ООО "ТДС"

ШКАФЫ АВТОМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСАМИ
ШУН2П-Р-32

ТДС.0090.000

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

г. Гатчина
2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
1. Назначение 3
2. Технические характеристики 4
Общие сведения 4
3. Устройство шкафа 5
4. Режимы управления электроприводом 6
Режим "Местное управление" 6
Режим "Запрет пуска" 6
Режим "Автоматическое управление" 6
5. Алгоритм работы шкафа 6
Основной алгоритм 6
Выходной сигнал 7
7. Указания по мерам безопасности 7
8. Указания по монтажу 7
9. Указания по проведению пуско-наладочных работ 8
Подача электропитания 8
Проверка в режиме "Местное управление" 9
Проверка в режиме "Автоматическое управление" 9
10. Параметры преобразователя частоты 10
Изменение параметров преобразователя частоты 10
11. Техническое обслуживание 12
12. Гарантии изготовителя 12
Приложение 1 – общий вид передней панели 13
Приложение 2 – схемы подключения 14
Подключение линий электропитания и электродвигателей насосов 14
Подключение датчиков и выходного сигнала 14
Для заметок по эксплуатации 15

Настоящее руководство предназначено для лиц, занимающихся эксплуатацией и обслуживанием шкафов автоматики и управления ШУН2П-Р-32.

ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы со шкафом необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения технических характеристик шкафа управления насосами ШУН2П-Р-32.

В руководстве представлена информация, необходимая для полнофункционального использования шкафа с учётом всех его технических возможностей.

Руководство содержит разделы технического описания, указания по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию, требования безопасности и гарантии изготовителя.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Шкаф управления насосами ШУН2П-Р-32 (в дальнейшем по тексту – шкаф) предназначен для непрерывной круглосуточной работы в качестве устройства частотного управления двумя насосами системы водоснабжения зданий и сооружений.

Для получения сигналов управления применяются:

- Аналоговый датчик давления с выходным сигналом 4..20 мА;
- Дискретные электроконтактные датчики уровня воды (1 шт.).

Основное назначение шкафа – поддержание давления в магистрали по сигналам от аналогового датчика путём регулирования частоты вращения насоса, и подключения, при необходимости, второго насоса.

В качестве регулятора частоты в составе шкафа применён преобразователь частоты выпрямительно-инверторного типа (далее – ПЧ).

Частотное регулирование обеспечивает точное поддержание заданного давления и экономичную работу насосной станции.

Шкаф устанавливается в непосредственной близости от управляемых электроприводов.

Устройства автоматики и коммутации, размещенные в шкафу, обеспечивают защиту от перегрузок и токов коротких замыканий.

Шкаф предназначен для размещения только в закрытом помещении и не предназначен для размещения во взрывоопасных зонах, а также в условиях воздействия агрессивных веществ и пыли.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие сведения

Основные технические характеристики шкафа приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – основные технические характеристики шкафа

Наименование параметра	Единицы измерения	Значение
Количество источников электропитания (вводных линий)	1	
Количество управляемых электроприводов	2	
Номинальный ток привода	А	2х 32
Номинальное напряжение электропитания	В	~400/230
Допустимое отклонение напряжения электропитания	%	+15 / минус 20
Номинальная частота сети	Гц	50±1
Тип электродвигателей приводов	трёхфазный асинхронный	
Максимальная допустимая длина кабелей к двигателям (экранированных/неэкранированных)	м	50/100
Диапазон регулирования частоты	Гц	0..50
Сопротивление изоляции между сетевыми выводами и винтом заземления, не менее	МОм	20
Конструкция шкафа по группе механического исполнения М4	ускорение – 3g; длительность удара – 2 мс	
Степень защиты оболочки от воздействия окружающей среды	IP54	
Категории размещения по климатическому исполнению	УХЛ3	
Предельная температура рабочей окружающей среды	от 0ºС до плюс 40ºС	
Предельная относительная влажность окружающей среды	98% (при плюс 25ºС)	
Группа соответствия условиям транспортирования и хранения	3	
Предельная температура хранения	от минус 40ºС до плюс 50ºС	
Предельная влажность окружающей среды при хранении	98% (при плюс 25ºС)	
Класс защиты человека от поражения электрическим током	0I	
Степень жёсткости на помехоэмиссию и устойчивость к индустриальным радиопомехам по ГОСТ Р 53325-2009	2	
Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания	час	30 000
Средний срок службы, не менее	лет	10
Габаритные размеры	600х600х300	

3. УСТРОЙСТВО ШКАФА

Шкаф состоит из металлического корпуса настенного исполнения и передней панели (двери) с элементами индикации и управления.

На задней стенке корпуса установлена монтажная панель с расположенными на ней электрическими аппаратами.

В нижней части монтажной панели установлены блоки зажимов для внешних подключений.

Кабели вводятся в корпус снизу.

На передней панели расположены:

- Световой индикатор [Ввод~230/400В 50 Гц] (зелёный) включается при подаче электропитания ввод шкафа, если автоматический выключатель ввода включён;
- Световой индикатор [Неисправность ПЧ] (красный). Включается при неисправностях преобразователя частоты;
- Световые индикаторы [Сухой ход] (красные) включаются при снижении уровня в данном баке;

Каждая группа индикации и управления насосом содержит:

- Световой индикатор [~220/380В 50 Гц] (зелёный) включается при исправном электропитании соответствующего насоса;
- Световой индикатор [Насос работает] (зелёный) включается при работе соответствующего насоса;
- Световой индикатор [Авария] (красный). Включается при возникновении неисправности насоса (нет питания или отключён автоматический выключатель);
- Переключатель **"Режим"** для выбора режима работы данного насоса.

4. РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Режимы управления насосами выбираются положением переключателей **"Режим"**.

Режим "Местное управление"

При установке переключателя **"Режим"** в положение **"Р"**, производится прямой пуск данного насоса от сети.

Местное управление применяется только при пуско-наладке.

Режим "Запрет пуска"

При установке переключателя **"Режим"** в положение **"О"**, электропривод отключен.

Режим "Автоматическое управление"

При установке переключателя **"Режим"** в положение **"А"** управление данным насосом производится преобразователем частоты в соответствии с алгоритмом работы шкафа.

5. АЛГОРИТМ РАБОТЫ ШКАФА

Технологически подразумевается установка двух одинаковых насосов на объединённом выходном трубопроводе.

Шкаф оборудован системой автоматического включения резерва электропитания с двумя вводами. Каждый ввод питания должен обеспечивать возможность одновременной работы обоих насосов.

В качестве измерителя давления применяется преобразователь давления (датчик) с аналоговым выходом 4..20 мА.

В качестве датчиков сухого хода применяются поплавковые или электродные датчики с электроконтактным выходом.

Требуемое давлением в системе задаётся при пуско-наладке величиной уставки – параметром **[P3.13.2.1]** ПЧ.

Заводская величина уставки ПЧ – 320 кПа.

Основной алгоритм

Основной алгоритм работы шкафа реализуется если для обоих насосов выбран режим управления **"Автоматическое управление"**.

При включении шкафа один из насосов выбирается мастером. Заданное давление поддерживается изменением частоты вращения данного насоса. Если мастер-насос не справляется, то дополнительно к нему включается другой насос напрямую от сети.

При снижении уровня в одном из резервуаров происходит размыкание контактов соответствующего датчика «сухого хода», и формируется выходной сигнал неисправность.

При снижении уровня в обоих резервуарах насосы останавливаются.

После заполнения резервуара насосы вновь включаются.

Каждые 48 часов функция мастера передаётся другому насосу.

Выходной сигнал

Шкаф формирует в виде замыкания контактов (см. Приложение 2) выходной сигнал «Неисправность» в случаях если:

- Неисправно электропитание на вводе шкафа;
- Аварийно низкий уровень жидкости;
- Неисправность преобразователя частоты.

При неисправности также включаются соответствующие световые индикаторы на панели шкафа.

7. УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ

К работе со шкафом допускается персонал, прошедший инструктаж в соответствии с действующими на объекте нормами и требованиями промышленной безопасности.

Эксплуатация, монтаж и ремонт шкафа должны производиться в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей напряжением до 1000 В" и "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей".

Ремонтные работы следует производить на предприятии-изготовителе или в специализированных организациях.

ВНИМАНИЕ!

Все монтажные работы должны выполняться при отключенных источниках электропитания. Использование основных и дополнительных средств защиты при работе в электроустановках напряжением до 1000 В является обязательным.

Запрещается эксплуатация шкафа, не подсоединённого к общему заземляющему контуру. При монтаже проводник защитного заземления должен быть подсоединён к шкафу в первую очередь.

8. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

Распаковать шкаф и произвести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений корпуса. Открыть дверь шкафа ключом. Проверить комплектность на соответствие перечню, указанному в паспорте шкафа.

Заводской номер и дата выпуска указываются на информативной маркировке внутренней стороны двери шкафа. Необходимо убедиться, что они соответствуют номеру и дате, указанным в паспорте шкафа.

Проверить отсутствие:

- Посторонних предметов внутри шкафа;
- Внутренних механических повреждений;
- Незакреплённых элементов.

Шкаф установить на вертикальной стене.

Завести в шкаф силовые и контрольные кабели.

Первыми следует подключать силовые кабели. При этом у силовых кабелей первыми следует подключать проводники контура защитного заземления.

Контрольные и сигнальные кабели подключают в последнюю очередь.

Подключение к клеммам и блокам зажимов следует выполнить в соответствии со схемами подключения (см. Приложение 2).

ВНИМАНИЕ!

Для работы шкафа подключение нулевых рабочих проводников (нейтрали) обязательно.

9. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

Подача электропитания

После проведения необходимых монтажных работ проверить правильность монтажа.

Автоматические выключатели, а также переключатели режима работы насосов на передней панели (двери) шкафа, перевести в положение **"О"**.

Подать электропитание ~380/220В от источника электропитания на ввод шкафа.

Включить автоматический выключатель QF1.

С задержкой не более 10 секунд на панели шкафа должен включиться световой индикатор [~380/220В 50 Гц].

Если индикатор [~380/220В 50 Гц] не включился, то необходимо проверить электропитание ~380/220В. Если напряжение в норме, но на реле контроля напряжения FV1 включен красный индикатор (т. е., нарушено чередование фаз), то необходимо:

- выключить автоматические выключатели QF1;
- отключить подачу электропитания ~380/220В с ввода шкафа;
- отключить любые два фазных проводника электропитающего кабеля и, поменяв их местами, заново подключить;
- повторно провести проверку электропитания ~380/220В на вводе№1.

На панели шкафа должен включиться световой индикатор [~380/220В 50 Гц].

Включить автоматический выключатель SF. На панели шкафа должны включиться световые индикаторы аварий ПЧ и насосов.

В случае включения индикаторов «сухого хода» проверить наличие воды на входе насосов.

ВНИМАНИЕ!

При проведении пуско-наладки должны соблюдаться необходимые условия работы насосного оборудования, такие как обязательное наличие воды на всасе.

Несоблюдение этих условий может привести к выходу насосных агрегатов из строя даже при их кратковременном включении.

Установить на термостате SK1 системы охлаждения значение 15^{0}С.

Включить автоматический выключатель SF4.

Проверка в режиме "Местное управление"

Включить автоматические выключатели QF12 и SF1.

На панели шкафа должен включиться световой индикатор [Насос№1 ~380/220В]ЧК.

Установить переключатель **"Режим"** первого насоса в положение **"Р"**.

Проверить включение и направление вращения электропривода.

Проверить включение светового индикатора [Насос№1 работает].

Установить переключатель **"Режим"** первого насоса в положение **"О"**.

При неправильном направлении вращения двигателя следует:

- Обесточить шкаф;
- Отключить любые два фазных проводника кабеля двигателя и, поменяв их местами, заново подключить;
- Повторно провести проверку направления вращения.

ВНИМАНИЕ!

Проверка направления вращения приводов обязательна.

Длительная работа электроприводов при неправильном направлении вращения может привести к нарушению работы, а так же к выходу насосных агрегатов из строя.

Включить автоматические выключатели QF22 и SF2.

Аналогично проверить включение и направление вращения второго электропривода.

Проверка в режиме "Автоматическое управление"

Включить автоматический выключатель QF10.

При необходимости задать величину уставки регулятора. Требуемое давлением в системе задаётся при пуско-наладке величиной уставки – параметром [Р3.13.2.1] ПЧ.

Заводская величина уставки ПЧ – 320 кПа.

Установить оба переключателя **"Режим"** в положение **"А"**.

Проверить соответствие работы насосной станции главе 5 (Алгоритм работы шкафа).

Проверить качество поддержания давления при изменении расхода воды потребителями.

При вводе в эксплуатацию ответственным лицом должно быть заполнено соответствующее свидетельство в паспорте шкафа. Дополнительно ввод в эксплуатацию может оформляться актом по форме, принятой на объекте.

ВНИМАНИЕ!

Руководство по эксплуатации должно оставаться вместе со шкафом после ввода его в эксплуатацию.

10. ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

Работа преобразователя частоты определяется значениями указанных в таблице параметров (ниже).

Изменение параметров преобразователя частоты

При необходимости значения параметров могут быть изменены в соответствии с руководством по применению преобразователя частоты.

Изменение значений неуказанных в данной таблице параметров может привести к изменению алгоритма работы шкафа.

Таблица 2 – параметры преобразователя частоты

Значение параметра	Описание параметра	Заводское	Установлено
[P 3.1.1.1] НомНапряжДвигат	Возьмите величину Un из паспортной таблички двигателя	380	
[P 3.1.1.2] НомЧастотДвигат	Возьмите величину fn из паспортной таблички двигателя	50	
[P 3.13.1.6] НомСкорДвигат	Возьмите величину nn из паспортной таблички двигателя	1400	
[P 3.1.1.4] НомТокДвигат	Возьмите величину In из паспортной таблички двигателя	32 А	
[P 3.1.1.5] Cos Phi Двигат	Возьмите эту величину из паспортной таблички двигателя	0,7	
[P 3.1.1.6] НомМощДвигат	Возьмите величину In из паспортной таблички двигателя	15 кВт	
[P 3.3.1.1]	Минимальное задание частоты	0,0 Гц	
[P 3.3.1.2	Максимальное задание частоты	50,0 Гц	
[P 3.13.1.4]	Выбор единицы измерения регулируемой величины процесса	кПа	
[P 3.13.1.5]	Ед. измерения мин	0 кПа	
[P 3.13.1.6]	Ед. измерения макс.	600 кПа	
[P 3.13.1.9]	Зона нечувствительности		
[P 3.13.1.10]	Задержка зоны нечувствительности	0 сек	
[P 3.13.2.1] УставкиКлав 1	Используйте этот параметр для определения значения уставки ПИД-регулятора. Задание необходимого давления	320 кПа	
[P 3.13.2.3] УставкиКлав 1	Используйте этот параметр для определения времени разгона/замедления при изменении уставки	0 сек	
[P 3.13.2.6]	Выбор источника уставки	Уст. 1	

Таблица 2 – параметры преобразователя частоты

Значение параметра	Описание параметра	Заводское	Установлено
[P 3.13.2.7]	Минимум уставки	0 %	
[P 3.13.2.8]	Максимум уставки	100 %	
[P 3.13.3.3]	Выбор источника обратной связи	Уст.2=AI2	
[P 3.13.3.4]	Минимум сигнала обратной связи	0 %	
[P 3.13.3.5]	Максимум сигнала обратной связи	100 %	
[P 3.15.1]	Используйте этот параметр для определения режима управления несколькими насосами	0=1привод	
[P 3.15.2]	Используйте этот параметр для определения количества насосов	Уст. 2	
[P 3.15.5]	Блокировка насоса	Уст.0=выкл	
[P 3.15.6]	Режим автозамены	Уст.1=вкл	
[P 3.15.7]	Насосы автозамены	Уст.1=все	
[P 3.15.8]	Интервал автозамены	48 час	
[P 3.15.11]	Автозамена: предельная частота	25 Гц	
[P 3.15.13] ШиринаЗоны	Используйте этот параметр для определения диапазона уставки ПИД-регулятора для запуска и остановки вспомогательных двигателей. Отклонение от уставки ПИД	10%	
[P 3.15.14] ЗадержВых изЗоны	Используйте этот параметр для определения времени до запуска или останова вспомогательных двигателей	10 сек	

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Шкаф относится к изделиям с периодическим обслуживанием. Типовой регламент технического обслуживания шкафа разрабатывается с целью установления перечня работ по техническому обслуживанию, необходимых для поддержания работоспособности шкафа в течение всего срока эксплуатации и распределения этих работ между заказчиком и обслуживающей организацией. Примерный перечень регламентированных работ приведён в Таблице 3.

Данные о техническом обслуживании необходимо вносить в журнал технического обслуживания. Мероприятия по техническому обслуживанию систем противопожарной защиты должны производить специализированные организации, имеющие установленные в России лицензии на производство данного вида работ.

Таблица 3 – примерный перечень мероприятий по техническому обслуживанию.

Наименования проводимых работ	Периодичность при выполнении заказчиком	Периодичность при выполнении обслуживающей организацией
Внешний осмотр шкафа на наличие механических повреждений	Ежедневно	Ежеквартально*
Контроль световой сигнализации на шкафу	Ежедневно	Ежеквартально*
Проверка работоспособности шкафа совместно с проверкой управляемого им оборудования.		Ежеквартально*
Проверка сопротивления изоляции соединительных линий.		Ежеквартально*
Проверка затяжки резьбовых соединений кабелей.		Ежеквартально*
Профилактические работы.		Ежеквартально*
Измерение сопротивления защитного заземления.		Ежегодно*

Примечание: * - при постоянном пребывании людей – ежемесячно.

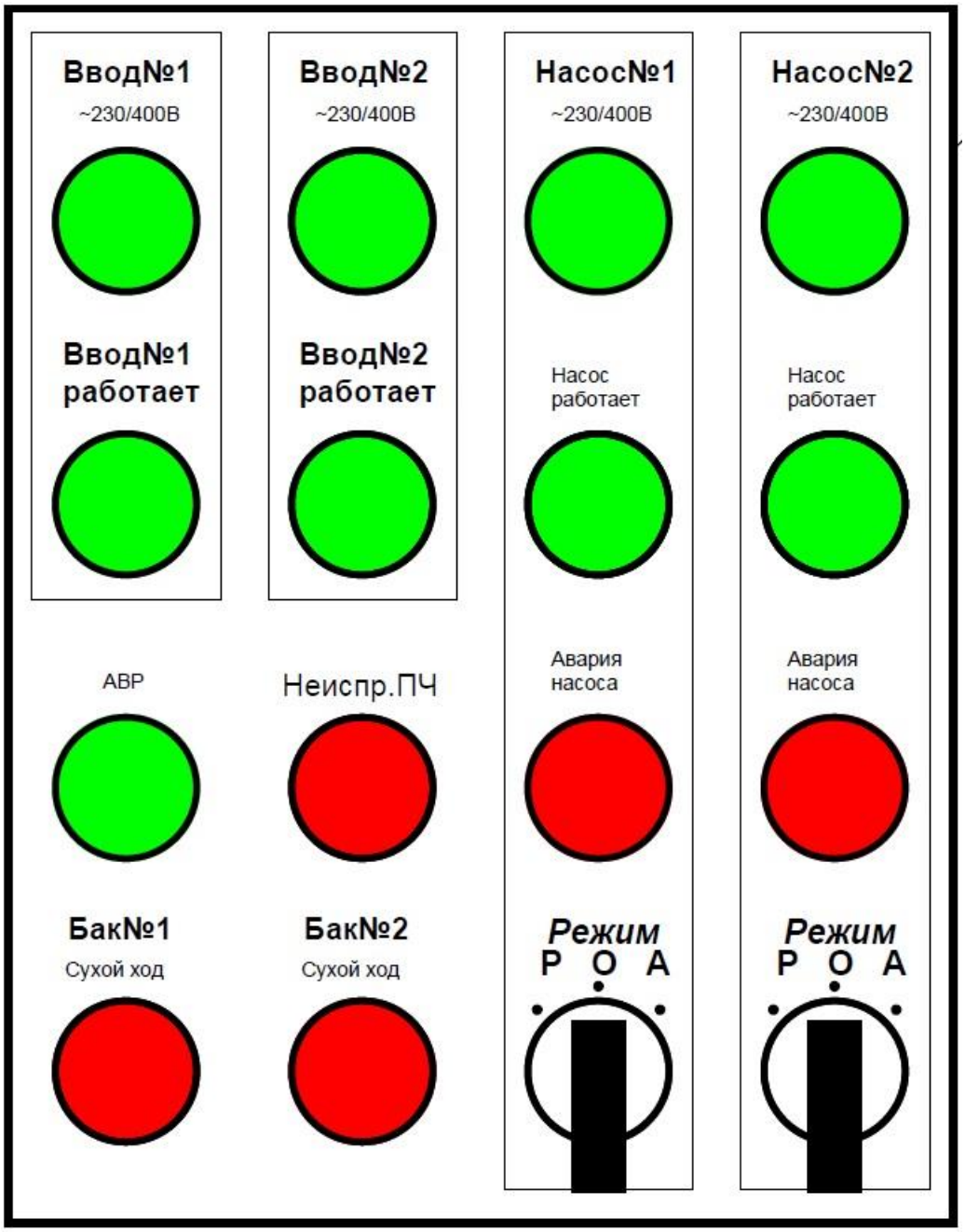
12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует безотказную работу в течение 24 месяцев со дня сдачи изделия в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня выпуска при правильной эксплуатации и при соблюдении потребителем условий, оговоренных настоящим руководством.

В течении гарантийного срока изготовитель бесплатно устраняет дефекты, связанные с изготовлением устройства в кратчайшие технически возможные сроки. Изготовитель не дает гарантий в случаях вандализма и форс-мажорных обстоятельств.

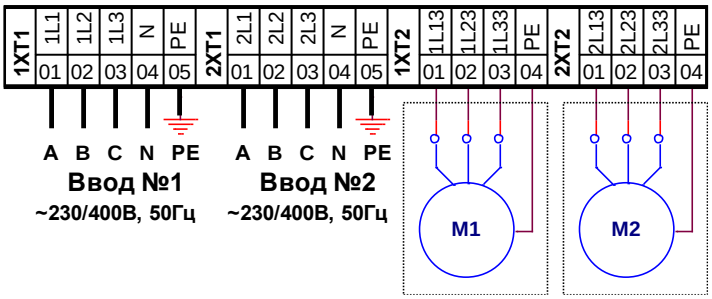
Изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию, не ухудшающих технические характеристики.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ОБЩИЙ ВИД ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ



ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

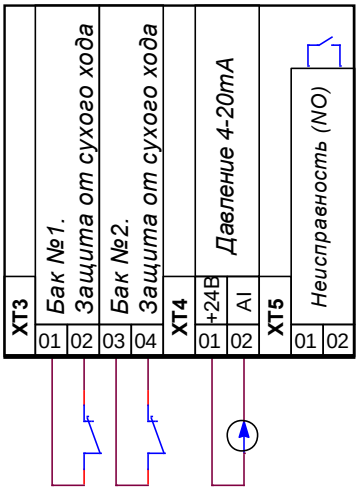
Подключение линий электропитания и электродвигателей насосов



Примечание:

1. Подключение N-проводников обязательно.

Подключение датчиков и выходного сигнала



Примечания:

1. При подключении использовать кабель с сечением проводов не более 2,5 мм^2.
2. Контакты датчиков защиты от сухого хода должны размыкаться при снижении уровня воды в соответствующем баке.

При сигнале «Сухой ход» в одном баке выдаётся сигнал о неисправности, в двух баках – останавливаются насосы.

3. Аналоговый датчик давления должен устанавливаться на напорный трубопровод.
4. Контакты выходного сигнала «Неисправность» замыкаются при аварии.

Для заметок по эксплуатации