управления КНС могут выпускаться для управления станцией с количеством насосов от 2 до 6.

Источником опасности при работе изделий являются токоведущие цепи, находящиеся под напряжением 220 В и 380 В.

К работе со шкафом должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации на шкаф и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III в соответствии с документами "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

1.2 Обозначение шкафов

Пример обозначения шкафа:

МИКРОНИКС ШАУ-02-4х3кВт-009 ГСПК.422421.008, где

ШАУ – шкаф автоматического управления;

02 – откачивающая (канализационная) станция;

4х3кВт – количество насосов и их мощность;

009 – порядковый номер разработки.

1.3 Технические характеристики

Технические характеристики изделия приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
1. Напряжение питания шкафа / ток потребления (без учета подключаемого оборудования), не более	~380В / 0,6 А
2. Допустимое отклонение напряжения питания от номинала	минус 20%...+20%
3. Диапазон рабочих температур	минус 15 °С...50 °С
4. Относительная влажность воздуха, не более	90% без конденсации
5. Тип датчика уровня	4-20 мА, двухпроводный
6. Количество насосов	4
7. Мощность насосов	3 кВт
8. Тип датчиков влажности	МИКРОНИКС СС06
9. Порог срабатывания по датчику влажности	около 50 кОм
10. Тип термодатчиков	РТС-термистор с порогом около 1 кОм
11. Порог срабатывания измерителя сопротивления изоляции	около 1 МОм
11. Тип датчиков переполнения и сухого хода	беспотенциальный НО
12. Максимально допустимое напряжение переменного тока на клеммниках реле "Авария"	253 В
13. Максимально допустимый переменный ток между клеммниками реле "Авария"	2 А
14. Срок службы литиевой батареи контроллера, не менее	3 года
15. Степень защиты	IP54
16. Габариты (Ш x В x Г), не более	1000 x 650 x 300 мм
17. Масса, не более	20 кг

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Описание внешнего вида

Шкаф управления состоит собственно из металлического одностворчатого шкафа, на дверце и внутри которого смонтировано оборудование. На дверце размещено следующие органы управления и индикации:

- контроллер (одновременно выполняет функции панели оператора);
- индикатор СЕТЬ;
- индикатор АВАРИЯ СТАНЦИИ;
- индикатор АВАРИЯ НАСОСА;
- переключатель ПУСК-СТОП;
- индикатор работы, переключатель РУЧ.-АВТ., кнопки ПУСК СТОП для каждого из насосов.

Внутри шкафа на монтажной панели размещено следующее оборудование:

- автоматические выключатели контроллера и силовой части;
- устройство УКФ-2М;
- устройства УЗД-6;
- модуль МРК-1
- контакторы с тепловыми реле;
- клеммники.

1.4.2 Структура изделия

Структурная схема изделия изображена на рисунке 1.

МИКРОНИКС ШАУ-02-4х3кВт-009

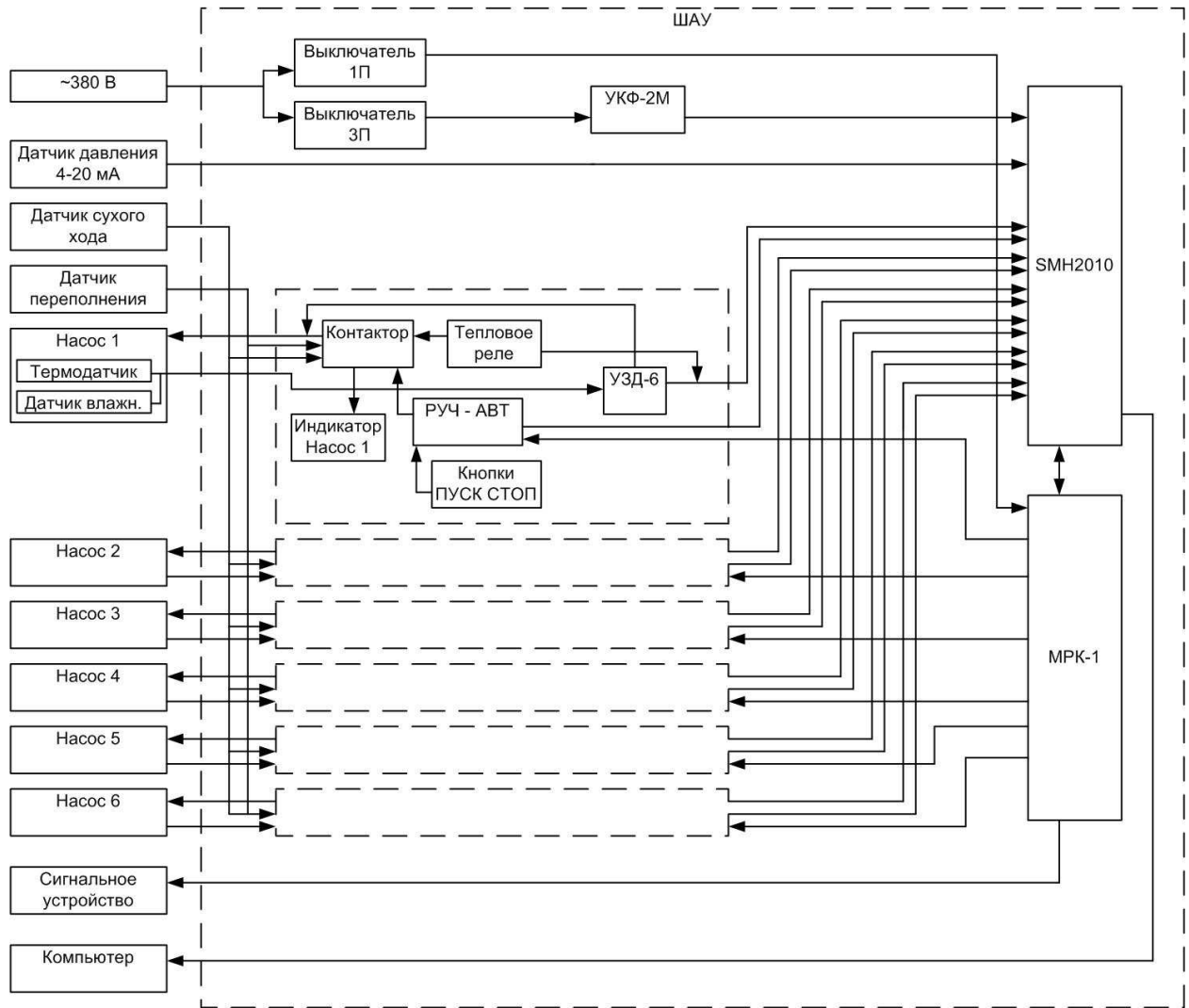


Рисунок 1 – структурная схема шкафа

1.4.3 Назначение выводов изделия

Назначение выводов изделия приведено в таблице 2.

Таблица 2

	Наим.	Назначение вывода	Примечание
ХТ1	L1	Ввод фазы А	
	L2	Ввод фазы В	
	L3	Ввод фазы С	
	N	Ввод нейтрали	
	РЕ	Ввод шины заземления	
ХТ2...	U	Подключение фазы А соответствующего насоса	
	V	Подключение фазы В соответствующего насоса	
	W	Подключение фазы С соответствующего насоса	
	РЕ	Подключение корпуса соответствующего насоса	
ХТ5	Общ. датч.	Подключение общего вывода датчиков соотв. насоса	соединено с нейтралью
	Датч. темп.	Подключение термодатчика соответствующего насоса	
	Датч. влажн.	Подключение датчика влажности соответствующего насоса	
ХТ6	НО	Подключение нормально открытого контакта датчика переполнения	
	Общ.	Подключение нормально открытого контакта датчика переполнения	
ХТ7	НО	Подключение нормально открытого контакта датчика сухого хода	
	Общ.	Подключение нормально открытого контакта датчика сухого хода	
ХТ8	НО	Подключение нормально открытого контакта реле "Авария"	
	НЗ	Подключение нормально закрытого контакта реле "Авария"	
	Общ.	Подключение общего контакта реле "Авария"	
ХТ9	А+	Подключение положительного вывода датчика уровня	
	А-	Подключение отрицательного вывода датчика уровня	
	Экран	Подключение экрана датчика уровня	

Примечания: 1. Выводы датчика давления 4-20 мА гальванически связаны с внутренней "землей" контроллера и развязаны от питающей сети

2. Выводы термодатчиков гальванически связаны с питающей сетью.

1.4.4 Назначение средств отображения информации и органов управления

Назначение средств отображения информации и органов управления приведено в таблицах 3...5.

Таблица 3

Назначение органов управления и индикации передней панели шкафа (за исключением панели оператора)

Наименование	Описание	Назначение
Индикатор СЕТЬ	Желтый	На внутреннюю схему шкафа (за исключением панели оператора) подано напряжение
Индикатор НАСОС 1, НАСОС 2 и т. д.	Зеленый	На пускатель соответствующего насоса подано напряжение
Индикатор АВАРИЯ СТАНЦИИ	Красный	Присутствует неисправность
Индикатор АВАРИЯ НАСОСА	Красный	Один или более насосов неисправны
Переключатель ПУСК-СТОП	2 положения	В положении ПУСК станция работает по основному алгоритму. В положении СТОП насосы выключены.
Переключатель АВТ.-РУЧ.	2 положения	В положении АВТ. насос участвует в алгоритме поддержания давления. В положении РУЧ. насосом управляет только оператор.
Кнопки ПУСК-СТОП	сдвоенная кнопка	В ручном режиме кнопка ПУСК включает насос, кнопка СТОП выключает

Таблица 4

Назначение органов управления и индикации панели оператора

Наименование	Описание	Назначение
Экран	ЖК-индикатор 20х4	Отображение всей информации
Кнопка F1		Переход в основной экран
Кнопка F2		Переход в экран просмотра основных настроек станции
Кнопка F3		Переход в экран просмотра и изменения уставок
Кнопка F4		Переход в экран просмотра наработки
Кнопка F5		Переход в экран просмотра аварий
Кнопка F6		Переход в служебный экран
Кнопки 0...9		Ввод цифровой информации в контроллер
Кнопки ←, ↑, →, ↓		Перемещение по меню
Кнопка ENTER		Подтверждение ввода, переход на уровень ниже в меню
Кнопка ESCAPE		Отказ от ввода, выход на уровень выше в меню

Таблица 5

Назначение органов управления и индикации внутри шкафа

Название	Описание	Назначение
Выключатель ПИТАНИЕ НАСОСОВ	Трехфазный автомат	Подача питания на внутреннюю схему шкафа (за исключением контроллера)
Выключатель ПИТ. КОНТР.	Однофазный автомат	Подача питания на контроллер (панель оператора)
Индикатор НОРМА	На УКФ-2, зеленый	Питающая сеть в норме
Индикатор НАПР	На УКФ-2, красный	Напряжение питающей сети вышло за допустимые пределы
Индикатор ФАЗЫ	На УКФ-2, красный	Неправильный порядок фаз питающей сети
Индикатор СЕТЬ	На УЗД-6	Подано питание
Индикатор ПЕРЕГРЕВ	На УЗД-6	Сработал термодатчик
Индикатор ВОДА	На УЗД-6	Обнаружена вода в насосе
Индикатор ИЗОЛЯЦИЯ	На УЗД-6	Низкое сопротивление изоляции
Индикатор ДАТЧИК	На УЗД-6	Неисправность термодатчика или датчика влажности. Свечение – обрыв, мигание - замыкание

1.4.4.1 Экраны панели оператора

При отображении информации индикаторе панели оператора можно выделить следующие типы экранов (под "экраном" понимается совокупность символов, отображаемых на индикаторе в конкретный момент времени. В зависимости от состояния станции вид экрана может меняться):

- основной экран;
- экран режима работы станции;
- экран уставок;
- экран наработки;
- экран аварий;
- служебный экран.

Экраны организованы в виде меню. Перемещения по меню осуществляются посредством кнопок ↑, ↓, ←, →, ENTER и ESCAPE. Символы ↑ и ↓ в крайней правой позиции экрана показывают, что соответственно начало и конец просматриваемого списка находятся за пределами экрана.

1.4.4.1.1 Основной экран

Данный экран (рисунок 2) отображается практически все время работы станции. Если кнопки панели оператора не были нажаты в течении определенного периода, то происходит автоматический переход в основной экран. Кроме того, в основной экран можно перейти, нажав F1.

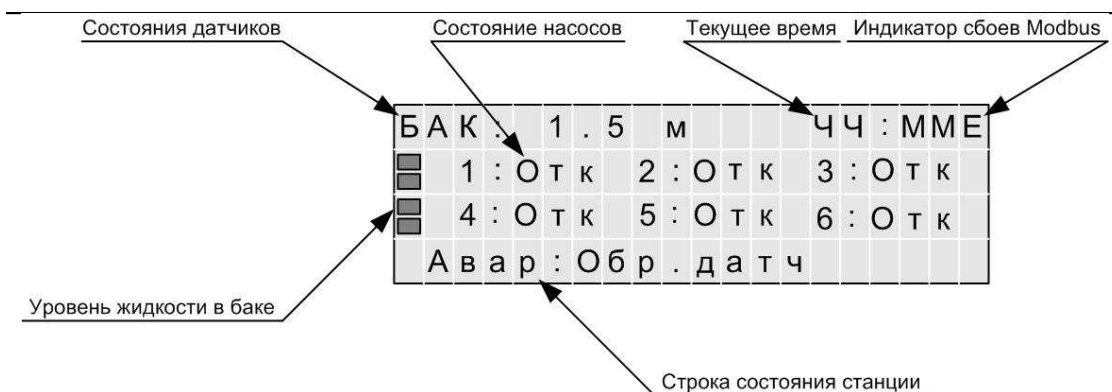


Рисунок 2 - Пример основного экрана

В первой строке отображаются текущие давление и время. Во второй и третьей – состояния насосов. Состояния насосов могут отображаться следующими символами:

- Отключ – отключен;
- Включ – включен;
- Резерв – резервный насос;
- Сохран – сохраняемый насос;
- Авария – авария насоса;
- Нет – насоса нет (нет физически или запрещена работа через уставку);
- Ручной – в ручном режиме.

В четвертой строке может отображаться дополнительная информация о процессах, происходящих со станцией:

- АВР: нет связи с МРК – нет связи с модулем МРК-1;
- АВР: сеть – авария питающей сети;
- АВР: бак переполнен – бак переполнен;
- АВР: обрыв датч. давл 1 – обрыв датчика давления 1;
- АВР: КЗ датч. давл 1 – замыкание датчика даления 1;
- АВР: обрыв датч. давл 2 – обрыв датчика давления 2;
- АВР: КЗ датч. давл 2 – замыкание датчика даления 2;
- АВР: авария насоса n – авария насоса n;
- АВР: авария поплавков – неправильная работа датчиков уровня;
- Пробный пуск насос _ - идет пробный пуск насоса;
- Дистанц. управление – включено диспетчерское управление по последовательному интерфейсу;
- Станция не запущена – переключатель ПУСК-СТОП находится в положении СТОП.

1.4.4.1.2 Экран режима работы станции

Экран режима работы станции служит для удобства оператора. На данном экране отображаются сведения, которые не поместились на основном экране, а также значения основных уставок. Переключение в данный экран происходит по нажатию F2. Отображаемые данные можно только просматривать. Перечень отображаемых данных приведен ниже.

Таблица 6

Отображаемый параметр	Пояснение
Резервный насос:	Включен или нет режим с резервным насосом
Насос1:	Режим работы соответствующего насоса. Показывает не включен насос или выключен, а степень участия в алгоритме – рабочий, резервный, сохраняемый или отсутствующий.
Насос2:	
Насос3:	
Насос4:	
Насос5:	
Насос6:	
Наработка >	Переход в экран наработки
Аварии >	Переход в экран аварий
Версия ПО:	Версия программы
Дата компиляции	Дата компиляции программы

1.4.4.1.3 Экран уставок

Экран для просмотра и изменения значений уставок. Переключение в данный экран происходит по нажатию F3. Уставки делятся на эксплуатационные, производственные и системные. Для просмотра уставок пароль не нужен, для изменения эксплуатационных уставок необходим один из паролей (эксплуатационный или производственный). Для изменения производственных уставок необходим производственный пароль. Системные уставки предназначены для изменения режима работы контроллера и здесь не рассматриваются. В процессе эксплуатации станции пароли могут быть изменены. Перечень уставок приведен ниже. Однотипные уставки сгруппированы вместе. После изменения уставок следует перезапустить станцию.

Таблица 7

Уставка или группа уставок	Пояснение
Пароль:----	Ввод пароля
Время	Текущее время
Дата	Текущая дата
Резервный насос	Включен или нет режим с резервным насосом
Насос1	режим работы соответствующего насоса. Для режима с резервным насосом возможен выбор – насос рабочий или отсутствует. Для режима без резервного насоса – рабочий, сохраняемый или отсутствует.
Насос2	
Насос3	
Насос4	
Насос5	
Насос6	
Дист.управление:	Включено или нет диспетчерское управление. Если диспетчерское управление включено, то запустить-остановить станцию можно только по последовательному интерфейсу
Смена пароля >	Смена пароля
Настр. производств.>	Вход в группу производственных уставок
Настр. системные >	Вход в группу системных настроек

Перечень производственных уставок приведен в таблице 8.

Таблица 8

Уставка или группа уставок	Пояснение
Задержки >	Группа задержек
T_разн	Разность наработок, при которой производится принудительная смена насосов
T_перекл мин	Минимальный промежуток времени между включениями, выключениями, переключениями насосов
T_перекл 3-6	Промежуток времени между включениями 3-го и последующих насосов
Задержки аварий >	
T_AВС	
T_перепол	
Датчик давления 1 >	Уставки датчика давления
K_4	Давление при 4 мА
K_20	Давление при 20 мА
Уровни бака >	
Ур4 (полный)	
Ур3 (вкл все)	
Ур2 (вкл 1)	
Ур1 (отк все)	
Пробн пуски >	Уставки пробных пусков

Уставка или группа уставок	Пояснение
Период ПП	Период неработы насоса, при котором осуществляется пробный пуск
T_пробн	Время, на которое включается насос
Сброс >	Группа сброса памяти
Сброс наработки >	Сброс памяти всей наработки
Сбросить насос 1 >	Сбросить наработку насоса 1
Сбросить насос 2 >	Сбросить наработку насоса 2
Сбросить насос 3 >	Сбросить наработку насоса 3
Сбросить насос 4 >	Сбросить наработку насоса 4
Сбросить насос 5 >	Сбросить наработку насоса 5
Сбросить насос 6 >	Сбросить наработку насоса 6
Сброс аварий	Сброс памяти всех аварий
Сброс уставок	Устанавливаются уставки по умолчанию.

1.4.4.1.4 Экран наработки

Экран для просмотра наработки для каждого из насосов и для всей станции. Переключение в данный экран происходит по нажатию F4. Для насосов учитывается количество отработанных моточасов и количество пусков. Для станции учитывается только время.

1.4.4.1.5 Экран аварий

Экран аварий предназначен для просмотра последних аварий. Переключение в данный экран происходит по нажатию F5. Для каждой аварии указывается собственно тип аварии и время ее возникновения. Возможны следующие варианты отображения типов аварий:

- Бак – переполнение бака;
- Робр – обрыв датчика давления;
- Р_кз - замыкание датчика давления;
- Роб2 – обрыв датчика давления 2;
- Ркз2 – замыкание датчика давления 2;
- Двиг – неисправность насоса (перегрев, попадание воды, нарушение изоляции);
 - попл – неисправность связанная с поплавками;
 - ДТоб – обрыв датчика тока;
 - ДТкз – замыкание датчика тока;
 - Сеть – некондиционная питающая сеть (напряжение вышло за допустимые пределы или (и) неправильная последовательность фаз).

1.4.4.1.6 Служебный экран

Служебный экран предназначен для отладочных целей и здесь не рассматривается. Переключение в данный экран происходит по нажатию F6.

1.4.5 Описание работы изделия

После включения контроллер анализирует состояние подключенного оборудования, органов управления. Переключатель ПУСК-СТОП, установленный в положение ПУСК разрешает автоматическую работу установки (если не включено диспетчерское управление). Если диспетчерское управление включено, то пустить-остановить станцию может только диспетчер (управление по последовательному интерфейсу). Чтобы появилась возможность управлять станцией, оператор должен отключить диспетчерское управление. При отсутствии аварий начинается работа по основному алгоритму. Если присутствует авария, то в зависимости от ее типа блокируется работа либо неисправного насоса, либо всей станции.

Станция может либо работать в автоматическом режиме, либо быть остановленной (определяется переключателем ПУСК-СТОП). При работе в автоматическом режиме возможны два алгоритма работы – с резервным насосом или без. Кроме того, любой из насосов может быть переведен в ручной режим, для чего необходимо установить соответствующий переключатель в положение РУЧ. Ручной режим насоса включается независимо от того, пущена станция или нет. Управление осуществляется оператором.

При срабатывании датчика переполнения все исправные насосы включаются независимо от режима работы и их статуса ("исправные" – по данным теплового реле). При срабатывании датчика сухого хода все насосы выключаются. Сигнал "Сухой ход" имеет больший приоритет, чем "Переполнение". Датчики переполнения и сухого хода образуют изолированную от контроллера аварийную систему управления насосами.

Включение станции производится двумя выключателями: ПИТ. КОНТР. и ПИТАНИЕ НАСОСОВ. Индикатором включения контроллера является подсветка экрана, индикатором включения остальной схемы шкафа – индикатор СЕТЬ на передней панели шкафа. При включении насоса загорается соответствующий индикатор на передней панели. При любой аварии срабатывает реле "Авария" и загорается индикатор АВАРИЯ СТАНЦИИ. При аварии любого из насосов, кроме того, загорается еще и индикатор АВАРИЯ НАСОСА.

1.4.5.1 Поддержание уровня

Основной задачей станции является поддержание уровня в резервуаре не выше заданного. Поддержание уровня осуществляется путем включения и выключения насосов.

После включения станции при повышении в баке уровня жидкости до уровня 2 (см. рисунок 3) включается первый насос. Номер включаемого насоса определяется по наименьшему значению расхода ресурса. При достижении уровня 3 включается второй насос. Затем если, происходит дальнейшее увеличение уровня жидкости,

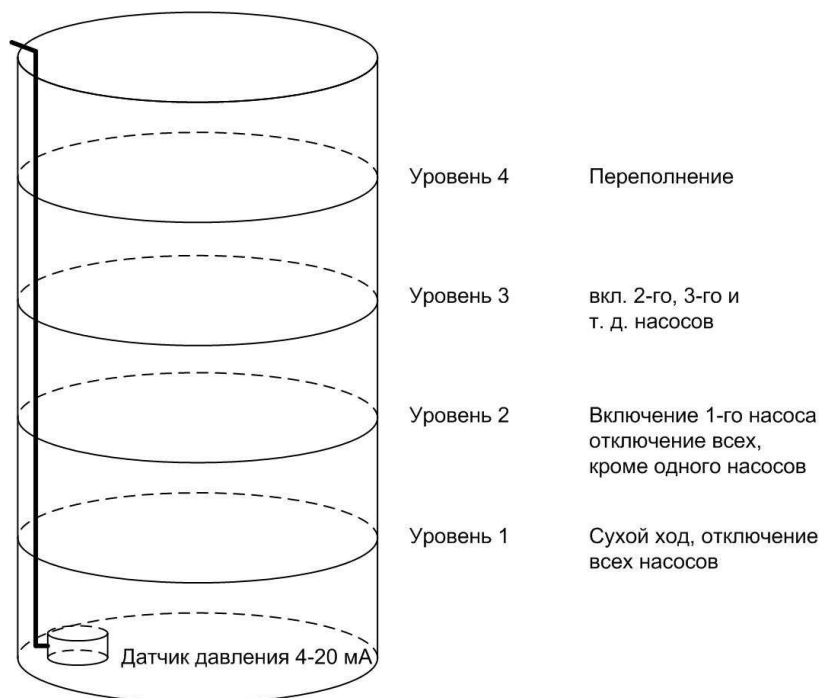


Рисунок 3

включается следующий насос с задержкой $T_{\text{перекл}}$ 3-6 и т. д. При достижении жидкостью уровня 4 включается все оставшиеся не включенными насосы с минимальной задержкой $T_{\text{перекл}}$ мин, при этом включается аварийная сигнализация и стеке фиксируется авария "Переполнение".

При понижении жидкости до уровня 2 выключаются все насосы кроме одного. Первый выключается сразу, остальные с задержкой $T_{\text{перекл}}$ мин. При достижении уровня 1 выключается последний насос.

1.4.5.2 Равномерный расход ресурса насосов

Для равномерного расхода ресурса насосов применяются две процедуры:

- 1) формирование очереди включений;
- 2) переключение насосов, если разность их наработки превысила определенное значение.

Очередь формируется при каждом включении станции в зависимости от наработки насосов. Сначала включаются рабочие насосы (под рабочим понимается насос не резервный, не сохраняемый, исправный), затем сохраняемые. Насос с наименьшей наработкой включается первым (становится основным). Следующим включится насос с наименьшей наработкой из оставшихся и т. д. После того, как рабочие насосы "кончились" включаются сохраняемые насосы, также в соответствии с наработкой. В режиме с резервным насосом, резервный насос определяется при каждом включении станции – насос с наибольшей наработкой. Выключение происходит в обратном порядке по принципу "последним включился – первым выключился".

Для предотвращения ситуации, когда станция постоянно включена и основной насос работает длительное время не выключаясь, а следовательно его наработка может значительно превысить наработку остальных насосов введена процедура переключения насосов. Если разность наработки включенного и одного из выключенных насосов превышает уставку $T_{\text{разн}}$, то насосы меняются местами.

1.4.5.3 Работа с резервным насосом

В данном режиме если все насосы исправны, то один из насосов объявляется резервным и в поддержании уровня не участвует. Включение резервного насоса может происходить в двух случаях: в случае аварии одного из насосов (резервный автоматически его заменяет), при пробном пуске. Назначение резервного насоса происходит в рамках алгоритма выравнивания наработки.

1.4.5.4 Работа без резервного насоса

В данном режиме все насосы (кроме, неисправных насосов) принимают участие в поддержании уровня. При работе без резервного насоса вводится понятие сохраняемого насоса. Сохраняемым устанавливается насос, у которого по каким-либо причинам необходимо экономить ресурс. Сохраняемый насос участвует в поддержании давления. Включение сохраняемого насоса происходит в последнюю очередь. Любой из насосов (или даже все) могут быть установлены как сохраняемые. Таким образом, уставка режима работы насоса предусматривает три состояния: рабочий, сохраняемый, отсутствует.

1.4.5.5 Пробные пуски

Пробные пуски служат для периодического запуска долго не работающих насосов (для устранения возможного прилипания торцового уплотнения и т. п.). Если насос не работал в течение времени большего, чем $T_{\text{пробн}}$, то он включается (любой, кроме неисправного или насоса в ручном режиме) на время $T_{\text{пробн_раб}}$. На время включения насоса на экран выводится сообщение о пробном пуске. На время пробного пуска алгоритм поддержания уровня блокируется.

1.4.5.6 Ручной режим

Данный режим предназначен для проверки насосов при обслуживании станции, кроме того, он дает возможность использовать станцию в случае неисправности контроллера. Ручной режим включается независимо для каждого насоса переводом соответствующего переключателя в положение РУЧ. При переключении в ручной режим насос, если он был включен, продолжает работать. Включение и выключение насоса в ручном режиме производится оператором с помощью кнопок ПУСК и СТОП, кроме того возможно включение насоса при срабатывании датчика переполнения и выключение при срабатывании датчика сухого хода. Защита насоса осуществляется с помощью теплового реле. На контроллер поступает сигнал о переводе насоса в ручной режим и контроллер исключает данный насос из очереди на включение.

1.4.5.7 Аварии

При работе станции возможно появление аварийных ситуаций. Аварии делятся на аварию конкретного насоса и аварию станции в целом. К аварии насоса относятся следующий случай:

- срабатывание теплового реле или УЗД-6 соответствующего насоса. При этом работа насоса блокируется до устранения неисправности. При срабатывании УЗД-6 авариями могут быть: срабатывание термодатчика насоса, обрыв или замыкание термодатчика насоса, обнаружение воды в картере, обрыв или замыкание датчика влажности, пробой изоляции двигателя. Причину аварии можно определить по индикаторам УЗД-6. Если светится индикатор ПЕРЕГРЕВ или ВОДА или ИЗОЛЯЦИЯ – то соответственно сработал термодатчик или обнаружена вода или нарушена изоляция. Если одновременно горят индикаторы ПЕРЕГРЕВ или ВОДА и ДАТЧИК – то замкнуты или термодатчик или датчик влажности. Если одновременно мигают индикаторы ПЕРЕГРЕВ или ВОДА и ДАТЧИК – то оборван или термодатчик или датчик влажности.

К авариям станции относятся остальные случаи, а именно:

- неисправность датчика давления 4-20 мА или соединительных проводов. Различаются замыкание (ток больше 20 мА) и обрыв (ток меньше 2 мА) датчика давления. В обоих случаях работа станции блокируется до устранения неисправности;
- достижение уровня 4. Станция с задержкой Т_перекл мин начнет включение всех доступных (исправных, на которых не включен ручной режим) невключенных насосов. Авария действует, пока превышен уровень 4;
- параметры питающей сети вышли за допустимые. Контролируется напряжение по каждой фазе и последовательность фаз. Сигнал поступает от устройства контроля фаз. Авария действует, пока параметры сети не придут в норму. Определить по какому из параметров сети произошла неисправность можно по индикаторам на панели устройства УКФ-2М. При свечении индикатора НАПР – напряжение вышло за допустимые пределы. При свечении индикатора ФАЗЫ – неправильная последовательность фаз.

При аварии включается аварийная сигнализация. Для любой из аварий – это индикатор АВАРИЯ СТАНЦИИ на передней панели шкафа, реле "Авария", сообщение на экране. Для аварий насосов дополнительно загорается индикатор АВАРИЯ НАСОСА на панели шкафа. Также информация об аварии записывается в память контроллера. Просмотр последних аварий осуществляется в экране аварий по нажатию F5.

При срабатывании датчика переполнения загорается индикатор ПЕРЕПОЛНЕНИЕ и включаются все исправные (по данным теплового реле) насосы. При срабатывании датчика сухого хода загорается индикатор СУХОЙ ХОД и все насосы выключаются. Сигнал "Сухой ход" имеет больший приоритет, чем "Переполнение".

1.4.6 Рекомендуемая схема включения

Рекомендуемая схема включения шкафа приведена на рисунке 4.

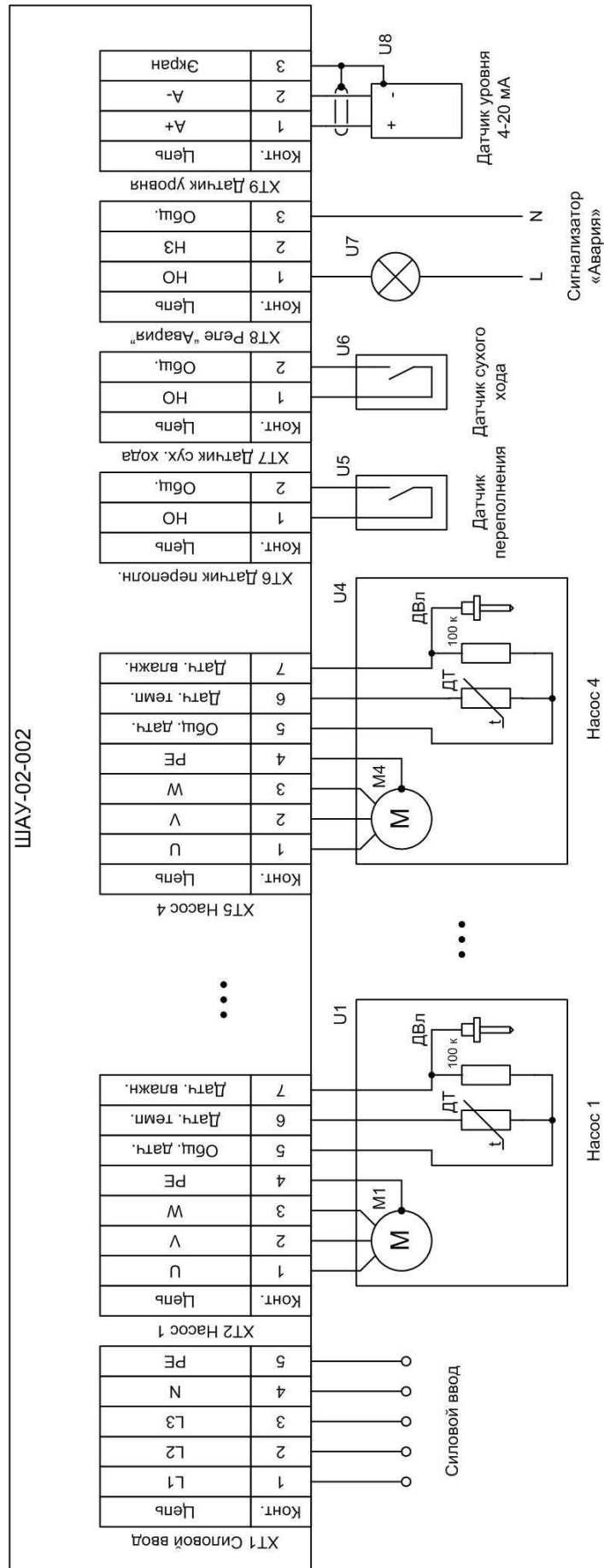


Рисунок 4 – Рекомендуемая схема включения шкафа

На рисунке приведена полная схема подключения для 4-х насосной станции. Если необходимо меньшее количество насосов, то "лишние" насосы можно физически не подключать, при этом следует отметить в уставках режимов насосов, что данные насосы отсутствуют. Для определения перегрева двигателя насоса используется встроенный в насос термодатчик. Если термодатчики не используются, то к входам необходимо подключить эквивалент датчика. В качестве эквивалента может быть использован резистор сопротивлением 1 кОм, например С2-23 1 Вт 1 кОм±10%. Термодатчики должны быть гальванически развязаны от нейтрали питающей сети. В качестве термодатчиков могут применяться РТС-термисторы или датчики типа "сухой контакт" с НЗ контактами. РТС-термисторы могут включаться последовательно (до 3 шт.). При использовании термодатчиков с выходом "сухой контакт" необходимо в насос установить согласующие резисторы согласно рисунка 5. Если установка резисторов в насос невозможна, то допустимо установить резисторы в шкаф. При этом невозможно будет определить неисправность в виде замыкания датчика. Если датчики влажности не используются, то к входам необходимо подключить эквивалент датчика. В качестве эквивалента может быть использован резистор сопротивлением 100 кОм, например С2-23 1 Вт 100 кОм±5%.

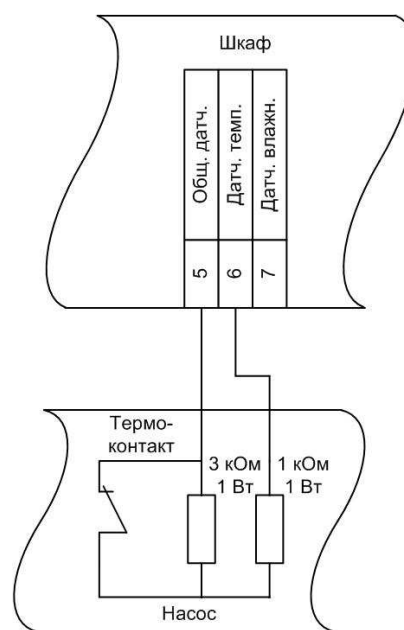


Рисунок 5

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

В процессе монтажа и настройки изделия применяются следующие средства измерения и инструмент:

- токовые клещи с диапазоном измерения до 200 А и классом точности 2,5;
- вольтметр с диапазоном измерения постоянного и переменного напряжения до 500 В и классом точности 2,5;
- омметр;
- отвертка крестовая № 2;
- отвертка плоская шириной 3 мм.

1.6 Маркировка

На внешней поверхности дверцы шкафа располагаются следующие наклейки:

- общее название насосной станции, управление которой осуществляет шкаф;
- наименование индикаторов и органов управления;
- знак "Высокое напряжение".

На внутренней поверхности дверцы шкафа располагается наклейка с наименованием и выходными данными шкафа, а также координатами производителей станции и шкафа.

На боковой поверхности шкафа располагается наклейка с наименованием шкафа.

Внутри шкафа располагаются наклейки на индикаторах, органах управления и клеммниках.

1.7 Упаковка

Изделие помещено в чехол из полимерной пленки, а затем упаковано в индивидуальную или групповую транспортную тару. При упаковке каждое изделие

проложено гофрокартоном таким образом, чтобы исключить смещения изделия при транспортировке.

При распаковывании необходимо сохранять транспортную тару для повторного использования при хранении изделия.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

В таблице 9 приведены технические параметры изделия, несоблюдение которых может привести к выходу изделия из строя

Таблица 9

Наименование параметра	Значение
1. Допустимое отклонение напряжения питания от номинала	минус 20%...20%
2. Диапазон рабочих температур	минус 15°С...50°С
3. Относительная влажность воздуха	не более 90% без конденсации
4. Максимально допустимое напряжение переменного тока на клеммниках реле "Авария"	253 В
5. Максимально допустимый переменный ток между клеммниками реле "Авария"	2 А

Не допускается наличие в воздухе агрессивных примесей и токопроводящей пыли.

Не допускается подача внешнего напряжения на выводы шкафа (за исключением ввода ~380 В и реле "Авария").

Корпус шкафа должен быть заземлен.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

Все работы по монтажу должны осуществляться на обесточенном изделии.

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

Шкаф и все его составляющие должны быть сухими и чистыми, не должны иметь повреждений. Выключатели и переключатели должны четко фиксироваться в обоих положениях. Составные части шкафа должны быть надежно закреплены на своих местах. Все соединительные провода должны быть подключены и надежно зафиксированы в клеммниках.

2.2.3 Правила и порядок осмотра рабочих мест

Необходимо убедиться, что все элементы схемы правильно подключены и надежно закреплены, а также, что корпуса шкафа и насосов заземлены.

2.2.4 Указание о размещении изделия

2.2.4.1 Размещение изделия

Конструкция шкафа рассчитана на крепление на вертикальной поверхности. Для крепления в задней стенке шкафа предусмотрены четыре отверстия. Располагаться шкаф должен на высоте, обеспечивающей хороший обзор средств индикации и доступность органов управления для оператора. Шкаф следует защищать от попадания прямых солнечных лучей. В непосредственной близости от шкафа не должно располагаться мощных источников тепла и электромагнитного излучения. В непосредственной близости от шкафа не должны располагаться предметы, нарушающие циркуляцию воздуха.

2.2.5 Указания по включению и опробыванию изделия

При первом включении до пуска станции следует выставить необходимые значения уставок. Особое внимание следует обратить на уставки задания уровней 1...4. Далее смотри раздел об использовании изделия по назначению.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Порядок действия обслуживающего персонала при применении

Шкаф предназначен для эксплуатации в составе насосной станции. При описании работы со шкафом подразумевается, что все оборудование, относящееся к гидравлической части станции должным образом подготовлено к работе – датчики установлены и настроены, задвижки открыты и т. д.

При применении шкафа можно выделить три основных этапа:

- настройка и ввод станции в эксплуатацию;
- эксплуатация станции конечным потребителем;
- устранение неисправностей, возникших при эксплуатации.

2.3.1.1 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию осуществляет либо производитель станции, либо организация, производящая монтаж станции. Для ввода в эксплуатацию необходимо знать производственный пароль (по умолчанию 1234). Эксплуатационный пароль по умолчанию – 1111.

Рекомендуемая последовательность действий следующая:

1) В зависимости от задачи станции, количества насосов, гидравлической части определить предварительные значения уставок (если они отличаются от уставок по умолчанию). Для удобства все уставки сведены в таблицу 10.

Таблица 10

Уставка	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон изменения
Производственные:			
Задержки >	Группа задержек		
T_разн	Разность наработок, при которой производится принудительная смена насосов	1 ч	1...100 ч
T_перекл мин	Минимальный промежуток времени между включениями, выключениями, переключениями насосов	2 с	1-100 с
T_перекл 3-6	Промежуток времени между включениями 3-го и последующих насосов	60 с	1-600 с
Задержки аварий >			
T_ABC		5 с	0...20 с
T_перепол		5 с	0...40 с
Датчик давления 1 >	Уставки датчика давления		
K_4	Давление при 4 мА	0	0...40 м
K_20	Давление при 20 мА	10	0...40 м
Уровни бака >			
Ур4 (полный)		1,5 м	0,0-40,0 м
Ур3 (вкл все)		1,0 м	0,0-40,0 м
Ур2 (вкл 1)		0,5 м	0,0-40,0 м
Ур1 (отк все)		0,2 м	0,0-40,0 м
Пробн пуски >	Уставки пробных пусков		

Уставка	Описание	Значение по умолчанию	Диапазон изменения
Период ПП	Период неработы насоса, при котором осуществляется пробный пуск	2 ч	1...1000 ч
T_пробн	Время, на которое включается насос	2 с	1-255 с
Сброс >	Группа сброса памяти		
Сброс наработки >	Сброс памяти всей наработки		
Сбросить насос 1 >	Сбросить наработку насоса 1		
Сбросить насос 2 >	Сбросить наработку насоса 2		
Сбросить насос 3 >	Сбросить наработку насоса 3		
Сбросить насос 4 >	Сбросить наработку насоса 4		
Сбросить насос 5 >	Сбросить наработку насоса 5		
Сбросить насос 6 >	Сбросить наработку насоса 6		
Сброс аварий	Сброс памяти всех аварий		
Сброс уставок	Устанавливаются уставки по умолчанию.		
Эксплуатационные>			
Время:	Текущее время		ЧЧ:ММ
Дата:	Текущая дата		дд:мм:гггг
Резервн насос:	Включение выключение режима с резервным насосом.	Да	Да-Нет
Насос 1:	Статус насоса:		
Насос 2:	Режим с резервным насосом: рабочий, нет		
Насос 3:	Режим без резервного насоса: рабочий, сохраняемый, нет.		
Насос 4:			
Насос 5:			
Насос 6:			
Дисп_упр:	Запрет/разрешение дистанционного доступа по сети	Нет	Да-Нет

2) Занести необходимые значения уставок в память контроллера. Для чего можно либо проверить все уставки и изменить несовпадающие, либо сбросить уставки в состояние "по умолчанию" и установить несовпадающие. Если изменения уставок производились на запущенной станции, то для корректной работы следует перезапустить станцию.

Приведем три примера изменения уставок:

а) установка насоса б как отсутствующего

- нажать F3 – вход в экран уставок;
- нажать ENTER – вход в режим ввода пароля;
- нажимая цифровые клавиши ввести пароль. Нажатие цифровой клавиши должно вызывать добавление очередного символа "*" на месте пароля. После введения четырех цифр, если пароль правильный, то на месте пароля появится его статус: эксплуатационный или производственный;
- нажимая клавишу "↓", добиться, чтобы указатель ">" оказался установленным на строку "Насосб";
- нажать клавишу ENTER – вход в режим изменения уставки, текущее значение начнет мигать;

- нажатием клавиши "↑" или "↓" выставить необходимое значение (в нашем случае "нет");

- нажать клавишу ENTER – ввод значения уставки, текущее значение перестанет мигать. Уставка изменена.

б) установка текущей даты

- нажать F3 – вход в экран уставок;
- нажать ENTER – вход в режим ввода пароля, символы "----" исчезнут;
- нажимая цифровые клавиши ввести пароль. Нажатие цифровой клавиши должно вызывать добавление очередного символа "*" на месте пароля. После введения четырех цифр, если пароль правильный, то на месте пароля появится его статус: эксплуатационный или производственный;

- нажимая клавишу "↓", добиться, чтобы указатель ">" оказался установленным на строку "Дата:";

- нажать ENTER – вход в режим ввода уставки, начнет мигать "0" на месте числа;

- нажимая цифровые клавиши ввести число;
- нажать клавишу "→" – начнет мигать "0" на месте месяца;
- нажимая цифровые клавиши ввести месяц;
- нажать клавишу "→" – начнет мигать "0" на месте года;
- нажимая цифровые клавиши ввести год, год может быть введен либо в двухзначном, либо в четырехзначном формате;

- нажать ENTER – подтвердить ввод.

в) установить период пробных пусков

- нажать F3 – вход в экран уставок;
- нажать ENTER – вход в режим ввода пароля, символы "----" исчезнут;
- нажимая цифровые клавиши ввести производственный пароль. Нажатие цифровой клавиши должно вызывать добавление очередного символа "*" на месте пароля. После введения четырех цифр, если пароль правильный, то на месте пароля появится его статус: производственный;

- нажимая клавишу "↓", добиться, чтобы указатель ">" оказался установленным на строку "Настр.производст.>";

- нажать ENTER – вход в подменю производственных уставок;

- нажимая клавишу "↓", добиться, чтобы указатель ">" оказался установленным на строку "Пробные пуски >";

- нажать ENTER – вход в подменю уставок пробных пусков;

- нажимая клавишу "↓", добиться, чтобы указатель ">" оказался установленным на строку "Пробные пуски >";

- нажать ENTER – вход в режим ввода уставки периода пробных пусков;

- нажимая цифровые клавиши ввести необходимое значение;

- нажать ENTER – подтвердить ввод.

3) Включить и выключить по очереди все насосы в ручном режиме и убедиться, что подключение осуществлено правильно, для чего:

- установить переключатель соответствующего насоса в положение РУЧ;

- нажать кнопку ПУСК и убедиться (визуально), что насос включился;

- нажать кнопку СТОП – выключить насос;

- таким же образом проверить остальные насосы.

4) Запустить станцию и убедиться в поддержании заданного уровня и отсутствии аварий, для чего:

- установить переключатель в положение ПУСК и убедиться, что насосы включились (или не включились) в соответствии с алгоритмом;

- убедиться, в отсутствии свечения индикатора АВАРИЯ СТАНЦИИ.

Если авария (аварии) станции все же присутствуют, то рекомендуется следующая последовательность действий:

- выяснить тип аварии по сообщению на основном экране;
- остановить станцию;
- просмотреть, не было ли других аварий, для чего нажать F5;
- устранить причину аварии в соответствии с п. 2.3.3;
- запустить станцию и убедиться в отсутствии аварий.

Станция готова к эксплуатации.

2.3.1.2 Эксплуатация станции конечным потребителем

При эксплуатации станции конечным потребителем можно выделить три этапа:

- эксплуатация при отсутствии аварий;
- техническое обслуживание;
- устранение аварий.

Эксплуатация при отсутствии аварий заключается в задании уставок уровня.

Порядок технического обслуживания см. раздел 3.

Устранение аварий см. п. 2.3.3.

2.3.2 Порядок контроля работоспособности

Работоспособность изделия проверяется в составе станции. При включении шкафа должен загореться индикатор СЕТЬ, на экране на короткое время должно появиться название изделия и версия программы. Далее изделие может быть проверено возможностью исполнять свои функции по п. 2.3.1.

2.3.3 Перечень возможных неисправностей

Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 11.

Таблица 11

Описание	Дополнительный признак	Возможная причина	Устранение
1. Насос не включается в ручном, ни в автоматическом режиме	Горит индикатор АВАРИЯ НАСОСА	Сработало тепловое реле	Дать остыть насосу. При повторном возникновении при условии допустимых режимов работы насоса, заменить насос
	Горит индикатор СУХОЙ ХОД	Сработал датчик сухого хода	Проверить датчик сухого хода
2. Насос не включается в автоматическом режиме	Горит индикатор АВАРИЯ НАСОСА	Уточняется по индикаторам УЗД-6 1. Сработал термодатчик насоса 2. Обнаружена вода 3. Обрыв или замыкание датчиков насоса 4. Низкое сопротивление изоляции	1, 2. Проверить насос 3. Проверить соединительные провода 4. Заменить насос
3. Станция не запускается	Горит индикатор АВАРИЯ СТАНЦИИ	Уточняется по сообщению на экране 1. Обрыв или замыкание датчика давления 2. Параметры питающей сети не в норме	1. Проверить соединительные провода 2. Принять меры по приведению параметров в норму
4. Сбиваются часы и календарь		Разрядилась батарея в контроллере	Заменить батарею. После замены необходимо на несколько секунд включить питание контроллера, иначе батарея быстро разрядится

2.3.4 Перечень режимов работы и их характеристики

Шкаф может работать в следующих режимах:

- автоматическое регулирование:
 - 1) с резервным насосом;
 - 2) без резервного насоса;
- ручной режим;
- диспетчерское управление.

При автоматическом регулировании шкаф управляет включением и выключением насосов с целью поддержания уровня не выше уровня 2. Отличие работы с резервным и без резервного насоса состоит в том, что в режиме с резервным насосом при отсутствии неисправных насосов один из насосов не участвует в режиме поддержания уровня, а без резервного насоса все исправные насосы могут быть включены. Для перехода в режим автоматического регулирования необходимо перевести переключатель на передней панели шкафа в положение ПУСК, при этом переключатели всех насосов должны быть установлены в положение АВТ. Выбор режима с резервным насосом или без осуществляется уставкой "Резервный насос".

В ручном режиме насосы управляются только оператором и не реагируют на команды контроллера. Для перевода насоса в ручной режим необходимо установить переключатель в положение РУЧ. Включение и выключение насоса осуществлять кнопками соответственно ПУСК и СТОП.

Режим диспетчерского управления отличается от работы в режиме автоматического регулирования только тем, что команда на пуск и останов станции осуществляется через интерфейс. Переход в режим диспетчерского управления осуществляется уставкой "Дист. управление". Для режима диспетчерского управления значение должно быть "Да".

2.3.5 Меры безопасности при использовании изделия

Источником опасности при работе изделий являются токоведущие цепи, находящиеся под напряжением 220 / 380 В. При использовании изделия необходимо руководствоваться данным документом, а также документом "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание проводить 1 раз в месяц.

3.2 Меры безопасности

Все работы должны проводиться на обесточенном оборудовании.

3.3 Порядок технического обслуживания

Произвести внешний осмотр изделия. Очистить корпус изделия от загрязнений с помощью влажной ветоши смоченной водой. Применение агрессивных жидкостей не допускается. Проверить надежность крепления проводов в изделии.

3.4 Проверка работоспособности

См. п. 2.3.2.

4 Текущий ремонт

Список неисправностей, которые могут быть устранены в процессе эксплуатации, приведен в таблице 13. По остальным неисправностям следует обращаться на предприятие-изготовитель.

5 Хранение

5.1 Правила постановки на хранение

Хранение изделия должно осуществляться в транспортной таре.

5.2 Условия хранения

Хранения может осуществляться в следующих условиях:

- в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от 5°C до 50°C и относительной влажности до 80% при температуре 25°C без конденсации влаги;
- в неотапливаемых помещениях при температуре воздуха от минус 20°C до 50°C и относительной влажности до 90% без конденсации влаги.

В воздухе не должно быть кислотных, щелочных и других агрессивных примесей и токопроводящей пыли.

6 Транспортирование

6.1 Упакованные изделия допускается транспортировать в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта.

6.2 После транспортирования в условиях отрицательных температур изделия перед распаковыванием должны быть выдержаны не менее двух суток в нормальных условиях.

6.3 Погрузка и выгрузка упакованных изделий должны проводиться в соответствии с

надписями и знаками, нанесенными на транспортной таре. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования изделия в транспортной таре не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

6.4 Расстановка и крепление упакованных изделий в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения и ударов.

7 Утилизация

После окончания срока эксплуатации изделие не представляет опасности для жизни, здоровья людей или окружающей среды. Требования по утилизации отсутствуют.

8 Сведения о производителе

ООО "Научно-техническая фирма "МИКРОНИКС"

644099, Россия, г. Омск, ул. Третьяковская, д. 69

т/ф (381-2) 25-42-87, e-mail: micronix@mx-omsk.ru

Интернет - www.mx-omsk.ru

9 Гарантии

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделий требованиям ГСПК.422421.008 ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев с момента отгрузки изделия потребителю.

9.3 После окончания гарантийного срока эксплуатации изделие способно в полном объеме выполнять свои функции. Назначенный срок службы изделия составляет 7 лет.

9.4 Изделия, у которых во время гарантийного срока обнаружено несоответствие требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, эксплуатации и при условии сохранности пломб предприятия-изготовителя, ремонтируют или заменяют на исправные.

9.5 Потребитель теряет право на гарантийный ремонт при нарушении условий транспортирования, хранения, эксплуатации, а также при повреждении пломб предприятия-изготовителя.

10 Комплектность

- шкаф управления ШАУ-02-4х3кВт-009 1 шт.;
- руководство по эксплуатации 1 шт.

11 Сведения о приемке

Шкаф автоматического управления КНС ШАУ-02-4х3кВт-009

зав. № _____ соответствует техническим условиям ГСПК. 422421.008 ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

Штамп ОТК _____

Подпись ответственного лица _____