



ШКАФЫ АВТОМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

**Шкаф управления 2-мя повысительными насосами с
частотным преобразователем на каждый насос
ШУН2П-ХХ-РЛ (IP54)
ТДС.1028.000**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**г. Гатчина
2018 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	2
Введение.....	3
1. Назначение.....	3
2. Технические характеристики.....	4
Общие сведения.....	4
3. Устройство шкафа.....	5
4. Алгоритм работы шкафа.....	6
Основной алгоритм.....	6
5. УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ.....	7
6. Указания по монтажу.....	7
7. Указания по проведению пуско-наладочных работ.....	8
Подача электропитания.....	8
8. Техническое обслуживание.....	9
9. Гарантии изготовителя.....	10
Приложение 1 – общий вид передней панели.....	11
Приложение 2 – схемы подключения.....	12
Подключение линий электропитания и электродвигателей насосов.....	12
Подключение датчиков и выходного сигнала.....	12
Внешний вид контроллера.....	13
Список изменяемых параметров.....	14
Заводские установки меню.....	14
Настоящее руководство предназначено для лиц, занимающихся эксплуатацией и обслуживанием шкафа управления 2-мя повысительными насосами с частотным преобразователем на каждый насос ШУН2П-XX-РЛ (IP54).	



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 2-мя повысительными насосами с частотным преобразователем на каждый насос ШУН2П-ХХ-РЛ (IP54).

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 2-мя повысительными насосами с частотным преобразователем на каждый насос ШУН2П-ХХ-РЛ (IP54) (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;
- Два дискретных реле давления перед насосами (сухой ход).
- Датчик реле давления перепада на насосах

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 регуляторов частоты в составе шкафа применены преобразователи 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	См. табл.
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 0°С до плюс 40°С
Предельная относительная влажность окружающей среды		98% (при плюс 25°С)
Группа соответствия условиям транспортирования и хранения		3
Предельная температура хранения		от минус 40°С до плюс 50°С
Предельная влажность окружающей среды при хранении		98% (при плюс 25°С)
Класс защиты человека от поражения электрическим током		0I
Степень жёсткости на помехоэмиссию и устойчивость к промышленным 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		См. табл.

3. УСТРОЙСТВО ШКАФА

Тип шкафа	Обозначение шкафа	Номинальный ток двигателей, А (диапазон регулирования)	Мощность приводов, кВт (справочно)	Габаритные размеры, мм	Максимальное сечение проводов силового кабеля, мм ² [ХТ1]	Максимальное сечение проводов силовых кабелей, мм ² [1ХТ2; 2ХТ2]	Максимальное сечение проводов контрольных кабелей, мм ² [ХТ3; ХТ4]
ШУН2П-РЛ-1	ТДС.1028.000-01	2 × (1,0-1,6)	2 × 0,25	800x650x300			2.5
ШУН2П-РЛ-2	ТДС. 1028.000-02	2 × (1,6-2,5)	2 × 0,75				
ШУН2П-РЛ-4	ТДС. 1028.000-03	2 × (2,5-4,0)	2 × 1,5				
ШУН2П-РЛ-6	ТДС. 1028.000-04	2 × (4,0-6,0)	2 × 2,5				
ШУН2П-РЛ-10	ТДС. 1028.000-05	2 × (6-10)	2 × 3,5				
ШУН2П-РЛ-12	ТДС. 1028.000-06	2 × (11-14)	2 × 5,5				
ШУН2П-РЛ-20	ТДС. 1028.000-07	2 × (16-20)	2 × 7,0				
ШУН2П-РЛ-25	ТДС. 1028.000-08	2 × (20-25)	2 × 10				
ШУН2П-РЛ-32	ТДС. 1028.000-09	2 × (25-32)	2 × 12,5	10.0	4.0		
ШУН2П-РЛ-40	ТДС. 1028.000-10	2 × (32-40)	2 × 17,5	1000x800x300	16.0	10.0	
ШУН2П-РЛ-50	ТДС. 1028.000-11	2 × (40-50)	2 × 20				
ШУН2П-РЛ-63	ТДС. 1028.000-12	2 × (50-63)	2 × 27,5				

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 [Сеть] (зелёный) включаются при подаче электропитания;
- Световой индикатор [Сухой ход Н1] (красный) включаются при снижении давления в трубе перед насосом Н1;
- Световой индикатор [Сухой ход Н2] (красный) включаются при снижении давления в трубе перед насосом Н2;
- Световой индикатор [Работа Н1] (зелёный) включается при работе насоса Н1;

- Световой индикатор [Работа Н2] (зелёный) включается при работе насоса Н2;
- Световой индикатор [Авария Н1] (красный). Включается при возникновении неисправности насоса Н1;
- Световой индикатор [Авария Н2] (красный). Включается при возникновении неисправности насоса Н2;
- Световой индикатор [Авария] (красный). Сборная авария системы;
- Переключатель **"Режим"** для выбора режима управления данного насоса;
- Кнопки Пуск-Стоп для управления насосами в ручном режиме.

4. АЛГОРИТМ РАБОТЫ ШКАФА

Технологически подразумевается установка двух одинаковых насосов на объединённом выходном трубопроводе.

В качестве измерителя давления применяется преобразователь давления (датчик) с аналоговым выходом 4..20 мА. Диапазон датчика можно задать в настройках ПЛК (стр. 13 текущего руководства)

В качестве датчиков сухого хода применяются датчики реле давления, с дискретным выходом.

Требуемое давлением в системе задаётся при пуско-наладке величиной уставки – в контроллере.

На экране для каждого насоса: "Н1.1 останов ++ 0%". Левый плюс - это РП, правый плюс - это РД

Авария обоих насосов по протоку блокирует работу.

После устранения всех аварий для сброса ошибок и возврата шкафа в рабочее состояние нужно: оба переключателя выбора режима работы насосов перевести из режима «АВТ» в режим «О» и обратно, или нажать и удерживать 5 сек кнопку «Esc» на клавиатуре ПЛК, либо вкл/выкл питание контроллера автоматическим выключателем SF3.

Основной алгоритм

Основной алгоритм работы шкафа реализуется если для обоих насосов выбран режим управления **"Автоматическое управление"**. Первый, переведенный в положение «Авт.» переключатель, назначает основным соответствующий насос. Ротация происходит через 24 часа. При любой аварии действующего насоса автоматически подключается резервный.

Заданное давление поддерживается изменением частоты вращения данного насоса. Если мастер-насос не справляется, то дополнительно к нему включается другой насос.

При снижении давления перед одним из насосов происходит размыкание контактов соответствующего датчика «сухого хода», и формируется выходной сигнал неисправность для данного насоса. Авария формируется также, если при включении соответствующего насоса, через заданное время реакции не происходит срабатывания реле перепада давления после насосов. В этом случае формируется авария этого насоса и происходит переключение на резервный. При срабатывании термоконтактов или аварии частотного преобразователя, подключенного к выбранному насосу, также формируется авария этого насоса и соответственно происходит переключение на резервный.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

На панели шкафа должен включиться световой индикатор [Сеть]

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°C.

Включить автоматический выключатель SF2.

Включить автоматические выключатели QF0 и SF1.

Аналогично проверить включение и направление вращения второго электропривода.

Включить автоматические выключатели QF1, QF2, SF3.

Задать величину уставки регулятора в меню контроллера.

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

Проверить включение и направление вращения электропривода.

Проверить соответствие работы насосной станции описанному выше алгоритму.

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!

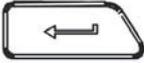


Проверка направления вращения приводов обязательна.

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

Изменение параметров частотного преобразователя

Навигация по меню и изменение параметров ПЧ производится с помощью кнопок управления, расположенных на передней панели преобразователя:

- Кнопка  **“Ввод”** позволяет входить в режим просмотра или редактирования параметров и подтверждать изменение параметра. Для входа в параметр необходимо двойное нажатие кнопки **“Ввод”**;

- Кнопками   **“навигации”** можно выбирать отдельные параметры или изменять их значения;

- Кнопка  **“Отмена”** позволяет выйти из режима редактирования/просмотра параметров.

Нажмите **“Ввод”** и с помощью кнопок **“навигации”** настройте параметры **Р** двигателя насоса (см. шильду на двигателе):

- 00.006 – I номинальный ток двигателя в Амперах, 4,0А*;
- 00.007 – обороты двигателя в минуту, 1500*
- 00.008 – U номинальное напряжение в Вольтах, 400В*
- 00.009 – k коэффициент мощности двигателя, 0,85*

Для необходимого напора в ручном режиме измените частоту привода Гц в параметре 01.023, 35Гц*, затем для сохранения изменений необходимо зайти в параметр 01.000 и выбрать SAVE.

Примечание: знаком * обозначены текущие уставки.

Более подробное описание и настройки параметров частотного преобразователя можно посмотреть в дополнительном руководстве для ПЧ идущим в комплекте с основным.

8. 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 приведен 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.

9. 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.

10. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При отказе в работе в период гарантийного срока эксплуатации потребителю необходимо заполнить форму сбора информации, составить технически обоснованный акт с указанием наименования и обозначения изделия, его номера, присвоенного изготовителем, даты выпуска.

Акт отправить с формой сбора информации по адресу завода-изготовителя:

Изготовитель: "ТДС"

Адрес: 188307, Ленинградская обл., г. Гатчина, ул. 120-й Гатчинской дивизии 1,

тел. +7 (812) 642-29-02;

[e-mail: sale@tdspribor.ru, sale@tds-spb.com](mailto:sale@tdspribor.ru)

[Сайт: www.tdspribor.ru, www.tds-spb.com](http://www.tdspribor.ru)

Образец формы сбора информации:

заводской № _____, дата ввода в эксплуатацию " ____ " ____ _20__ г.

Дата выхода из строя	Краткое содержание рекламации	Принятые меры	Примечания

При отсутствии заполненной формы сбора информации, рекламации к рассмотрению не принимаются.

Все предъявленные рекламации регистрируются предприятием-изготовителем в журнале, содержащем дату выхода изделия из строя, краткое содержание рекламации, принятые меры.

11. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ

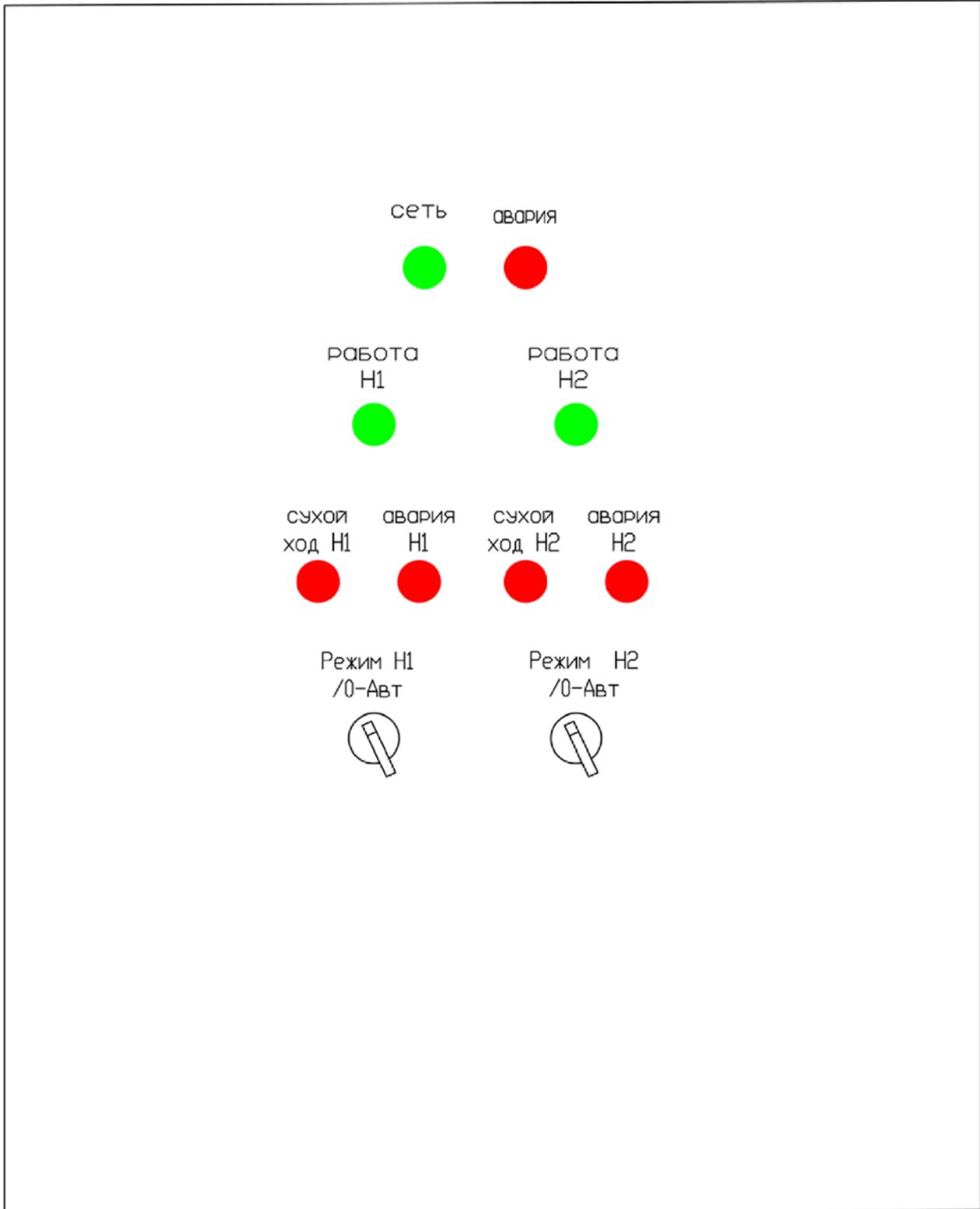
Упаковка шкафа производится путем помещения в картонную тару. Срок хранения изделий в упаковке должен быть не более 3 лет со дня изготовления.

В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Шкаф в упаковке предприятия-изготовителя следует транспортировать в крытых транспортных средствах (в железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах, герметизированных отапливаемых отсеках самолетов, трюмах и т. д.) на любые расстояния. При этом шкаф может подвергаться механическому воздействию тряски с ускорением не более 30 м/с² при частоте до 120 ударов в минуту.

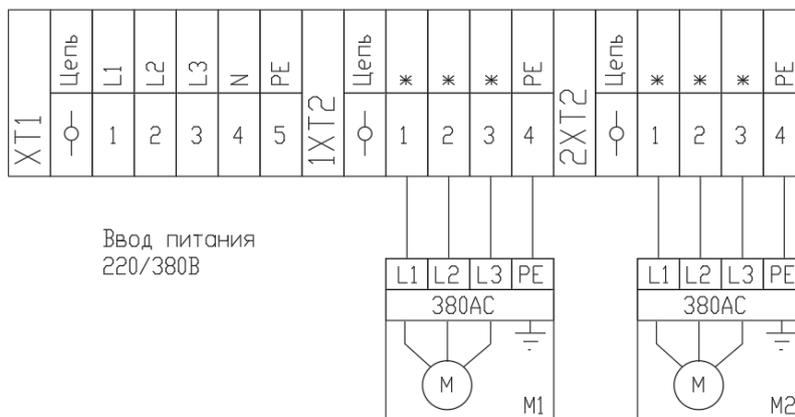
Транспортирование и хранение шкафа должно производиться при температуре от минус 50 до плюс 50°C и относительной влажности не выше 98%.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ОБЩИЙ ВИД ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ



ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

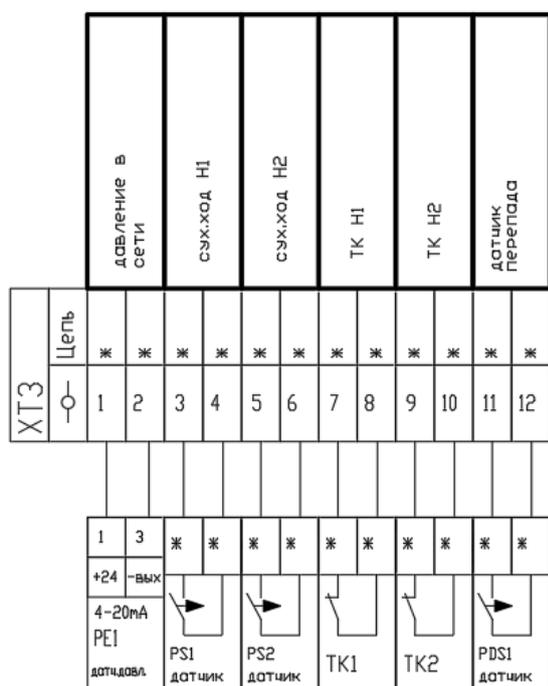
Подключение линий электропитания и электродвигателей насосов



Примечание:

1. Подключение N-проводников обязательно.

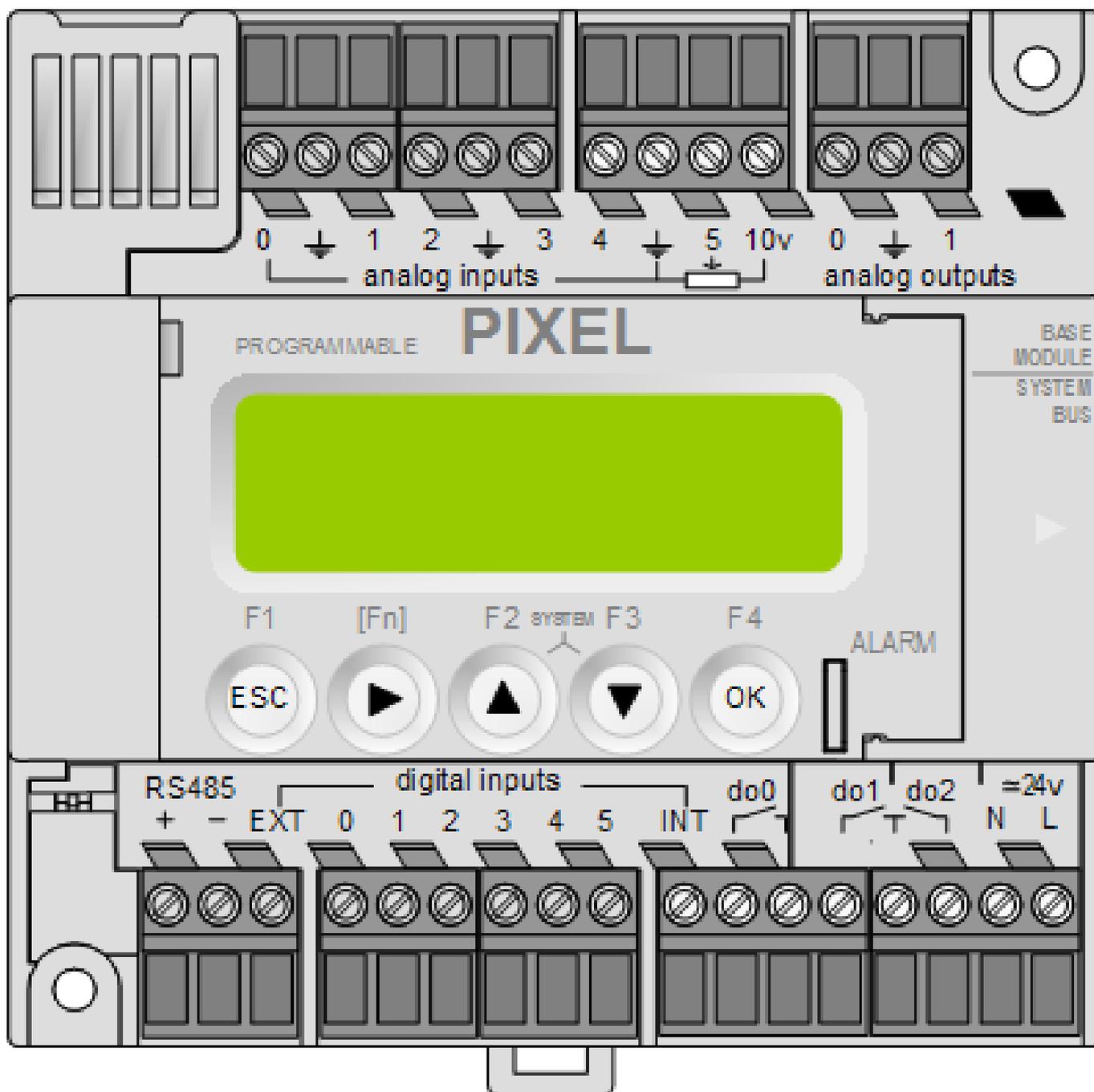
Подключение датчиков и выходного сигнала



Примечания:

1. При подключении использовать кабель с сечением проводов не более 2,5 мм².
2. Контакты датчиков защиты от сухого хода должны размыкаться при снижении давления в подающем трубопроводе.
3. Аналоговый датчик давления должен устанавливаться на напорный трубопровод, также на напорный трубопровод устанавливается датчик перепада давления.

Внешний вид контроллера



Клавиатура контроллера

OK	Вход в меню/Ввод (подтверждение)
Esc	Отмена (выход из меню, сброс аварии)
▶ ▼ ▲	Кнопки навигации по меню контроллера

Список изменяемых параметров

В программе ПЛК задаются следующие параметры:

- Уставка давления
- Диапазон датчика
- Коэффициент Р
- Коэффициент I
- Минимальная частота
- Контроль протока
- Время ротации

Уставка давления — это какое давление нужно поддерживать в системе.

Диапазон датчика — это верхний предел измерения датчика в единицах измерения (паспортная характеристика), то есть если датчик на 0-5 Бар, то здесь нужно ввести 5.0

Коэффициент Р — это коэффициент пропорциональности ПИД-регулятора, это в общем случае степень реакции на возникшую ошибку. Если Р большой, то реакция даже на маленькую ошибку (разницу между текущим давлением и уставкой) будет очень значительна.

Коэффициент I — постоянная времени интегрирования ПИД-регулятора. В общем случае — это скорость подхода, регулируемого давления к уставке. То есть низкий I — система будет быстро подходить к уставке, большой I — медленно.

Минимальная частота — задается в процентах. По логике — это частота ниже которой насос не будет спускаться так как КПД насоса становится слишком низким.

Контроль протока — задается в с. Время через которое начнет контролироваться включен ли насос в реальности.

Время ротации — это время в часах, через которое насосы будут меняться в работе для выравнивания наработки.

Заводские установки меню:

- Уставка давления – 5 бар;
- Диапазон датчика – 10 бар;
- Коэффициент Р – 30;
- Коэффициент I – 1,5;
- Контроль протока – 10 секунд;
- Время ротации – 48 часов.

Для заметок по эксплуатации

ВНИМАНИЕ!

Во время чрезвычайной ситуации требующей повышенного расхода воды (например, пожар) сделать следующее:



Открыть дверь шкафа, идентифицировать по рисунку на стр.13 текущего руководства ПЛК и произвести настройки повышения давления в системе. Для этого на передней панели ПЛК нажмите кнопку [OK] (вход в меню), кнопками навигации ►▼▲ выберете параметр «УСТАВКА ДАВЛЕНИЯ», повторно нажмите [OK] и кнопками ►▼▲ установите необходимое давление, сохраните параметр очередным нажатием [OK], для завершения настроек нажмите кнопку [ESC].

После окончания ЧС верните работу шкафа в штатный режим повторением всех вышеперечисленных операций.