ELHART

УТВЕРЖДЕН
КД.ЭЛХТ-ШУ02-М.04-ЛУ

Шкаф управления насосами КНС и очистных сооружений

КАСКАД КНС

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КД.ЭЛХТ-ШУ02-М.04 РЭ

Перед началом работы с данным устройством внимательно изучите руководство по эксплуатации во избежание получения травм и повреждения системы!

СОДЕРЖАНИЕ

Введение **3**

1 Назначение изделия **4**

2 Техника безопасности **5**

3 Подготовка к использованию **6**

3.1 Упаковка 6

3.2 Комплектность 6

3.3 Осмотр при получении 7

3.4 Маркировка 7

3.5 Модельный ряд (код заказа) 8

3.6 Технические характеристики 8

3.7 Транспортирование и хранение 10

4 Механический монтаж **11**

4.1 Требования, предъявляемые к месту установки 11

4.2 Габаритные размеры 12

5 Электрический монтаж **13**

5.1 Общая информация по подключению 13

5.2 Подключение питания 13

5.3 Монтаж внешних проводок 14

5.3.1 Подключение двигателей насосов 14

5.3.2 Подключение датчиков типа "сухой контакт" 16

5.3.3 Подключение датчиков типа PNP 17

6 Правила эксплуатации **18**

6.1 Органы управления и индикации 18

6.2 Основные Функции и режимы управления 20

6.3 Режим СТОП 21

6.4 Режим АВТОМАТ 21

6.5 Режим РУЧНОЙ 22

7 Настраиваемые параметры ... 23
7.1 Параметры защиты ... 23
7.1.1 Настройки реле контроля фаз ... 23
7.1.2 Защита от перегрузки ... 26
7.2 Настройки регулятора уровня ... 26
7.3 Таблица заводских настроек ... 29
8 Техническое обслуживание ... 30
8.1 Периодический осмотр и обслуживание ... 30
8.2 Информация об аварийных событиях и способы их устранения ... 32
8.2.1 Срабатывание реле контроля фаз ... 32
8.2.2 Тепловая защита и защита при КЗ ... 33
9 Утилизация ... 35
10 Гарантийные обязательства ... 35
11 Подтверждение соответствия ... 36
12 Изготовитель ... 36

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы, техническими характеристиками, конструктивными особенностями, условиями эксплуатации, порядком работы и техническим обслуживанием Шкафа управления насосами серии КАСКАД КНС (далее – ШУ).

Данный документ предназначен для технического, обслуживающего и эксплуатирующего персонала, а также специалистов, осуществляющих проектирование систем управления насосами с применением данного ШУ.

Установка, подключение и обслуживание ШУ должны производиться только квалифицированным персоналом, обладающим навыками и знаниями по работе с электрооборудованием и изучившим данное РЭ. Невыполнение требований, изложенных в настоящей документации, и нарушение условий эксплуатации может привести к непредвиденным авариям, вплоть до выхода из строя оборудования, а также снятию гарантийных обязательств Изготовителя.

Сохраните данное РЭ для последующего технического обслуживания, осмотра и настройки ШУ.

Если у Вас возникли вопросы в ходе изучения РЭ, пожалуйста, свяжитесь с технической поддержкой для получения квалифицированной консультации.

В настоящем РЭ приняты следующие условные обозначения и сокращения:

⚠	Несоблюдение требований или неправильное обращение может привести к опасным ситуациям для персонала или вызвать повреждения материального имущества
i	Примечания, на которые следует обратить внимание
РЭ	Руководство по эксплуатации
ШУ	Шкаф управления насосами серии КАСКАД КНС
КНС	Канализационная насосная станция
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
КЗ	Короткое замыкание

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Шкаф управления серии КАСКАД КНС представляет собой готовое изделие, предназначенное для управления двигателями насосных агрегатов в процессах контроля уровня и перекачки хозяйственно-бытовых, промышленных или ливневых сточных вод.

Области применения ШУ серии КАСКАД КНС:

- канализационные насосные станции;
- очистные сооружения;
- процессы осушения технологических приямков, ливневых канализаций и прочих емкостей;
- системы водоотведения на промышленных предприятиях.

Основные функции ШУ серии КАСКАД КНС:

- контроль уровня жидкости в системе по сигналам датчиков типа "сухой контакт" или датчиков с транзисторным выходом "pnp";
- автоматический запуск насосов при превышении заданного уровня жидкости;
- ручной режим управления насосами;
- чередование работы насосов для равномерной наработки моторесурса;
- защита двигателей от токовых перегрузок и коротких замыканий, от пониженного и повышенного напряжения, от перекоса, обрыва и неправильного чередования фаз;
- индикация состояния системы на лицевой панели корпуса;
- встроенное питание для датчиков с напряжением питания 24 В постоянного тока.

2 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Не приступайте к установке, эксплуатации, техническому обслуживанию или утилизации ШУ до тех пор, пока не изучите информацию, описанную в данном РЭ.

К проведению работ по монтажу или демонтажу, наладке, подключению и техническому обслуживанию допускается только квалифицированный персонал. Квалифицированным считается специалист, который:

- Обладает необходимой квалификацией и компетенцией для выполнения данного вида работ.
- Имеет допуск к проведению работ на электроустановках с напряжением до 1000 В.
- Прошел инструктаж по технике безопасности.

Заказчик ШУ несет ответственность за компетенцию допускаемого к работам персонала и должен самостоятельно организовать наблюдение за персоналом. Если персонал не обладает достаточными знаниями, он должен быть обучен.

⚠	Запрещается проводить монтажные работы, коммутацию внешних проводок, а также производить какие-либо подключения к ШУ и дотрагиваться до его токоведущих частей при включенном напряжении питания.
⚠	Запрещается прикасаться к оборудованию внутри ШУ и монтажной панели влажными руками во избежание поражения электрическим током.
⚠	Запрещается самостоятельно разбирать, модифицировать или ремонтировать ШУ. Это может привести к выходу из строя оборудования, а также снятию гарантийных обязательств Изготовителя. По вопросам, связанным с ремонтом необходимо обращаться к Изготовителю.
⚠	Запрещается эксплуатировать ШУ в условиях, не соответствующих изложенным в данном РЭ требованиям.
⚠	Запрещается эксплуатировать ШУ без надежного заземления, выполненного в соответствии с "Правилами эксплуатации электроустановок" (ПУЭ);
⚠	Необходимо предотвратить доступ посторонних лиц к ШУ.

3 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

3.1 УПАКОВКА

ШУ упакован в транспортировочную тару, представляющую собой коробку из гофрированного картона (см. позиция 1 на рисунке 3.1), установленную на деревянную паллету (поддон) (см. позиция 2 на рисунке 3.1) и закрепленную на ней.

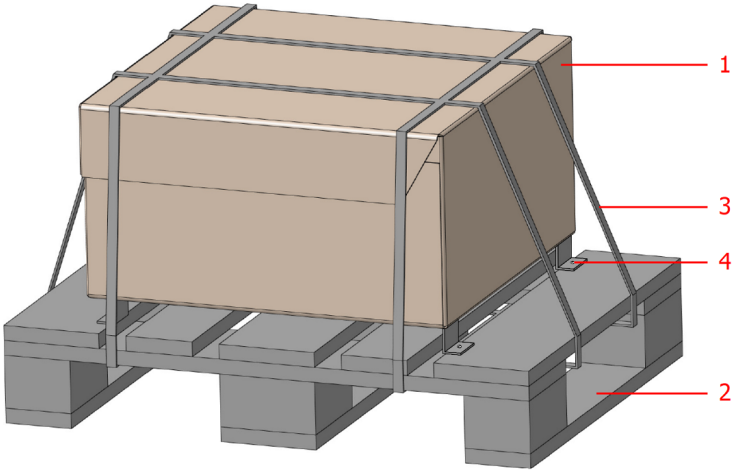

Рисунок 3.1 – Упаковка ШУ КАСКАД КНС

3.2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- шкаф управления насосом серии КАСКАД КНС − 1 шт.;
- ключ от замка ШУ − 1 шт.;
- комплект из четырех настенных крепежей − 1 шт.;
- паспорт − 1 шт.;
- руководство по эксплуатации − 1 шт.;
- альбом схем − 1 шт.

Альбом схем включает в себя:

- схему автоматизации;
- принципиальные электрические схемы;
- схему подключения внешних проводок;
- внешний вид ШУ, его габаритные и установочные размеры;
- спецификацию входящего в ШУ оборудования.

3.3 ОСМОТР ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

После получения ШУ необходимо проверить целостность упаковки.

Процесс распаковки Шкафа управления состоит из следующих этапов:

1) разрезать упаковочные ленты (см. позиция 3 нарисунке 3.1) и снять защитную пленку;
2) открутить винты (болты), закрепляющие ШУ на паллете (см. позиция 4 на рисунке 3.1);
3) снять коробку с паллеты, открыть и аккуратно извлечь из нее ШУ.

После вскрытия упаковки и извлечения ШУ необходимо провести входной осмотр по следующим пунктам:

1) осмотрите на наличие видимых повреждений;
2) проверьте комплектность на соответствие Разделу 3.2;
3) при помощи ключа откройте дверь Шкафа управления. Убедитесь, что модификация ШУ, указанная на заводской этикетке (см. рисунок 3.2), расположенной на внутренней поверхности двери, соответствует заказу;
4) убедитесь, что напряжение сети электропитания укладывается в диапазон входного напряжения ШУ, указанного в данном РЭ.

При наличии повреждений и в случае отсутствия или несоответствия каких-либо компонентов обратитесь к Изготовителю.

3.4 МАРКИРОВКА

Маркировка изделия указана на упаковке ШУ, его лицевой панели, а также на этикетке, расположенной на внутренней поверхности двери ШУ.

Пример этикетки и имеющихся на ней данных приведены на рисунке 3.2.

Рисунок 3.2 – Этикетка с характеристиками ШУ

3.5 МОДЕЛЬНЫЙ РЯД (КОД ЗАКАЗА)

Маркировка ШУ серии КАСКАД КНС состоит из буквенно-цифрового кода и зависит от следующих параметров:

КАСКАД КНС - xxx - x - x - xx

Напряжение питания шкафа, В	Напряжение питания насоса, В	Номинальная электрическая мощность двигателя насоса, кВт	
380	380	1,5	**015**
		2,2	**022**
		3,7	**037**
		5,5	**055**
		7,5	**075**
		11	**110**

Количество подключаемых насосов (модификация)	
Два насоса (модификация 2)	**2**

Наличие ручного режима	
С ручным режимом	**1**

Тип подключаемых датчиков	
Стандарт: поплавковые датчики, датчики с выходом PNP	**-**
Опция 1: кондуктометрические датчики	**1**
Опция 2: аналоговые датчики 4...20 мА	**2**

3.6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 3.1 – Технические характеристики ШУ серии КАСКАД КНС

КАСКАД КНС-xxx-2-1-0 ШУ 2 насосами	**015**	**022**	**037**	**055**	**075**	**110**
Общие сведения						
Номинальное напряжение питания ШУ	3-фазное 380 В, 50 Гц *					
Номинальный потребляемый ШУ ток**, А	8,5	12,5	18,5	24,5	36,5	48,5
Номинальный ток подключаемых двигателей, А	4	6	9	12	18	24
Электрическая мощность подключаемого двигателя***, кВт	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11
Номинальное напряжение изоляции (U_i) (в цепи НКУ)	500 В					
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (U_{imp}) (в цепи НКУ)	4 кВ					
Номинальный ударный ток (I_{pk})	6 кА					

КАСКАД КНС-ххх-2-1-0 ШУ 2 насосами		015	022	037	055	075	110
Номинальный кратковременно допустимый ток (I_{cw}) (цепи НКУ)		6000 А					
Номинальный условный ток короткого замыкания НКУ (I_{cc})		6 кА					
Отключающая способность (I^2_t) УЗКЗ по данным изготовителя УЗКЗ		Смотри паспорт на УЗК					
Характеристику токоограничения (I_{pk}) УЗКЗ по данным изготовителя УЗКЗ		Смотри паспорт на УЗК					
Номинальный коэффициент одновременности		0,8					
Система заземления		TN-S					
Характеристики управляющих сигналов							
Тип подключаемых датчиков	Стандарт	2-х проводные датчики типа "сухой контакт"; 3-х проводные датчики с выходом "pnp"					
	Опция 1	кондуктометрические датчики					
	Опция 2	аналоговые датчики (4...20 мА)					
Количество подключаемых датчиков	Стандарт	4					
	Опция 1						
	Опция 2	1					
Встроенное питание датчиков		=24VDC максимальное общее потребление тока – не более 0,42А					
Характеристики кабелей подключения							
Сечение жил вводного кабеля силовой цепи (рекомендуемое), мм^2		2,5	2,5	4	4	6	6
Сечение жил кабелей управляющих цепей (рекомендуемое), мм^2		0,5					
Условия эксплуатации							
Условия окружающей среды по ЭМС		A					
Класс защиты		IP54					
Рабочая температура окружающей среды		-20...+50 °C (без обмерзания)					
Температура эксплуатации		-5...+40 °C					
Относительная влажность		0...95 % (без образования конденсата)					
Уровень вибрационных воздействий		Максимальная амплитуда ускорения 0,5g					
Высота монтажа (абсолютная)		1000 м над уровнем моря (при повышении этого значения необходимо снижать мощность подключаемого оборудования)					

i

* – диапазон допустимого напряжения определяется настройками встроенного реле контроля фаз и допустимым рабочим напряжением подключаемых двигателей, при этом фазное напряжение должно находиться в диапазоне190…240 В.

** – потребляемый ток указан с учетом подключенных двигателей.

*** – мощность указана для одного двигателя. К ШУ подключаются несколько двигателей, при этом собственная мощность каждого не должна превышать величины, указанной в таблице 3.1.

3.7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

ШУ необходимо хранить в заводской упаковке при соблюдении требований к условиям окружающей среды (см. таблицу 3.2). Помещение, где хранится ШУ, должно быть защищено от токопроводящих частиц, агрессивных и загрязняющих веществ, газов и жидкостей.

Во время хранения не рекомендуется устанавливать ШУ непосредственно на пол – следует хранить, установленным на поддон.

Таблица 3.2 – Условия окружающей среды

Температура окружающего воздуха	Хранение	-20...+50 ^{0}C (без обмерзания)
	Транспортирование	
Относительная влажность	Хранение	0...95 % (без образования конденсата)
	Транспортирование	

Транспортировку ШУ в заводской упаковке допускается производить в закрытом транспорте любого вида.

При транспортировании должна быть обеспечена защита от атмосферных осадков. При этом должны соблюдаться условия, указанные в таблице 3.2.

Если ШУ был перенесен из холодного помещения в теплое,перед началом проведения каких-либо работ необходимо выдержать его без упаковки в течение не менее 4 часов. Не подключайте силовое питание до исчезновения всех видимых признаков наличия конденсата, это может привести к выходу из строя компонентов изделия.

4 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

4.1 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К МЕСТУ УСТАНОВКИ

Убедитесь, что место установки ШУ соответствует условиям эксплуатации, описанным в Разделе 3.6.

В помещении недопустимо наличие агрессивных веществ, газов и жидкостей. Шкаф управления не предназначен для установки во взрывоопасных помещениях.

Место для установки ШУ должно находиться в вентилируемом помещении, должно быть легко доступно для эксплуатации, проведения осмотра и технического обслуживания ШУ.

Шкаф управления должен устанавливаться вертикально, при этом кабельные вводы должны быть направлены вниз.

Установка ШУ серии КАСКАД КНС производится с помощью специальных настенных крепежных элементов (см. рисунок 4.1), входящих в комплект поставки. Вид крепежа (болты, анкеры и др.) подбирается исходя из условий монтажа (тип основания, на которое будет крепиться ШУ, масса конкретной модификации).

После закрепления ШУ, необходимо проверить качество крепежа а также вертикальность установки. Допустимое вертикальное отклонение не более 10 градусов.

4.2 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

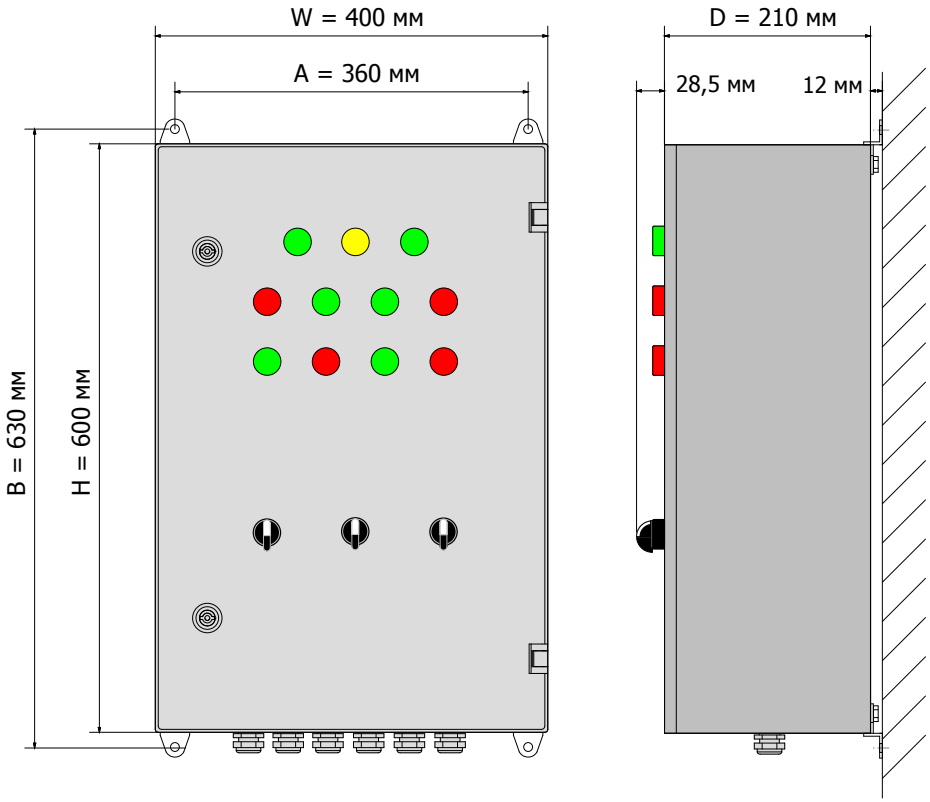

Рисунок 4.1 – Основные размеры ШУ серии КАСКАД КНС-ххх-2-1-0

Таблица 4.1 – Габаритные размеры ШУ КАСКАД КНС, мм

Модификация ШУ	H	W	D	A	B	Масса, кг
КАСКАД КНС-015-2-1-0	600	400	210	360	630	20
КАСКАД КНС-022-2-1-0						20
КАСКАД КНС-037-2-1-0						20
КАСКАД КНС-055-2-1-0						20
КАСКАД КНС-075-2-1-0						20,5
КАСКАД КНС-110-2-1-0						20,6

5 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

5.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ

Перед началом работ по подключению ШУ к питающей сети и внешним устройствам внимательно изучите информацию по технике безопасности, описанную в настоящем РЭ. Работы должны выполняться квалифицированным специалистом (см. Раздел 2).

Монтаж и подключение следует планировать и выполнять в соответствии с местным законодательством и нормами, а также рекомендациями "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ). Соблюдайте меры безопасности.

Для подключения ШУ должны быть выполнены следующие условия:

- к месту установки должны быть подведены и промаркированы кабели питающей сети (L1, L2, L3, N);
- к месту установки должны быть подведены и промаркированы кабели питания двигателя (U1, V1, W1 и U2, V2, W2);
- должна быть подведена шина заземления в соответствии с ПУЭ;
- должны быть подведены кабели датчиков уровня.

Все кабели, подведенные к ШУ, должны быть промаркированы и заизолированы.

Зажимы позволяют вести монтаж как медными, так и алюминиевыми проводниками.

Ввод кабелей подключения осуществляется через кабельные вводы, расположенные в нижней части шкафа (на фланш-панели).

Необходимо выполнить заземление ШУ. Заземление осуществляется подведением заземляющего провода к клемме желто-зеленого цвета, принадлежащей клеммной колодке с маркировкой "XT1".

ВНИМАНИЕ! Изделие рассчитано на применение в условиях окружающей среды А. Применение изделия в окружающей среде В может вызвать нежелательные электромагнитные помехи, в этом случае потребитель должен обеспечить соответствующую защиту другого оборудования.

Прежде чем производить работы по подключению, необходимо выполнить следующие требования:
• убедитесь, что главный рубильник (защитный автомат) отключен и все подводящие провода обесточены;
• проверьте, чтобы все автоматические выключатели, расположенные в ШУ, были отключены.

5.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

Питание ШУ осуществляется от трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В. Рабочий диапазон питающего напряжения и потребляемая мощность указаны в п. 3.6.

Схема подключения питания трехфазной сети к шкафам управления серии КАСКАД КНС-ххх-2-1-0 представлена на рисунке 5.1.

Подключение производится к клеммам шкафа, принадлежащим клеммной колодке с маркировкой "ХТ1". Подключение выполняется пятипроводным кабелем.

Серые клеммы предназначены для подключения фазных проводников, синяя – нейтрального, желто-зеленая – заземления.

Сечение подключаемых проводов должно соответствовать указанным в п.3.6. Одножильные провода можно подключать к клеммам напрямую, многожильные провода требуют опрессовки гильзовыми наконечниками.

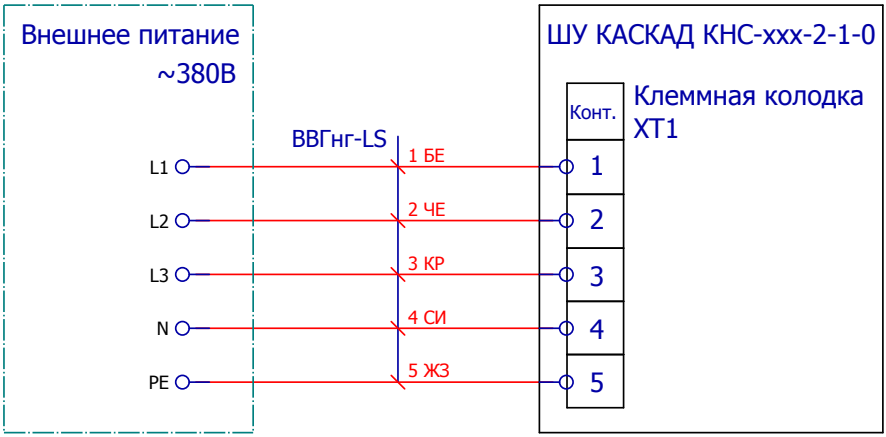

Рисунок 5.1 – Схема подключения питания ~380 В
(сечение провода определяется в соответствии с таблицей 3.1 в зависимости от мощности ШУ)

5.3 МОНТАЖ ВНЕШНИХ ПРОВОДОК

Подключение внешних проводок осуществляется согласно соответствующим схемам из Альбома схем, входящего в комплектацию ШУ.

Сечение проводников выбирается в соответствии с потребляемой мощностью подключаемого оборудования. Рекомендуемое сечение указано в Альбомах схем соответствующих ШУ.

5.3.1 Подключение двигателей насосов

Для подключения двигателя насоса необходимо подключить жилы кабеля в соответствии со схемами, приведенными на рисунке 5.2 (питание от трехфазной сети ~380 В). Кабели подключаются к клеммам, принадлежащим клеммным колодкам XT2 и XT3 для первого и второго двигателя соответственно.

Сечение подключаемых проводов должно соответствовать указанным в п.3.6. Одножильные провода можно подключать к клеммам напрямую, многожильные провода требуют опрессовки гильзовыми наконечниками.

Двигатели, поддерживающие возможность переключения схемы соединения обмоток статора - Δ/Y на разные напряжения, должны подключаться к ШУ только при соединении обмоток по схеме, соответствующей номинальному напряжению 380 В.

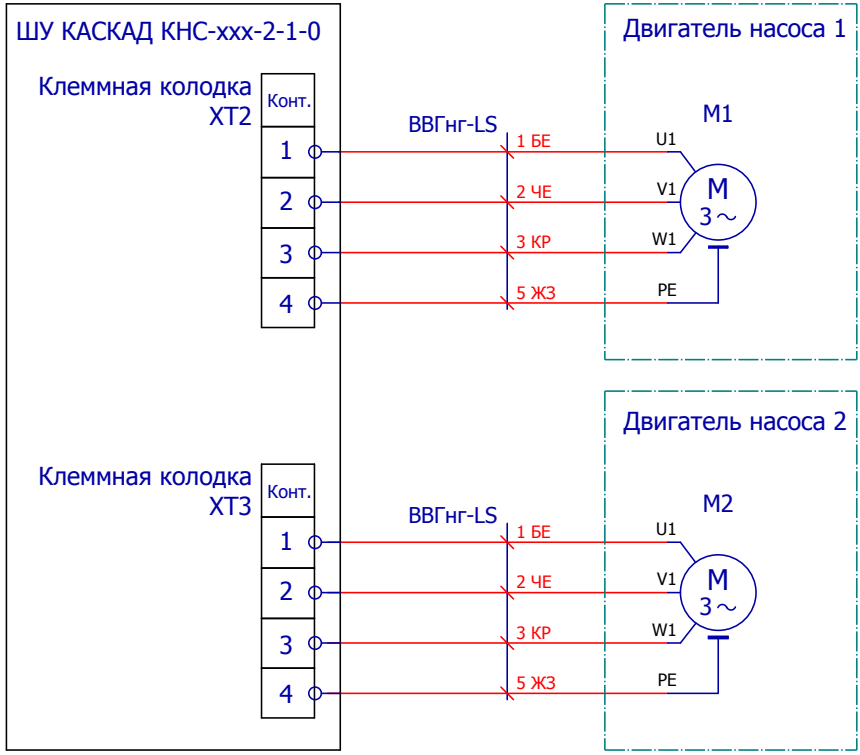

Рисунок 5.2 – Схема подключения двигателей насосов M1 и M2 к ШУ серии КАСКАД КНС-ххх-2-1-0 (сечение провода определяется в соответствии с таблицей 3.1 в зависимости от мощности ШУ)

5.3.2 Подключение датчиков типа "сухой контакт"

На рисунке 5.3 приведена схема подключения 2-х проводного датчика нижнего уровня с типом выхода "сухой контакт". Шкаф управления предназначен для работы только с датчикаи, имеющими нормально открытый контакт (НО). Схема подключения датчиков одинакова для всех модификаций ШУ серии КАСКАД КНС-ххх-2-1-0.

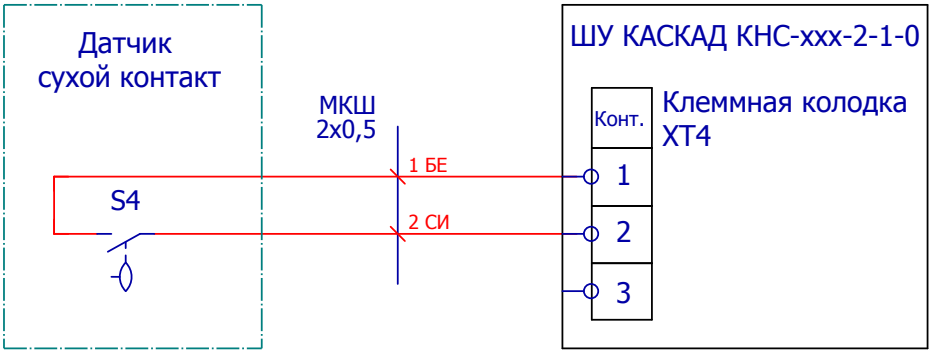

Рисунок 5.3 – Схема подключения датчика с типом выхода "сухой контакт" (на примере датчика нижнего уровня)

В таблице 5.1 приведены номера клемм для подключения всех датчиков уровня.

Таблица 5.1 – Номера клемм ШУ в соответствии с назначением датчика типа "сухой контакт"

Назначение датчика	Нижний уровень	Средний уровень	Верхний уровень	Перелив
Клеммная колодка	ХТ4			
Номера клемм	1 и 2	4 и 5	7 и 8	10 и 11

5.3.3 Подключение датчиков типа PNP

Схема подключения 3-х проводного датчика нижнего уровня с типом выхода "pnp" приведена на рисунке 5.4. Шкаф управления предназначен для работы только с датчиками, имеющими нормально открытый контакт (НО). Схема подключения датчиков одинакова для всех модификаций ШУ серии КАСКАД КНС-ххх-2-1-0.

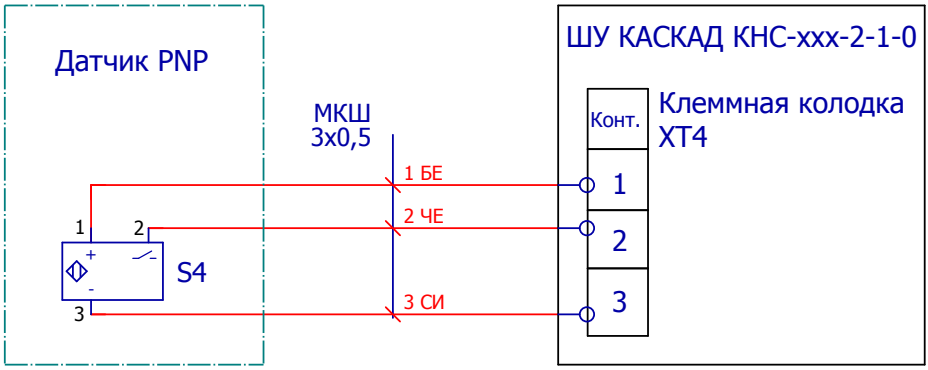

Рисунок 5.4 – Схема подключения нижнего датчика с типом выхода "pnp" (на примере датчика нижнего уровня)

В таблице 5.1 приведены номера клемм для подключения всех датчиков уровня.

Таблица 5.1 – Номера клемм ШУ в соответствии с назначением датчика типа "pnp"

Назначение датчика	Нижний уровень	Средний уровень	Верхний уровень	Перелив
Клеммная колодка	ХТ4			
Номера клемм	1, 2, 3	4, 5, 6	7, 8, 9	10, 11, 12

Необходимость в настройках ШУ для разных типов датчиков ("сухой контакт" или "pnp") отсутствует, так как в ШУ серии КАСКАД КНС -ххх-2-1-0 предусмотрена гальваническая развязка цепей управления.

6 ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

На лицевой стороне ШУ серии КАСКАД КНС расположены органы управления и индикации (см. рисунок 6.1). В таблице 6.1. приведено их подробное описание.

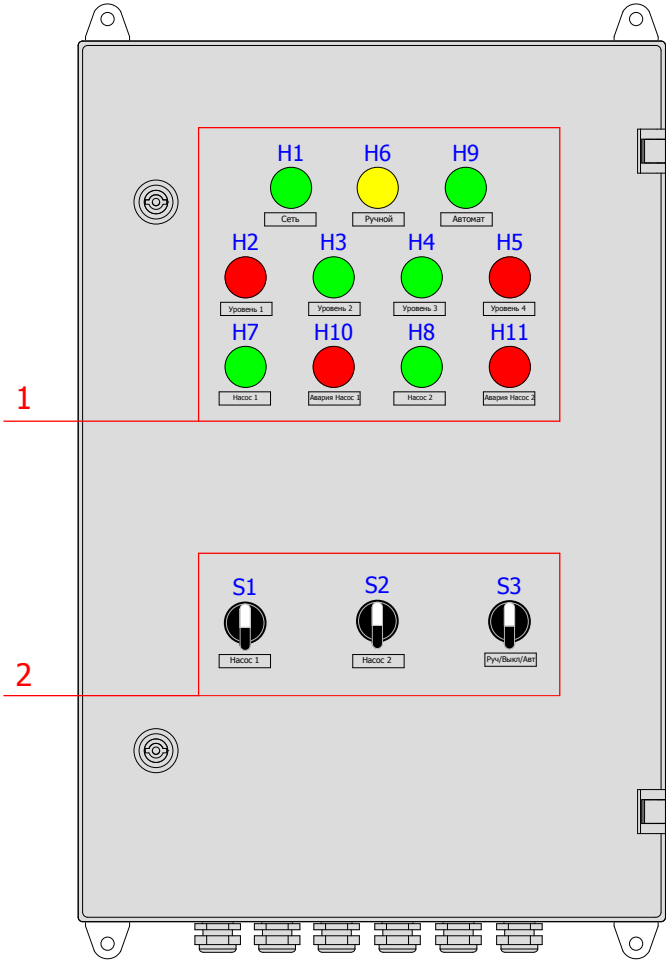

Рисунок 6.1 – Органы управления и индикации ШУ серии КАСКАД КНС-ххх-2-1-0:
1 – индикаторы состояния H1...H11;
2 – переключатели управления S1, S2, S3.

Таблица 6.1 – Описание органов управления и индикации ШУ

Обозначение на ШУ/ цвет	Название	Описания
Индикаторы ШУ серии КАСКАД КНС-ххх-2-1-0		
H1 / зеленый	Индикатор "Сеть"	Питание подано на ШУ
H2 / красный	Индикатор "Уровень 1"	Сработал датчик нижнего уровня
H3 / зеленый	Индикатор "Уровень 2"	Сработал датчик среднего уровня
H4 / зеленый	Индикатор "Уровень 3"	Сработал датчик верхнего уровня
H5 / красный	Индикатор "Уровень 4"	Сработал датчик верхнего аварийного уровня (перелив)
H6 / желтый	Индикатор "Ручной"	ШУ находится в режиме РУЧНОЙ. Автоматическое включение насосов в зависимости от уровня жидкости не происходит
H7 / зеленый	Индикатор "Насос 1"	Включен насос 1
H8 / зеленый	Индикатор "Насос 2"	Включен насос 2
H9 / зеленый	Индикатор "Автомат"	ШУ находится в режиме АВТОМАТ. Насосы включаются по сигналу от датчиков уровня
H10 / красный	Индикатор "Авария насос 1"	Сработала тепловая защита двигателя 1. Насос остановлен.
H11 / красный	Индикатор "Авария насос 2"	Сработала тепловая защита двигателя 2. Насос остановлен.
Органы управления ШУ серии КАСКАД КНС-ххх-2-1-0		
S1	Переключатель "Насос 1: СТОП/ПУСК"	Управление насосом 1 в режиме РУЧНОЙ Центральное положение – СТОП НАСОС 1 Правое положение – ПУСК НАСОС 1
S2	Переключатель "Насос 2: СТОП/ПУСК"	Управление насосом 2 в режиме РУЧНОЙ Центральное положение – СТОП НАСОС 2 Правое положение – ПУСК НАСОС 2
S3	Переключатель "Руч./0/Авт."	Левое положение – Режим РУЧНОЙ Центральное положение – Режим СТОП Правое положение – Режим АВТОМАТ

6.2 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Автоматический контроль уровня жидкости

ШУ серии КАСКАД КНС имеет встроенный регулятор уровня жидкости, который управляет работой двух насосов в зависимости от сигналов датчиков уровня (поплавков).

Алгоритм работы ШУ в автоматическом режиме более подробно описан в разделе 6.4

Ручной режим управления насосами по месту

На лицевой панели корпуса ШУ серии КАСКАД КНС предусмотрены специальные переключатели, позволяющие обслуживающему персоналу производить включение/выключение насосов по месту установки шкафа. Защитные функции шкафа при этом сохраняются.

Алгоритм работы ШУ в ручном режиме более подробно описан в разделе 6.5.

Защита двигателей

ШУ имеет функцию защиты двигателей. Эта функция активна все время и имеет наивысший приоритет на отключение насосов.

В ШУ серии КАСКАД КНС реализованы следующие виды защит:

- электронная тепловая защита двигателя;
- защита от перекоса, неправильного чередования и обрыва фаз;
- защита от повышенного/ пониженного питающего напряжения в сети;
- контроль нейтрали.

При возникновении аварийной ситуации произойдет отключение одного или одновременно двух насосов, независимо от текущего уровня жидкости.

При возникновении аварийных ситуаций по напряжению происходит отключение питания, подаваемого на насосы (в целях избежания выхода двигателей из строя).

Подробное описание аварийных ситуаций приведено в разделе 8.2.

Пороговые значения включения защит могут быть настроены пользователем самостоятельно и выбираются в зависимости от индивидуальных условий эксплуатации, таких как качество электроэнергии в месте установки ШУ, модификации и состояния подключаемых двигателей насосов.

Процесс настройки пороговых значений срабатывания защиты более подробно приведен в разделе 7 данного РЭ.

Индикация состояния системы

На лицевой панели ШУ серии КАСКАД КНС предусмотрены индикаторы, позволяющие рабочему персоналу оперативно получать информацию о состоянии системы.

Реализована индикация следующих параметров:

- наличие питания шкафа;
- текущий уровень жидкости (дискретные сигналы от датчиков уровня);
- режим работы шкафа;
- работа насосов;
- аварии насосов.

6.3 РЕЖИМ СТОП

В режиме СТОП переключатель S3 находится в центральном положении "0".

В этом режиме оба двигателя насосов выключены.

В режиме СТОП сигналы датчиков не влияют на работу двигателей насосов. Управление включением/выключением двигателей с помощью переключателей S1 и S2 невозможно.

При проведении технических и электромонтажных работ обязательно необходимо дополнительно отключить все автоматические выключатели, установленные в ШУ.

6.4 РЕЖИМ АВТОМАТ

Перед переходом в автоматический режим управления (далее – АВТОМАТ) необходимо убедиться в следующем:

- подано питание на ШУ;
- включены автоматические выключатели ШУ QF1...QF4;
- подключены датчики уровня;
- заданы пороговые значения срабатывания защит двигателей.

Для перехода в автоматический режим переключатель S3 необходимо повернуть в правое положение "Авт.".

В данном режиме шкаф осуществляет автоматическое управление двигателями насосов в соответствии с сигналами датчиков уровня.

Алгоритм работы

Временная диаграмма работы ШУ представлена на рисунке 6.2.

Если жидкость в резервуаре находится на уровне нижнего поплавка (№1), насосы не включаются и находятся в режиме ожидания.

При повышении уровня жидкости происходит срабатывание датчика среднего уровня (№2), подается сигнал на запуск насоса 1, начинается откачивание жидкости из резервуара.

Далее возможны две ситуации:

1) если уровень жидкости начинает снижаться и падает ниже отметки датчика нижнего уровня (№1), происходит отключение насоса 1. В дальнейшем, при повторном подъеме жидкости произойдет включение насоса 2 для равномерной наработки моторесурса двигателей;
2) в случае, если после включения насоса 1 уровень жидкости продолжает подниматься и происходит срабатывание датчика верхнего уровня (№3), подается сигнал на запуск насоса 2.

Одновременная работа двух насосов обеспечивает максимальную скорость откачивания жидкости. После того, как уровень жидкости падает ниже отметки поплавка №1, происходит отключение обоих насосов.

Если же при одновременной работе двух насосов их производительности не-

достаточно, и уровень жидкости продолжает подниматься, то после срабатывания поплавка №4 на лицевой панели шкафа загорается красный индикатор "Уровень 4" (перелив). Достижение данного уровня считается аварийным и требует оперативного вмешательства обслуживающего персонала.

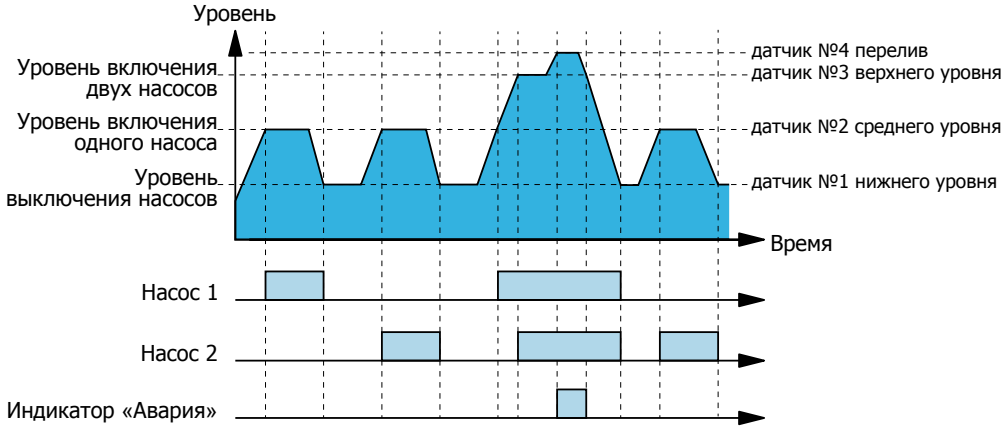

Рисунок 6.2 – Временная диаграмма работы ШУ

Функция защиты имеет наивысший приоритет, поэтому при возникновении аварийных ситуаций произойдет отключение аварийного двигателя независимо от текущего уровня жидкости.

6.5 РЕЖИМ РУЧНОЙ

Для перехода в режим РУЧНОЙ необходимо установить переключатель S3 в левое положение "Руч.".

Управление работой насосов происходит полностью в ручном режиме. Индикация уровня жидкости на лицевой панели ШУ продолжается, однако сигналы датчиков не формируют команду на запуск насосов.

Для включения насоса 1 необходимо установить переключатель S1 в правое положение "ПУСК".

Для включения насоса 2 необходимо установить переключатель S2 в правое положение "ПУСК".

В этом режиме все защитные функции ШУ сохраняются.

7 НАСТРАИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

7.1 ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТЫ

Защита компонентов ШУ и подключаемых двигателей в шкафах серии КАСКАД КНС реализована с помощью автоматических выключателей, реле контроля фаз и тепловых реле защиты от перегрузок.

Таблица 7.1 – Описание аппаратов защиты

Аппарат защиты	Тип защиты	Возможность настройки
Автоматические выключатели	Защита от КЗ	Не настраивается
Реле контроля фаз U1	Защита от пониженного и повышенного напряжения.	Настраивается
	Защита от перекоса фаз	
	Защита от пропадания напряжения	Не настраивается
	Защита от обрыва и неправильного чередования фаз	
Тепловые реле F1 и F2	Защита от перегрузки	Настраивается

Настройка параметров защиты проводится с помощью механических регуляторов на передней панели соответствующего аппарата. Для настройки необходимо использовать отвертку.

7.1.1 Настройки реле контроля фаз

Ниже приведено подробное описание настройки реле контроля фаз U1.

На рисунке 7.1 изображена передняя панель реле контроля фаз U1. Номера позиций на рисунке 7.1 соответствуют номерам регуляторов реле контроля фаз U1, описанным в таблице 7.2.

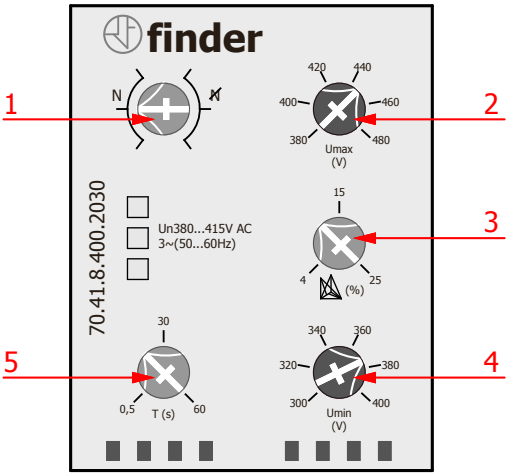

Рисунок 7.1 – Панель настройки реле контроля фаз U1

Таблица 7.2 – Таблица настраиваемых параметров реле контроля фаз U1

№ регу-лятора	Назначение	Допустимое значение	Описание
1	Функция "Контроль нейтрали"	С контролем нейтрали (N)	Реле отключает ШУ при обрыве нейтрали. Функция "Контроль нейтрали" обязательно должна быть активирована.
2	Потенциометр "Максимальное напряжение"	(380...420)В	Реле отключает ШУ в случае, если питающее напряжение превысит установленное значение.
3	Настройка асимметрии фаз	(4...25)%	Реле отключает ШУ при превышении допустимого уровня асимметрии
4	Потенциометр "Минимальное напряжение"	(330...400)В	Реле отключает ШУ в случае, если питающее напряжение окажется ниже установленного значения.
5	Время задержки отключения	(0,5...60)с	При возникновении аварийных ситуаций, реле отключает ШУ через заданное время задержки

Контроль нейтрали

Отключение функции "Контроль нейтрали" может привести к возникновению опасного для потребителей ШУ перенапряжения в результате обрыва нейтрали.

Функция "Контроль нейтрали" обязательно должна быть активирована.

Контроль максимального напряжения

Выбор требуемого значения зависит от качества электроснабжения в месте установки ШУ и допустимого значения перенапряжения для подключаемых двигателей, но не может превышать значение 420В.

Реле контроля напряжения позволяет задавать значения больше 420В, однако фазное напряжение в таком случае может превысить 240В, что является недопустимым значением для однофазных потребителей, используемых внутри ШУ.

Контроль асимметрии фаз

Если нагрузка по фазе А значительно превышает нагрузку на других фазах, напряжение на фазе А становится ниже номинального значения. При этом напряжение на других фазах возрастает. В таком случае в трехфазной сети возникает асимметрия напряжений и на фактическом нуле возникает напряжение относительно защитного нуля, что приводит к риску поражения током.

Кроме этого, асимметрия фаз может возникать при межвитковых коротких замыканиях в двигателях. Для данного параметра рекомендуется устанавливать значение, наименее возможное для конкретной системы.

Контроль минимального напряжения

Выбор требуемого значения зависит от качества электроснабжения в месте установки ШУ и допустимого минимального значения питающего напряжения для подключаемых двигателей, но не может быть ниже значения 330В.

Реле контроля напряжения позволяет задавать значения напряжения ниже 330В, однако фазное напряжение в таком случае может оказаться ниже 190В, что является недопустимым значением для однофазных потребителей, используемых внутри ШУ. Кроме этого, низкие значения напряжения приводят к снижению максимального момента, развиваемого двигателем

Время задержки отключения

Данный параметр контролирует время, через которое произойдет отключение ШУ при возникновении одной из неисправностей.

Данный параметр настраивается в зависимости от качества электроснабжения в месте установки ШУ и позволяет предотвратить частые отключения при кратковременных неполадках электропитания. Следует понимать, что слишком высокие значения времени задержки снижают общую эффективность защиты и приводят к увеличению риска поломки электрооборудования.

Реле контроля фаз автоматически включает ШУ в работу после возвращения параметров питающей сети к нормальным значениям.

7.1.2 Защита от перегрузки

Защита от перегрузки двигателей по току настраивается с помощью соответствующих потенциометров на тепловых реле F1 и F2 (см. рисунок 7.2). Уставка выбирается равной номинальному току подключаемого двигателя. Номинальный ток указывается на шильдике или в паспорте двигателя.

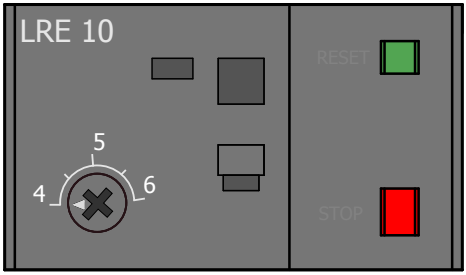

Рисунок 7.2 – Настройка порогового значения срабатывания защиты тепловых реле F1 и F2

7.2 НАСТРОЙКИ РЕГУЛЯТОРА УРОВНЯ

Регулятор уровня U2, установленный в ШУ серии КАСКАД КНС, настраивается при сборке шкафа производителем. При поставке ШУ в сборе регулятор U2 уже имеет необходимые заводские настройки, определяющие его работу в соответствии с требуемой логикой работы ШУ.

Однако, в некоторых случаях, может возникнуть необходимость в настройке временных задержек по входам/выходам регулятора U2. К примеру, из-за волн может происходить ложное срабатывание датчиков уровня на несколько секунд, что в свою очередь может приводить к нежелательному кратковременному пуску двигателей.

Для настройки прибора U2 используются кнопки на лицевой панели прибора (см рисунок 7.3).

Кнопки "ВВЕРХ" и "ВНИЗ" используются для перехода между пунктами меню или изменения значения параметра.

Кнопка "PROG" используется для выбора пункта меню или записи параметра. Удерживание кнопки "PROG" более 1 секунды позволяет войти в режим программирования или выйти из него.

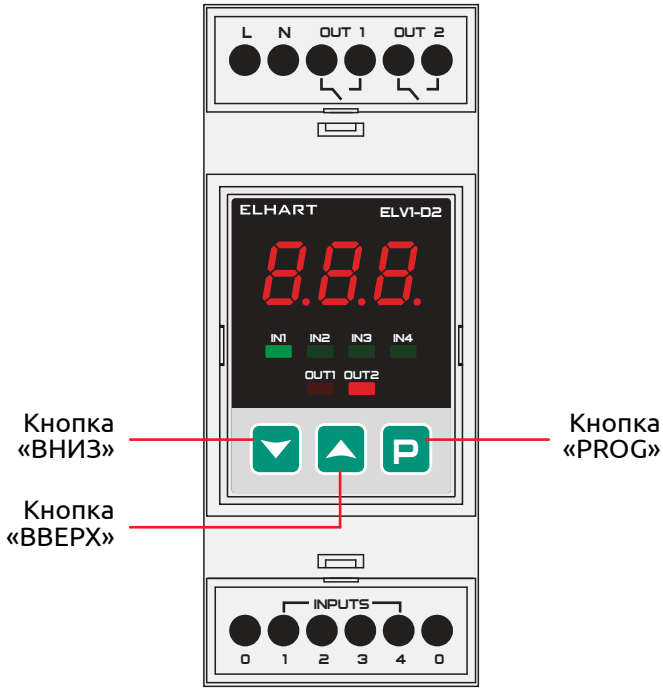

Рисунок 7.3 – Внешний вид регулятора уровня U2

В таблице 7.3 приведена процедура изменения параметра на примере параметра 0-5 (Время выдержки на входе INPUT 1).

Таблица 7.3 – Процедура изменения параметра

Кнопка	Дисплей	Описание
Подано питание	00	Экран индикации
P	ALX	Удерживайте кнопку "PROG" более 1 секунды для входа в режим программирования
▲	0-5	Нажмите кнопку "ВВЕРХ" 5 раз
▼ ▲	1	С помощью кнопок "ВВЕРХ"/ "ВНИЗ" выставите необходимое время выдержки (к примеру — 10 сек).
P	0-5	Нажмите кнопку "PROG" один раз
P	00	Для возврата на начальный дисплей удерживайте кнопку "PROG" более 1 секунды

В таблице 7.4 приведены параметры временных задержек. Длительность временной задержки различна в зависимости от особенностей конкретной системы и настраивается пользователем самостоятельно.

Таблица 7.4 – Параметры временных задержек

Экран	Функция параметра	Возможные значения	Заводские значения	Описание
0-5	Время выдержки на входе INPUT 1	0...60 сек	1	Защита от ложного срабатывания в результате волн. Если сигнал на соответствующем входе пропадает раньше, чем выставленное время выдержки – насос не включится.*
0-6	Время выдержки на входе INPUT 2			
0-7	Время выдержки на входе INPUT 3			
0-9	Единица времени для выдержки выходных каналов	1 – секунды; 2 – минуты	1	
0.10	Выдержка времени перед включением выхода OUT 1	0...999 (в единицах времени из параметра 0-9)	0	Параметры позволяют снизить частоту включения насосов, ограничить минимальное время работы насосов
0.11	Выдержка времени перед выключением выхода OUT 1			
0.12	Выдержка времени перед включением выхода OUT 2			
0.13	Выдержка времени перед выключением выхода OUT 2			

* Параметр 0-8 "Время выдержки на входе INPUT 4" изменять нельзя.

7.3 ТАБЛИЦА ЗАВОДСКИХ НАСТРОЕК

Регулятор ELV1-D2-R, используемый в ШУ серии КАСКАД КНС, настраивается производителем в соответствии с логикой работы ШУ при сборке и не требует дополнительной настройки перед запуском в работу.

В случае, если в процессе эксплуатации ШУ требуется замена регулятора уровня U1, или его конфигурация была изменена, необходимо произвести настройку прибора в соответствии с таблицей 7.5.

Таблица 7.5 – Заводская настройка регулятора

Экран	Функция параметра	Устанавливаемое значение	Описание
RST	Сброс на заводские настройки	1	Сброс прибора на заводские параметры перед новой настройкой
Al x	Выбор алгоритма	4	Алгоритм управления КНС
4-1	Функция выходов OUT 1 и OUT 2	3	Логика осушения с чередованием насосов
4-4	Вход блокировки	1	Включение входа блокировки, для отключение логики в режиме РУЧНОЙ
4-5	Реакция OUT 1 на вход блокировки	0	Разомкнуть выход в режиме РУЧНОЙ
4-6	Реакция OUT 22 на вход блокировки		

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОСМОТР И ОБСЛУЖИВАНИЕ

⚠	Прежде чем приступать к каким-либо работам по техническому обслуживанию, изучите указания по Технике безопасности, изложенные в данном РЭ (см. Раздел 2).
⚠	Приступайте к работам только при отключенном напряжении питания.

Для нормальной эксплуатации ШУ и предотвращения сбоев в работе оборудования необходимо проводить плановый профилактический осмотр и периодическое обслуживание ШУ. Все работы должны проводиться специально обученным и квалифицированным персоналом.

При проведении профилактического осмотра необходимо:

- осмотреть ШУ на наличие внешних дефектов и проявления неисправностей в процессе работы;
- проверить работоспособность двигателей насосов;
- проверить работоспособность подключенных датчиков (корректность индикации уровня жидкости на лицевой панели ШУ);
- проверить условия окружающей среды на соответствие требованиям по эксплуатации ШУ указанным в разделе 3;
- проверить соответствие питающего напряжения допустимому уровню входного напряжения ШУ указанного в таблице 3.1;
- убедиться в отсутствии механических повреждений, деформаций, разрывов и плохого контакта проводов и кабелей, подключенных к ШУ.

Периодическое обслуживание рекомендовано проводить в соответствии с установленным графиком в зависимости от режима работы системы управления, но не реже одного раза в 6 месяцев. В таблице 8.1 указаны основные проверяемые параметры и период обслуживания.

При возникновении вопросов и обнаружении неполадок, обращайтесь к Изготовителю.

Таблица 8.1 – Основные проверки при периодическом обслуживании

Тип проверки	Способ проведения проверки	Периодичность	
		Ежеквар-тально	1 раз в полгода
Соответствие окружающей среды (температура, влажность, наличие пыли и других загрязняющих и агрессивных веществ, газов и жидкостей)	Визуальный осмотр, измерение параметров окружающей среды	■	
Наличие загрязнений и посторонних (опасных) предметов	Визуальный осмотр	■	
Соответствие напряжения питания	Измерение напряжения мультиметром	■	
Работа индикации Шкафа управления	Визуальный осмотр	■	
Правильность выполненных подключений	Визуальный осмотр	■	
Качество затяжки клемм	Визуальный осмотр		■
Качество изоляции, наличие повреждений, изменения цвета или повышенной температуры соединительных проводов	Визуальный осмотр		■
Корректность работы всех режимов работы ШУ	Перевод ШУ в режимы: СТОП, АВТОМАТ, РУЧНОЙ		■

Список основного оборудования, применяемого для проведения планового технического обслуживания Шкафа управления приведен в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Оборудование для планового технического обслуживания

Параметры оборудования	Значение
Мультиметр переносной	
Диапазон измерения переменного напряжения	1 мВ...700 В
Диапазон измерения постоянного напряжения	0,1 мВ...1000В
Диапазон измерения переменного тока	10 мкА...10А
Погрешность по каналу измерения напряжения	Не более 2%
Погрешность по каналу измерения тока	Не более 3%
Токовые измерительные клещи	
Диапазон измерения переменного тока	1...100 А
Класс точности	Не более 3%
Инструмент	
Кусачки боковые	

Параметры оборудования	Значение
Плоскогубцы	
Отвертка для винтов с прямым шлицем	
Отвертка крестообразная	

8.2 ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЯХ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.2.1 Срабатывание реле контроля фаз

При возникновении неполадок, связанных с качеством питающего напряжения, происходит отключение насосов, независимо от текущего режима работы ШУ. В качестве прибора контроля аварийных ситуаций, связанных с питающей электросетью, используется реле контроля фаз U1.

Время выдержки и пороговые значения срабатывания защиты настраиваются в соответствии с п. 7.1 данного руководства.

Индикация аварий осуществляется с помощью трех светодиодов, расположенных на корпусе реле контроля фаз (см. рисунок 8.1):

- горит зеленый светодиод — нормальное состояние сети, аварий нет;
- зеленый горит, красный мигает — тревога, идет отсчет времени для отключения;
- красный светодиод горит или мигает — повышенное или пониженное напряжение, обрыв фазы;
- желтый светодиод мигает — асимметрия, обрыв нейтрали или неправильное чередование фаз.

После устранения причины аварии и стабилизации напряжения реле контроля фаз автоматически включает двигатели в работу.

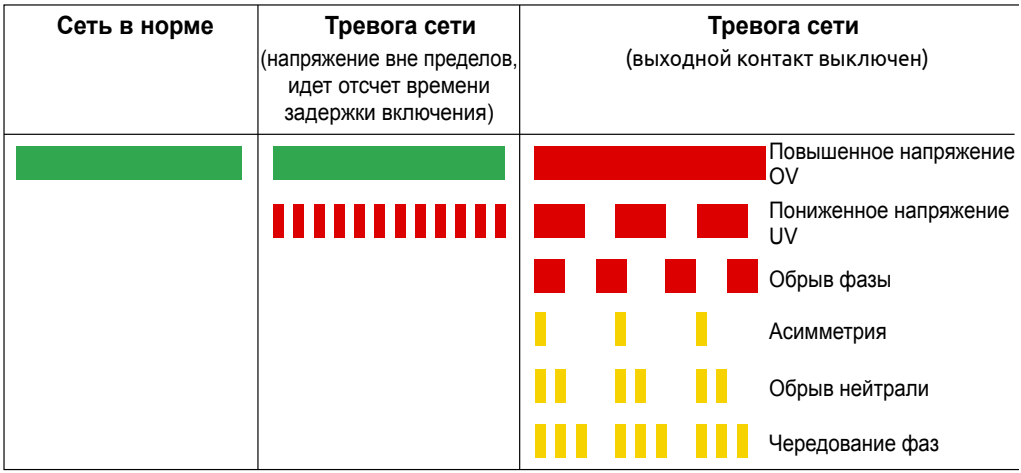

Рисунок 8.1 – Светодиодная индикация состояния реле контроля фаз U1

8.2.2 Тепловая защита и защита при КЗ

В случае возникновения короткого замыкания (КЗ) в обмотках или цепях питания двигателей происходит мгновенное многократное увеличение величины потребляемого тока. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, а также для защиты оборудования и предотвращения возникновения пожаров, в ШУ серии КАСКАД КНС предусмотрены автоматические выключатели с электромагнитным расцептелем, отключающие линии, в которых произошло КЗ.

В случае, если потребляемый двигателем ток превышает номинальное значение для этого двигателя (происходит перегрузка), при этом имеет недостаточную величину для срабатывания электромагнитного расцепителя, защитное отключение осуществляется с помощью тепловых реле, встроенных ШУ.

Тепловые реле позволяют производить настройку пороговых значений срабатывания защиты в соответствии с п. 7.1 данного руководства.

При возникновении аварийной ситуации на одном из насосов происходит отключение этого насоса независимо от текущего уровня жидкости. При этом загорается соответствующая лампа индикации аварии (Н10 или Н11) на лицевой панели ШУ.

При возникновении аварии на обоих насосах происходит полное отключение двух насосов, при этом одновременно загораются лампы индикации аварии Н10 и Н11.

В таблице 8.3 приведены типовые неполадки, возникновение которых возможно при работе, и описаны способы их устранения.

Таблица 8.3 – Устранение типовых неполадок в работе

Возможная причина	Способ устранения
Двигатель не запускается в режимах АВТОМАТ и РУЧНОЙ	
Обрыв провода питания	Проверьте внешние соединительные провода
Произошло отключение автоматического выключателя	Убедитесь, что все автоматические выключатели ШУ включены. Срабатывание автоматических выключателей свидетельствует о неисправности двигателя
Сработало реле тепловой защиты двигателя	Проверьте, активны ли индикаторы Н10/Н11. Срабатывание тепловой защиты свидетельствует о перегрузке двигателя или наличии межвитковых замыканий в обмотках. Проверьте правильность настройки тепловых реле в соответствии с п.7.1 данного РЭ
Неисправен двигатель	Проверьте исправность двигателя
Вышел из строя один из компонентов ШУ	Свяжитесь с Поставщиком

Возможная причина	Способ устранения
Двигатели не запускаются автоматически, при этом индикация уровня жидкости на панели ШУ функционирует нормально	
Ошибка реле контроля уровня	Проверьте исправность и правильность конфигурации реле контроля уровня. При необходимости проведите конфигурацию в соответствии с п. 7.3 данного РЭ
Двигатели не запускаются автоматически, при этом индикация уровня жидкости на панели ШУ не функционирует	
Сработало реле контроля фаз	Проверьте параметры напряжения питания
Обрыв провода управления	Проверьте внешние соединительные провода
Неисправность датчика уровня	Проверьте работоспособность датчиков уровня. Убедитесь, что датчики имеют выход "pnp" или "сухой контакт"
Перегрев двигателя	
Температура окружающей среды превышает допустимую	Примите меры для понижения температуры
Фактическая нагрузка превышает номинальный вращающий момент двигателя	Убедитесь в корректном выборе мощности двигателя
Повреждение изоляции двигателя	Замените двигатель
Двигатель вращается в обратном направлении	
Неверное подключение клемм U, V, W	Проверьте порядок подключения выходных силовых клемм ШУ к клеммам двигателя (см. п. 5.3.1 данного РЭ)
Происходят ложные кратковременные пуски двигателя	
Ложное срабатывание датчиков уровня из-за волнения жидкости	Увеличьте время задержки срабатывания по каждому входу в соответствии с п. 7.2 данного РЭ

9 УТИЛИЗАЦИЯ

Срок службы Шкафа управления – 10 лет, при соблюдении условий эксплуатации и рекомендаций, изложенных в РЭ.

Шкаф управления подлежит демонтажу и утилизации после окончания срока службы, а также при невозможности или нецелесообразности ремонта при поломке или недопустимости дальнейшей эксплуатации.

Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая Шкаф управления. Специальных требований по утилизации не предъявляется.

10 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации – 36 месяцев с даты реализации**.

Изготовитель гарантирует соответствие шкафа управления техническим характеристикам при соблюдении потребителем правил обращения со шкафом управления (условий транспортирования, хранения, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и других), изложенных в настоящем паспорте и РЭ.

Сервисное обслуживание

В случае выхода ШУ из строя в течение гарантийного срока при соблюдении потребителем правил обращения изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену. Для этого необходимо доставить шкаф управления в Сервисный центр, расположенный по адресу: г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 145/1 или в любой другой пункт приема изготовителя. Актуальные адреса региональных пунктов приема доступны на сайте изготовителя: elhart.ru/support/repair.html

При несоблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных паспортом и РЭ, изготовитель не гарантирует работоспособность шкафа управления.

Ответственность за причинение вреда в ходе неправильной эксплуатации ШУ изготовитель не несет.

Подробные технические характеристики и рекомендации по подключению, эксплуатации и обслуживанию приведены в РЭ.

** - соответствует дате отгрузочного документа (УПД) / кассового чека.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Шкаф управления соответствует требованиям Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», что обеспечивает его безопасность для жизни, здоровья потребителя, окружающей среды и предотвращение причинения вреда имуществу потребителя (при соблюдении правил обращения со шкафом управления, изложенных в настоящем паспорте и РЭ).

СС в реестре Росаккредитации

Сертификат соответствия (СС):

ЕАЭС RU C-RU.АД61.В.01807/25 от 19.02.2025

12 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

	ООО «Элхарт»
Адрес:	350000, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 145/1, помещение 11
Страна-изготовитель:	Россия
Тел.:	8 (800) 775-46-82 (многоканальный)
Эл. почта:	info@elhart.ru
Сайт:	elhart.ru

КИП-Сервис

Офисы компании на территории Российской Федерации
тел.: 8 (800) 775-46-82
order@kipservis.ru
kipservis.ru

МЕГАКИП

Республика Беларусь
тел.: +375 (212) 644-17-00
order@megakip.by
megakip.by

2010422721150125022