

ELHART

УТВЕРЖДЕН

КД.ЭЛХТ-ШУ02-М.03-ЛУ



Шкаф управления насосом

КАСКАД 10

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КД.ЭЛХТ-ШУ02-М.03-01 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.....	9
3.7 Дополнительные опции	11
3.8 Транспортирование и хранение.....	12
4 Механический монтаж.....	13
4.1 Требования, предъявляемые к месту установки	13
4.2 Габаритные размеры	13
5 Электрический монтаж	19
5.1 Общая информация по подключению.....	19
5.2 Подключение питания	20
5.3 Монтаж внешних проводок.....	21
5.3.1 Подключение двигателя насоса	21
5.3.2 Подключение аналогового датчика обратной связи	22
5.3.3 Подключение реле сухого хода	23
5.3.4 Разрешение работы	23
5.3.5 Подключение интерфейса RS-485	24
5.3.6 Подключение реле перепада давления	24
6 Правила эксплуатации	25
6.1 Органы управления и индикации.....	25
6.2 Функции и режимы управления	31
6.2.1 Режимы работы	31
6.2.2 Функции и особенности работы.....	32
6.3 Режим АВТОМАТ	34
6.4 Режим РУЧНОЙ.....	36
6.5 Подготовка к первому запуску	36

7 Настраиваемые параметры	37
7.1 Настройка параметров ШУ	37
7.2 Таблица настраиваемых параметров	40
8 Работа в системах диспетчеризации	46
9 Техническое обслуживание	49
9.1 Периодический осмотр и обслуживание	49
9.2 Информация об аварийных событиях и способы их устранения	51
9.2.1 Аварии в режиме работы АВТОМАТ	51
9.2.2 Аварии в режиме работы РУЧНОЙ	55
10 Упаковка	56
11 Утилизация	56
12 Гарантийные обязательства	56
13 Подтверждение соответствия	57
14 Изготовитель	57

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 насосом серии КАСКАД 10 (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
	Примечания, на которые следует обратить внимание
РЭ	Руководство по эксплуатации
ШУ	Шкаф управления насосом серии КАСКАД 10
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
РД	Реле давления
ПЧ	Преобразователь частоты
ОС	Обратная связь

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Шкаф управления серии КАСКАД 10 представляет собой готовое изделие, предназначенное для управления двигателем насосного агрегата и поддержания требуемого значения регулируемого технологического параметра (давление, расход, температура) за счёт изменения частоты вращения двигателя.

Области применения ШУ серии КАСКАД10:

- системы водоподготовки и водоотведения;
- системы холодного и горячего водоснабжения;
- системы управления скважинными насосами;
- системы повышения и поддержания давления;
- системы циркуляции и перекачивания негорючих и не взрывоопасных жидкостей.

ШУ серии КАСКАД 10 необходим для безопасной эксплуатации двигателя насоса. Применение данного ШУ позволяет значительно снизить трудоемкость СМР на объекте и упростить дальнейшее обслуживание.

Основные функции ШУ серии КАСКАД 10:

- точное поддержание значения регулируемого технологического параметра (давление, расход, температура) благодаря использованию преобразователя частоты (далее – ПЧ);
- плавный пуск и остановка двигателя насоса в автоматическом режиме, что исключает возникновение гидроударов;
- электрическая защита двигателя насоса от короткого замыкания, перегрузки по току, обрыва и асимметрии фаз;
- защита насоса от "Сухого хода";
- внешний сигнал "Разрешение работы";
- ручной режим управления насосом;
- контроль работы насоса по датчику перепада давления (шкафы от 15 кВт)
- управление насосом по сигналу реле давления в ручном режиме;
- контроль обрыва подключенного датчика обратной связи;
- автоматический запуск насоса после аварии (при восстановлении питающего напряжения или подачи воды);
- версии с питанием от трехфазной сети (3х380 В), так и версии с питанием от однофазной (1х220 В) (для двигателей до 2,2 кВт при соединении обмоток по схеме "треугольник");
- возможность диспетчеризация и интеграции в существующие системы управления с помощью интерфейса RS-485 (Modbus RTU).

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 проводов, 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.

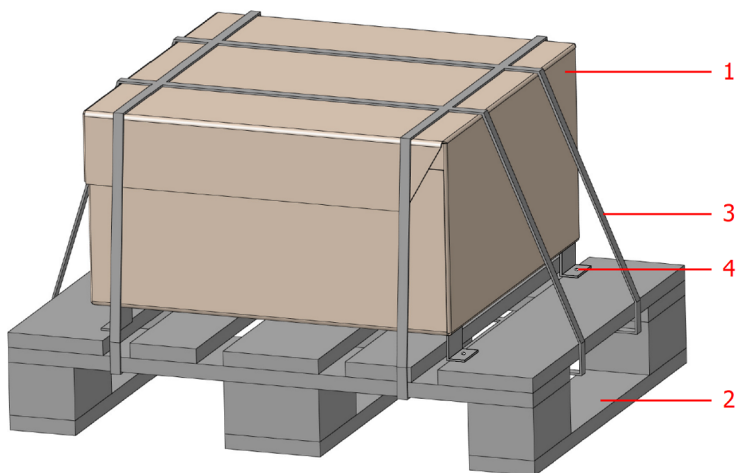


Рисунок 3.1 – Упаковка ШУ КАСКАД 10

3.2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

До 45 кВт включительно	От 55 кВт
Шкаф управления КАСКАД 10 – 1 шт. Ключ от Шкафа управления – 1 шт. Настенные крепления – 1 комплект. Паспорт – 1 шт. Руководство по эксплуатации – 1 шт. Альбом схем – 1 шт.	Шкаф управления КАСКАД 10 – 1 шт. Ключ от Шкафа управления – 1 шт. Цокольное основание – 1 комплект. 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 на рисунке 3.1) и снять защитную пленку;
- 2) открутить винты (болты), закрепляющие ШУ на паллете (см. позиция 3 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 Шкафа управления

3.5 МОДЕЛЬНЫЙ РЯД (КОД ЗАКАЗА)

Маркировка ШУ серии КАСКАД 10 состоит из буквенно-цифрового кода и зависит от следующих параметров:

КАСКАД 10 -			xxx	-	x	-	x	-	xx
Напряжение питания шкафа, В	Напряжение питания насоса, В	Номинальная электрическая мощность двигателя насоса, кВт							
~1х220	~3х220	0,75	007s						
		1,5	015s						
		2,2	022s						
~3х380	~3х380	0,75	007						
		1,5	015						
		2,2	022						
		3,7	037						
		5,5	055						
		7,5	075						
		11	110						
		15	150						
		18,5	185						
		22	220						
		30	300						
		37	370						
		45	450						
		55	550						
		75	750						
		90	900						
Количество подключаемых двигателей									
Один двигатель					1				
Наличие ручного режима									
Без ручного режима							0		
С ручным режимом (только для модификаций с питанием ~3х380 В)							1		
Опции									
Моторный дроссель* (только для модификаций с питанием ~3х380 и мощностью от 2,2 кВт)									МС



***Примечание:** При использовании ШУ с погружными насосами, а также при длине кабеля "ШУ"-"Насос" превышающей 30 метров, настоятельно рекомендуется использование опции МС (моторный дроссель).

3.6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 3.1 – Технические характеристики ШУ серии КАСКАД 10

КАСКАД 10-xxx-1-х	007s	015s	022s	007	015	022	037	055
Номинальное на- пряжение питания шкафа	1-фазное 220 В (170...240 В), 50 Гц			3-фазное 380 В (330...440 В), 50 Гц				
Номинальный потребляемый ток шкафа, А	8,5	14,2	23,2	3,9	5,6	6,7	10,9	15,2
Номинальное на- пряжение питания двигателя, В	3x220			3x380				
Номинальный выходной ток, А	5	7	11	2,7	4	5	8,6	12,5
Электрическая мощ- ность подключаемо- го двигателя, кВт	0,75	1,5	2,2	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5
Перегрузочная спо- собность в автома- тическом режиме	150% от номинального выходного тока в течение 1 минуты							
Количество анало- говых входов (тип 4...20 мА), шт.	1							
Кол-во дискр. входов (тип "сухой контакт", 24В), шт.	2							
Наличие ручного режима	Только в КАСКАД 10-xxx-1-1 с трехфазным питанием							
Интерфейс связи	RS-485, Modbus RTU (19200 бит/сек. макс.)							
Класс защиты	IP54							
Макс. сечение силового вводного кабеля, мм²	6							
Макс. сечение кабе- лей управления, мм²	2,5							
Габаритные размеры, мм								
КАСКАД 10-xxx-1-0 (без ручного режима)	500×400×210 (Типоразмер 1)							
КАСКАД 10-xxx-1-1 (с ручным режимом)	-			600×600×210 (Типоразмер 3)				
Масса, кг								
КАСКАД 10-xxx-1-0 (без ручного режима)	16,4	16,4	16,5	17	17	17	17,7	17,7
КАСКАД 10-xxx-1-1 (с ручным режимом)	-	-	-	27	27	27	28	28

КАСКАД 10-xxx-1-x	075	110	150	185	220	300	370	450	550	750	900
Номинальное на- пряжение питания шкафа	3-фазное 380 В (330...440 В), 50 Гц										
Номинальный потребляемый ток шкафа, А	20,7	26,7	36,2	41,2	48,2	67,2	81,2	90,2	105	142	160
Номинальное на- пряжение питания двигателя, В	3x380										
Номинальный выходной ток, А	17,5	24	33	40	47	65	80	90	110	152	176
Электрическая мощ- ность подключаемо- го двигателя, кВт	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Перегрузочная спо- собность в автома- тическом режиме	150% от номинального выходного тока в течение 1 минуты										
Количество анало- говых входов (тип 4...20 мА), шт.	1										
Кол-во дискр. входов (тип "сухой контакт", 24 В), шт.	2		3								
Наличие ручного режима	Только в КАСКАД 10-xxx-1-1 с трехфазным питанием										
Интерфейс связи	RS-485, Modbus RTU (19200 бит/сек. макс.)										
Класс защиты	IP54										
Макс. сечение силового вводного кабеля, мм ²	10		16		35			70		95	
Макс. сечение кабе- лей управления, мм ²	2,5										
Габаритные размеры, мм											
КАСКАД 10-xxx-1-0 (без ручного режима)	600×400×210 (Типоразмер 2)		-								
КАСКАД 10-xxx-1-1 (с ручным режимом)	600×600×210 (Типоразмер 3)		1000×600×300 (Типоразмер 4)		1000×800×300 (Типоразмер 5)			1400×800×400 (Типоразмер 6)	2200×600×400 (Типоразмер 7)		
Масса, кг											
КАСКАД 10-xxx-1-0 (без ручного режима)	20,8	20,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
КАСКАД 10-xxx-1-1 (с ручным режимом)	29	29	44	44	57,5	57,5	57,5	102	135	135	135

КАСКАД 10-xxx-1-x	075	110	150	185	220	300	370	450	550	750	900
Общие электрические характеристики											
Номинальное на- пряжение изоляции (U _i) (в цепи НКУ), В	500										
Номинальное им- пульсное выдержи- ваемое напряжение (U _{imp}) (в цепи НКУ), кВ	4										
Номинальный ударный ток (I _{pk}), кА	6										
Номинальный кратковременно допустимый ток (I _{cw}) (цепи НКУ), А	6000										
Номинальный условный ток короткого замыка- ния НКУ (I _{cc}), кА	6										
Отключающая спо- собность (I ² _t) УЗКЗ по данным изгото- вителя УЗКЗ	Смотри паспорт на УЗК										
Характеристику токоограничения (I _{pk}) УЗКЗ по данным изготовителя УЗКЗ	Смотри паспорт на УЗК										
Номинальный коэф- фициент одновре- менности	0,8										
Система заземления	TN-S										
Условия эксплуатации											
Класс защиты	IP54										
Рабочая темпера- тура окружающей среды, °C	-10...40 °C (без обмерзания)										
Относительная влажность, %	0...95 (без образования конденсата)										
Уровень вибрацион- ных воздействий	Максимальная амплитуда ускорения 0,5g										
Высота монтажа (абсолютная)	1000 м над уровнем моря (при повышении этого значения необходимо снижать мощность подключаемого оборудования)										
Условия окружаю- щей среды по ЭМС	А										
Температура эксплуатации	-5...40 °C										

3.7 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

Для модификаций ШУ серии КАСКАД 10 с питанием от трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В и мощностью подключаемых двигателей от 2,2 кВт предусмотрены дополнительные опции в виде моторных дросселей.

Назначение моторного дросселя:

- подавление гармонических искажений генерируемых выходным током ПЧ;
- ограничение величины и скорости нарастания токов короткого замыкания, благодаря чему обеспечивается необходимое время для срабатывания цепей электронной защиты ПЧ;
- компенсация емкостных токов утечки длинных моторных кабелей;
- ограничение крутизны нарастания напряжения и, как следствие, уменьшение амплитуды перенапряжений на клеммах двигателя;
- снижение уровня шума двигателя.



При использовании ШУ с погружными насосами, а также при длине кабеля "ШУ"–"Насос" превышающей 30 метров, настоятельно рекомендуется использование опции МС (моторный дроссель).

3.8 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	-25...65 °С (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 10 производится с помощью специальных настенных крепежных элементов (см. рисунки 4.1 – 4.7), 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

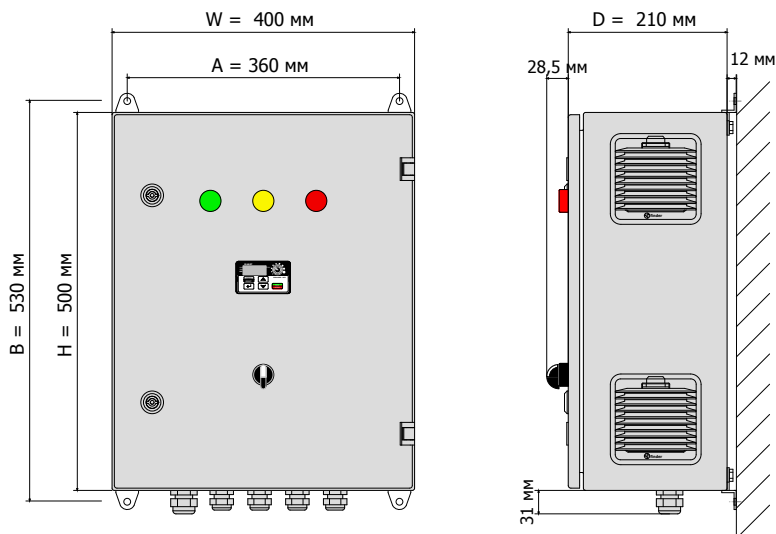


Рисунок 4.1 – Основные размеры ШУ серии КАСКАД 10. Типоразмер 1

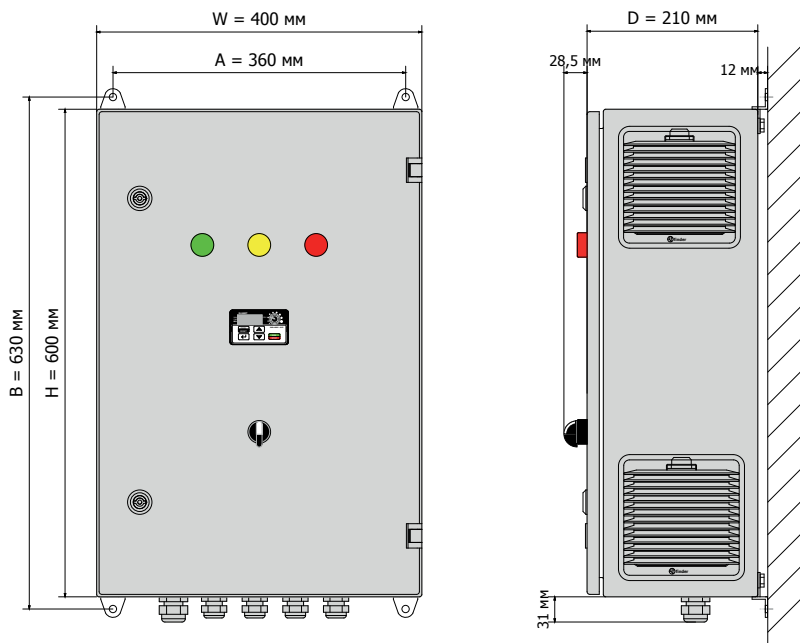


Рисунок 4.2 – Основные размеры ШУ серии КАСКАД 10. Типоразмер 2

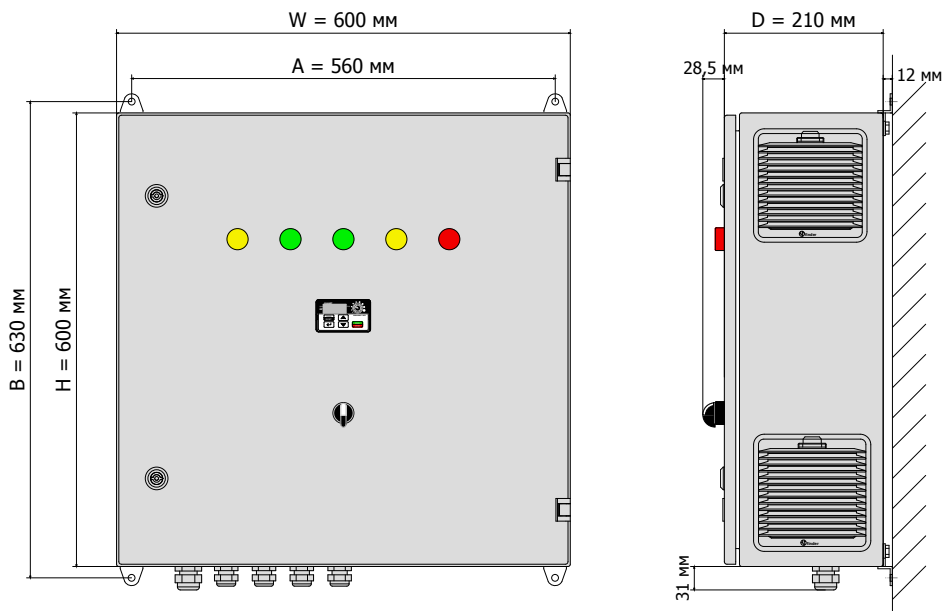


Рисунок 4.3 – Основные размеры ШУ серии КАСКАД 10. Типоразмер 3

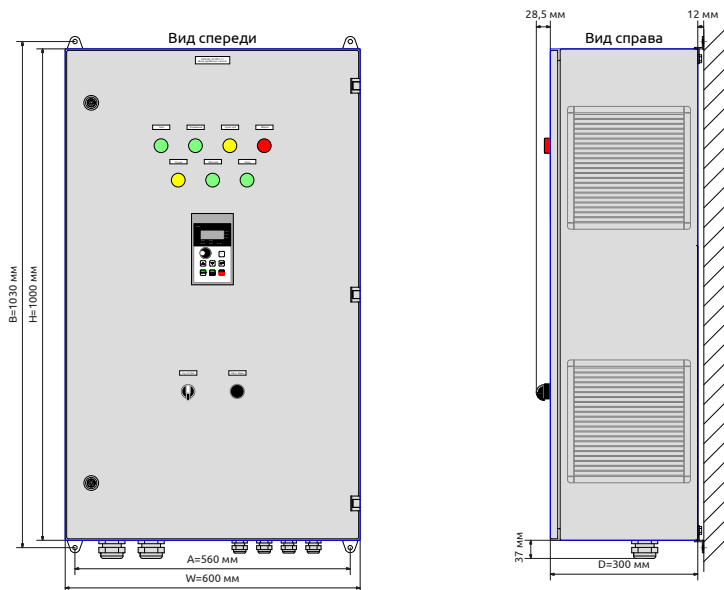


Рисунок 4.4 – Основные размеры ШУ серии КАСКАД 10. Типоразмер 4

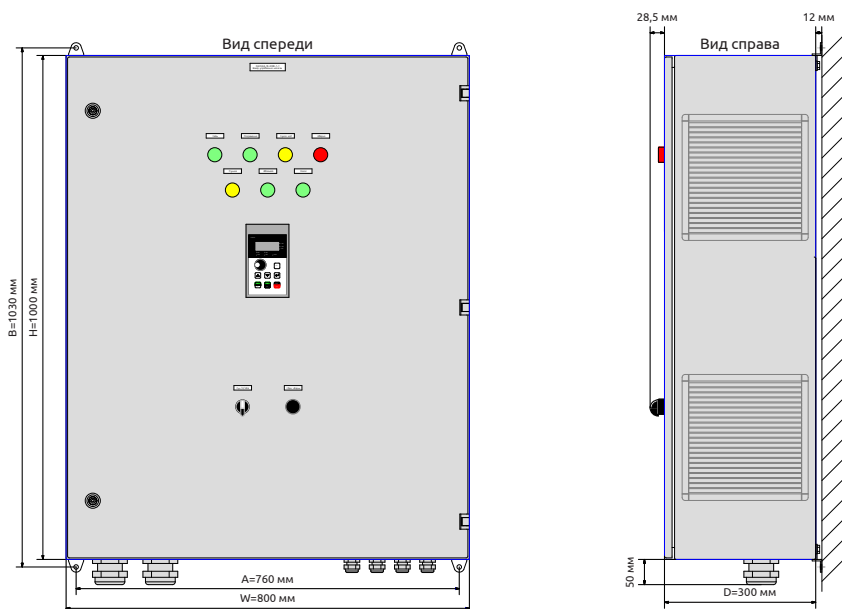


Рисунок 4.5 – Основные размеры ШУ серии КАСКАД 10. Типоразмер 5

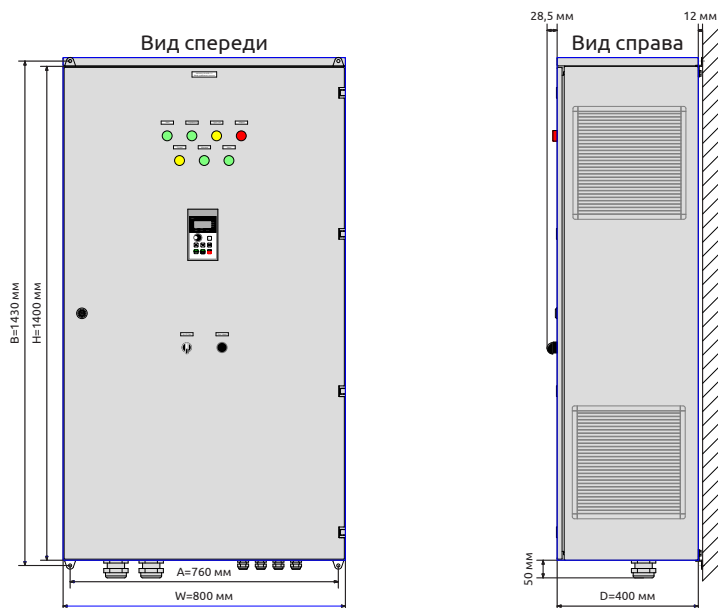


Рисунок 4.6 – Основные размеры ШУ серии КАСКАД 10. Типоразмер 6

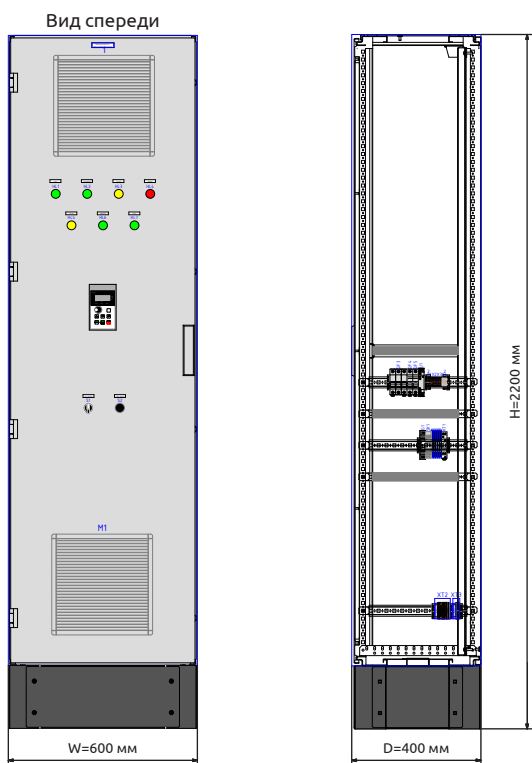


Рисунок 4.7 – Основные размеры ШУ серии КАСКАД 10. Типоразмер 7

Таблица 4.1 – Габаритные размеры ШУ серии КАСКАД 10, мм

Типо-размер	Модификация ШУ	H	W	D	A	B	Масса, кг
Модификация без ручного управления							
1	КАСКАД 10-007s-1-0	500	400	210	360	530	16,4
1	КАСКАД 10-015s-1-0	500	400	210	360	530	16,4
1	КАСКАД 10-022s-1-0	500	400	210	360	530	16,5
1	КАСКАД 10-007-1-0	500	400	210	360	530	17
1	КАСКАД 10-015-1-0	500	400	210	360	530	17
1	КАСКАД 10-022-1-0	500	400	210	360	530	17
1	КАСКАД 10-037-1-0	500	400	210	360	530	17,7
1	КАСКАД 10-055-1-0	500	400	210	360	530	17,7
2	КАСКАД 10-075-1-0	600	400	210	360	630	20,8
2	КАСКАД 10-110-1-0	600	400	210	360	630	20,8
Модификация с ручным управлением							
3	КАСКАД 10-007-1-1	600	600	210	560	630	27
3	КАСКАД 10-015-1-1	600	600	210	560	630	27
3	КАСКАД 10-022-1-1	600	600	210	560	630	27
3	КАСКАД 10-037-1-1	600	600	210	560	630	28
3	КАСКАД 10-055-1-1	600	600	210	560	630	28
3	КАСКАД 10-075-1-1	600	600	210	560	630	29
3	КАСКАД 10-110-1-1	600	600	210	560	630	29
4	КАСКАД 10-150-1-1	1000	600	300	560	1030	
4	КАСКАД 10-185-1-1	1000	600	300	560	1030	
5	КАСКАД 10-220-1-1	1000	800	300	760	1030	
5	КАСКАД 10-300-1-1	1000	800	300	760	1030	
5	КАСКАД 10-370-1-1	1000	800	300	760	1030	
6	КАСКАД 10-450-1-1	1400	800	400	760	1430	
7	КАСКАД 10-550-1-1	2200	600	400	--	--	
7	КАСКАД 10-750-1-1	2200	600	400	--	--	
7	КАСКАД 10-900-1-1	2200	600	400	--	--	

ШУ серии КАСКАД 10 оснащен системой принудительной вентиляции, позволяющей осуществлять приток внешнего потока воздуха для охлаждения внутренних компонентов шкафа. При установке ШУ типоразмеров 1-6 необходимо обеспечить минимальные расстояния до стен или другого оборудования преграждающего поток воздуха в соответствии с рисунком 4.8. При установке ШУ типоразмера 7 допускается установка шкафов рядом со стеной или другими шкафами, так как система принудительной вентиляции в этом типоразмере установлена с лицевой стороны шкафа.

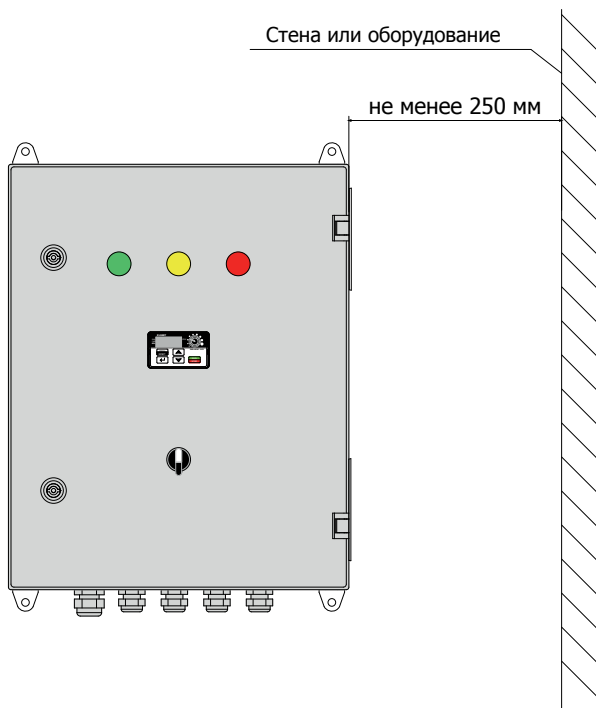


Рисунок 4.8 – Минимальное монтажное расстояние до стены или прочего оборудования

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 для трехфазных модификаций и L, N для однофазных), кабели должны быть обесточены до завершения работ по подключению ШУ;
- к месту установки должны быть подведены и промаркированы кабели питания двигателя (U, V, W);
- должна быть подведена шина заземления в соответствии с ПУЭ;
- должен быть подведен экранированный кабель от датчика обратной связи.

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 фланшпанели).

Необходимо выполнить заземление ШУ. Заземление осуществляется подведением заземляющего провода к клемме желто-зеленого цвета, принадлежащей клеммной колодке с маркировкой "ХТ1".



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.



Между ШУ и двигателем не должны располагаться компенсаторы реактивной мощности для повышения коэффициента мощности, а также коммутационные устройства.



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 однофазной сети переменного тока напряжением 220 В (для модификаций 007s, 015s, 022s) или от трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В (для остальных модификаций). Рабочий диапазон питающего напряжения и потребляемая мощность указаны в разделе. 3.6.

Схема подключения питания однофазной сети к ШУ представлена на рисунке 5.1. Схема подключения питания трехфазной сети представлена на рисунке 5.2.

Подключение производится к клеммам шкафа, принадлежащим клеммной колодке с маркировкой "ХТ1". Подключение выполняется трехпроводным кабелем для однофазной сети и пятипроводным для трехфазной.

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

Сечение подключаемых проводов должно соответствовать указанным в Таблице 5.1. Одножильные провода можно подключать к клеммам напрямую, многожильные провода требуют опрессовки гильзовыми наконечниками.

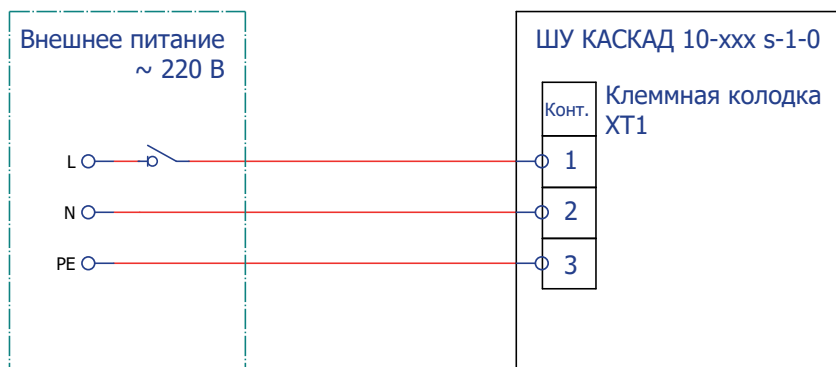


Рисунок 5.1 – Схема подключения питания ~220 В

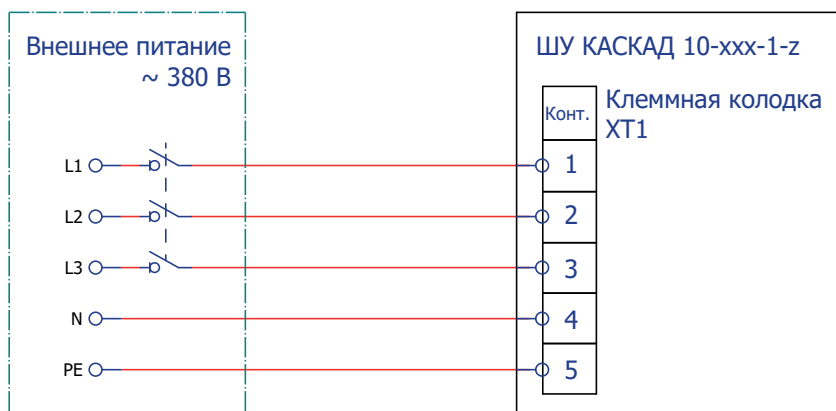


Рисунок 5.2 – Схема подключения питания ~380 В

Таблица 5.1 – Соответствие мощности шкафа и сечения подключаемого кабеля

Напряжение питания	Модификация шкафа	Сечение кабеля
220 В	Все модификации	4-6 мм
380 В	0,7-5,5 кВт	4-6 мм
380 В	7,5-11 кВт	6-10 мм
380 В	15 кВт	6-16 мм
380 В	18,5 кВт	10-16 мм
380 В	22 кВт	16-35 мм
380 В	30-37 кВт	25-35 мм
380 В	45-55 кВт	35-70 мм
380 В	75-90 кВт	70-95 мм

5.3 МОНТАЖ ВНЕШНИХ ПРОВОДОВ

Подключение внешних проводов 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 двигателя насоса

Для подключения двигателя насоса необходимо подключить жилы кабеля в соответствии со схемами, приведенными на рисунке 5.3 (для модификаций ШУ с питанием от однофазной сети ~220 В) и на рисунке 5.4 (для модификаций Шкафов управления с питанием от трехфазной сети ~380 В). Кабели подключаются к клеммам, принадлежащим клеммной колодке ХТ1 в соответствии с приведенными схемами.

Сечение подключаемых проводов должно соответствовать указанным в Таблице 5.1. Одножильные провода можно подключать к клеммам напрямую, многожильные провода требуют опрессовки гильзовыми наконечниками.



Для ШУ с однофазным питанием (КАСКАД 10-xxx s-1-0) напряжение на клеммах для подключения двигателя насоса составляет 220 В переменного тока. Номинальное напряжение питания подключаемого двигателя должно соответствовать диапазону выходного напряжения ШУ. Двигатели, поддерживающие возможность переключения схемы соединения обмоток статора - Δ/Y (220/380 В), должны подключаться к ШУ только при соединении обмоток по схеме "треугольник" (Δ) с номинальным напряжением 220 В.

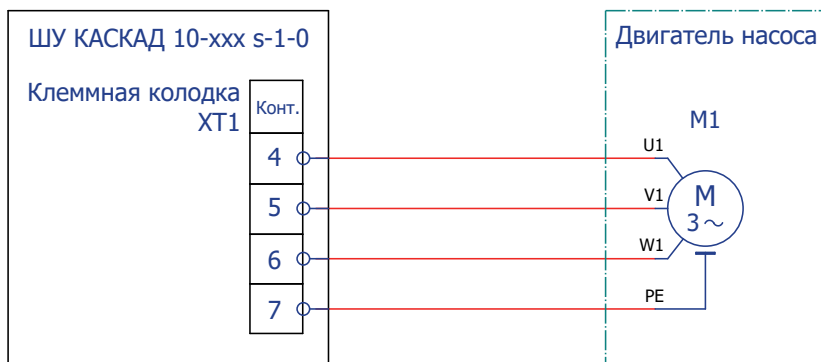


Рисунок 5.3 – Подключение двигателя насоса для модификаций ШУ с питанием от однофазной сети ~220 В

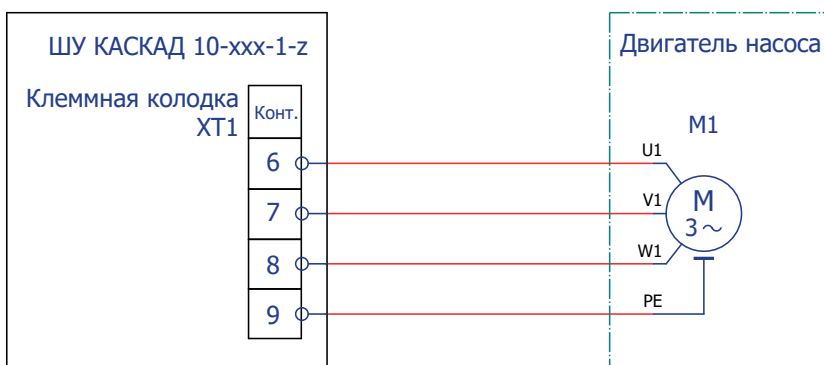


Рисунок 5.4 – Подключение двигателя насоса для модификаций ШУ с питанием от трехфазной сети ~380 В

5.3.2 Подключение аналогового датчика обратной связи

На рисунке 5.5 приведено подключение датчика обратной связи на примере датчика давления. Подключение датчика не зависит от модификации ШУ серии КАСКАД 10.

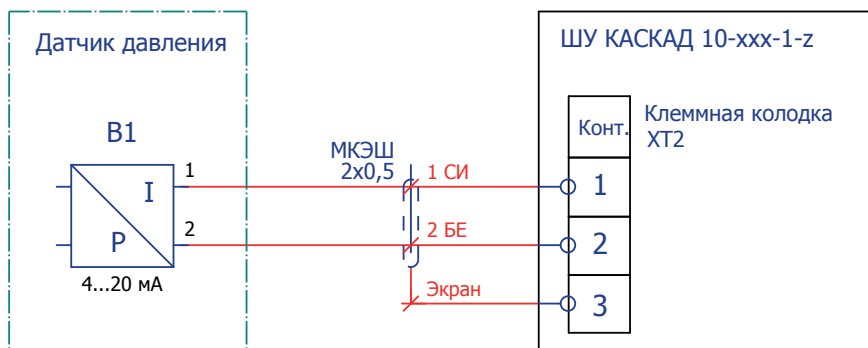


Рисунок 5.5 – Подключение датчика обратной связи на примере датчика давления

Датчик обратной связи подключается экранированным кабелем. Экран кабеля подключается к желто-зеленой клемме ХТ2-3.

	В месте монтажа датчика не должно создаваться отрицательное давление (вакуум), для этого датчик нужно устанавливать после обратного клапана.
	Для контроля работы датчика и ШУ следует установить манометр рядом с датчиком.
	Для установки датчика давления и манометра необходимо использовать кран трехходовой (М20×1,5 / G1/2").

5.3.3 Подключение реле сухого хода

Типовое подключение реле сухого хода приведено на рисунке 5.6.

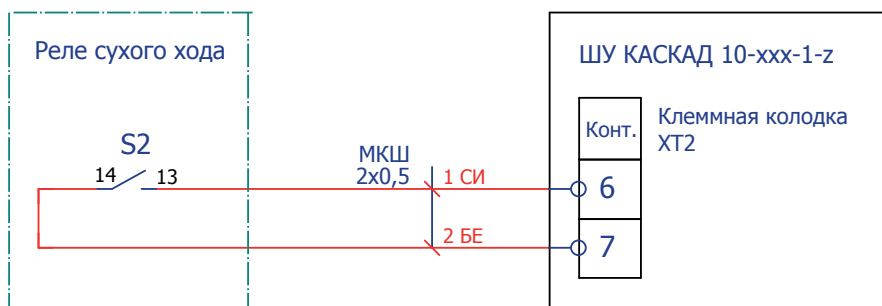


Рисунок 5.6 – Подключение реле сухого хода

5.3.4 Разрешение работы

Типовое подключение сигнала разрешения работы приведено на рисунке 5.7.

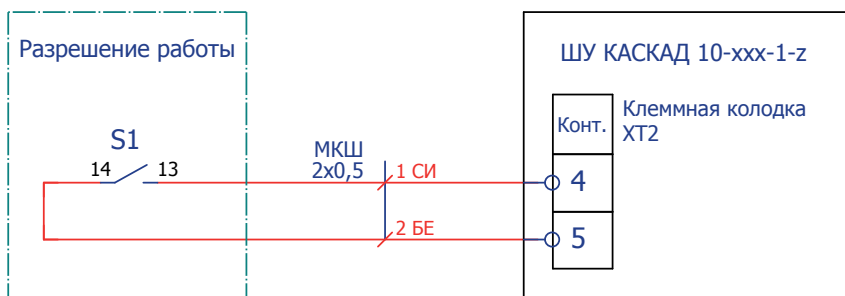


Рисунок 5.7 – Подключение сигнала разрешения работы

5.3.5 Подключение интерфейса RS-485

Подключение интерфейса RS-485 к шкафу производится экранированным кабелем типа "витая пара" для защиты от влияния помех. Схема подключения приведена на рисунке 5.8.

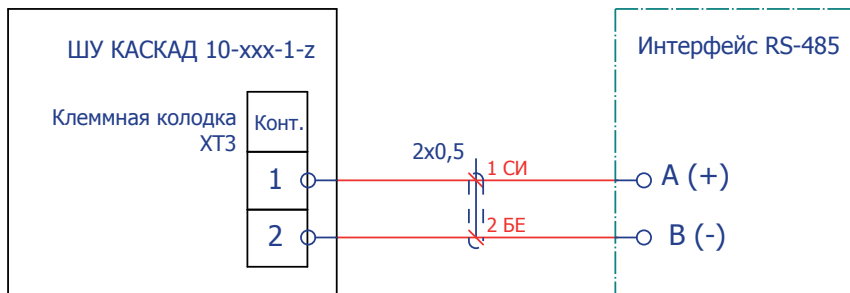


Рисунок 5.8 – Подключение интерфейса RS-485

Следует иметь в виду, что при использовании кабеля большой длины рекомендуется применение терминальных резисторов 120 Ом на обоих концах кабеля. При необходимости подключения кабеля длиной от 500 метров следует использовать повторители интерфейса RS-485.

5.3.6 Подключение реле перепада давления

Подключить реле перепада давления возможно для модификаций от 15 кВт включительно. Схема подключения приведена на рисунке 5.9.

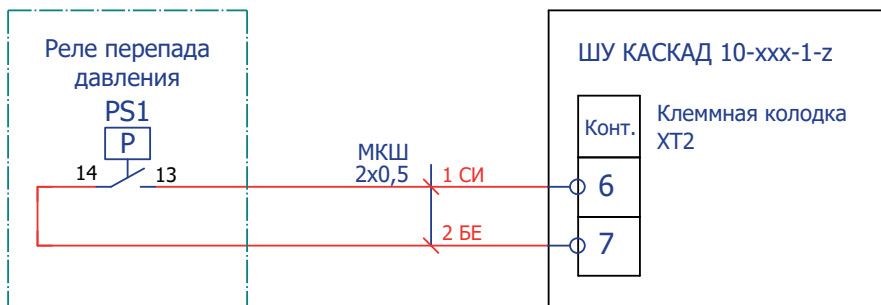


Рисунок 5.9 – Подключение реле перепада давления

6 ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

На лицевой стороне ШУ серии КАСКАД 10 расположены органы управления и индикации. Они изображены на рисунке 6.1 (для модификаций ШУ без ручного управления), на рисунке 6.2 (для модификаций ШУ с ручным управлением) и на рисунке 6.3 (для модификаций от 15 кВт)

Элементы управления ШУ серии КАСКАД 10:

- пульт управления (позиция 1, рисунок 6.1, 6.2, 6.3) является основным органом управления ШУ и позволяет управлять работой двигателя насоса;
- поворотный тумблер (переключатель) (позиция 2, рисунок 6.1, 6.2, 6.3) служит для переключения режимов работы (см. раздел 6.2).
- кнопка сброса аварии (позиция 4, для модификаций от 15 кВт, рисунок 6.3)

Назначение органов управления и индикации ШУ приведены в таблице 6.1.

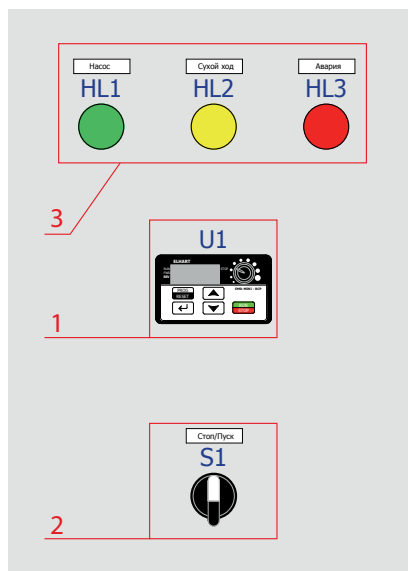


Рисунок 6.1 – Органы управления и индикации для модификаций ШУ без ручного управления КАСКАД 10-xxx-1-0:

- 1 – пульт управления U1; 2 – переключатель режимов S1;
3 – Индикаторы состояний HL1...HL3.

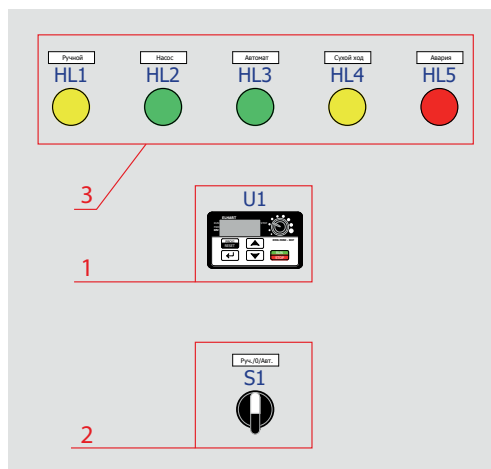


Рисунок 6.2 – Органы управления и индикации для модификаций ШУ с ручным управлением КАСКАД 10-xxx-1-1:

- 1 – пульт управления U1; 2 – переключатель режимов S1;
3 – Индикаторы состояний HL1...HL5.

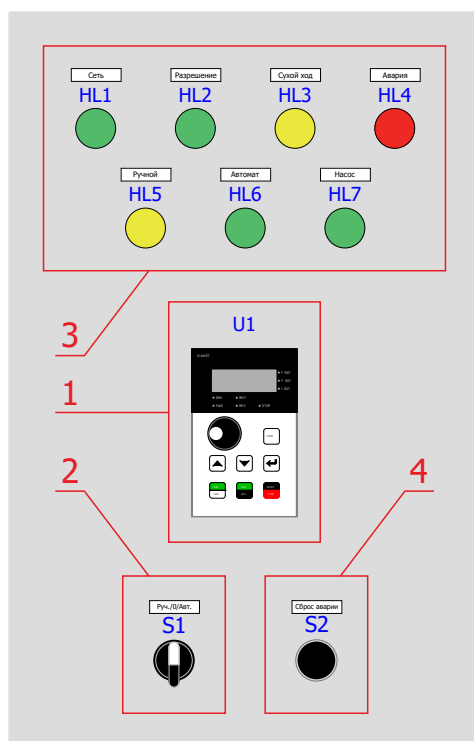


Рисунок 6.3 – Органы управления и индикации для модификаций ШУ с ручным управлением КАСКАД 10 от 15 кВт:

- 1 – пульт управления U1; 2 – переключатель режимов S1;
3 – Индикаторы состояний HL1...HL7; 4 – кнопка сброса аварии S2.



Далее в РЭ приведено подробное описание работы ШУ серии КАСКАД 10 в режиме поддержания давления. В качестве датчика обратной связи используется аналоговый датчик давления.

Таблица 6.1 – Назначение органов управления и индикации ШУ КАСКАД 10

Обозначение на ШУ/ цвет	Название	Назначение
ШУ серии КАСКАД 10-xxx-1-0 – без режима ручного управления до 11 кВт		
HL1 / зеленый	Индикатор "Насос"	Индикация включения насоса
HL2 / желтый	Индикатор "Сухой ход"	Индикация наличия сигнала низкого давления на входе насоса
HL3 / красный	Индикатор "Авария"	Индикация аварийного отключения насоса
U1	Пульт управления ПЧ	Индикация текущего значения давления и уставки давления Задание уставки давления
S1	Переключатель "Стоп/Пуск"	Центральное положение – режим СТОП Правое положение – режим АВТОМАТ
ШУ серии КАСКАД 10-xxx-1-1 – с режимом ручного управления до 11 кВт		
HL1 / желтый	Индикатор "Ручной"	Индикация включения ручного режима
HL2 / зеленый	Индикатор "Насос"	Индикация включения насоса
HL3 / зеленый	Индикатор "Автомат"	Индикация включения автоматического режима
HL4 / желтый	Индикатор "Сухой ход"	Индикация наличия сигнала низкого давления на входе насоса
HL5 / красный	Индикатор "Авария"	Индикация аварийного отключения насоса
U1	Пульт управления ПЧ	Индикация текущего значения давления и уставки давления Задание уставки давления
S1	Переключатель "Руч./0/Авт."	Левое положение – режим РУЧНОЙ Центральное положение – режим СТОП Правое положение – режим АВТОМАТ
ШУ серии КАСКАД 10-xxx-1-1 – с режимом ручного управления от 15 кВт		
HL1 / зеленый	Индикатор "Сеть"	Индикация наличия сети
HL2 / зеленый	Индикатор "Разрешение"	Индикация внешнего разрешения работы насоса
HL3 / желтый	Индикатор "Сухой ход"	Индикация низкого давления на входе насоса
HL4 / красный	Индикатор "Авария"	Индикация аварийного отключения насоса
HL5 / желтый	Индикатор "Ручной"	Индикация включения ручного режима

Обозначение на ШУ/ цвет	Название	Назначение
HL6 / зеленый	Индикатор "Автомат"	Индикация включения автоматического режима
HL7 / зеленый	Индикатор "Насос"	Индикация работы насоса
U1	Пульт управления ПЧ	Индикация текущего значения давления и уставки давления Задание уставки давления
S1	Переключатель "Руч./0/Авт."	Левое положение – режим РУЧНОЙ Центральное положение – режим СТОП Правое положение – режим АВТОМАТ
S2	Кнопка «Сброс аварии»	Сбрасывает аварию ПЧ и аварию насоса по превышению времени срабатывания реле перепада давления в автоматическом режиме

Работа с пультом управления осуществляется с помощью кнопок. Назначение кнопок пульта управления, информация отображаемая на дисплее, а также описание светодиодной индикации пульта показаны на рисунках 6.4 и 6.5 и приведены в таблицах 6.2...6.5.

На экране пульта управления в процессе работы отображаются текущее и заданное значения давления. Диапазон отображения текущего и заданного давлений – 0.0...9.9 (соответствует 0...100 % шкалы измерения подключенного датчика обратной связи).

Для изменения заданного значения (уставки) давления следует повернуть потенциометр в нужное положение (по часовой стрелке – для увеличения уставки, против часовой стрелки – для уменьшения).

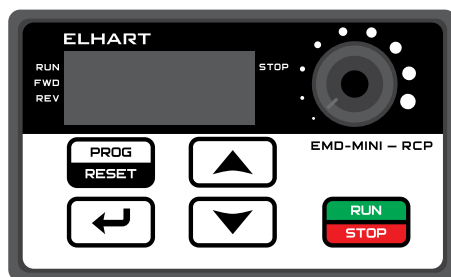


Рисунок 6.4 – Внешний вид пульта управления U1
(для модификаций ШУ до 11 кВт)

**Таблица 6.2 – Назначение органов управления пульта
(для модификаций ШУ до 11 кВт)**

Кнопка	Название	Назначение
	Кнопка "МЕНЮ"	Вход в меню программирования параметров ПЧ
	Кнопки "ВВЕРХ"/"ВНИЗ"	Выбор параметра и изменение его значения
	Кнопка "ВВОД"	Смена текущего экрана отображения. В меню программирования параметров: • быстрое нажатие – переключение разряда; • удержание (в течение 3-х сек) – вход в параметр или подтверждение изменения
	Потенциометр	Задание уставки контролируемого технологического параметра (например, давления)
	Кнопка "СТОП"/"СБРОС ОШИБКИ"	Сброс ошибки при возникновении аварии ПЧ. Остановка двигателя насоса



При нажатии кнопок не следует прикладывать чрезмерного усилия!

**Таблица 6.3 – Назначение светодиодов пульта управления
(для модификаций ШУ до 11 кВт)**

Обозначение на рис. 6.3	Назначение
RUN	ПЧ в работе (подан сигнал "Пуск")
FWD	ПЧ работает в режиме вращения в прямом направлении
STOP	ПЧ остановлен (подан сигнал "Стоп")

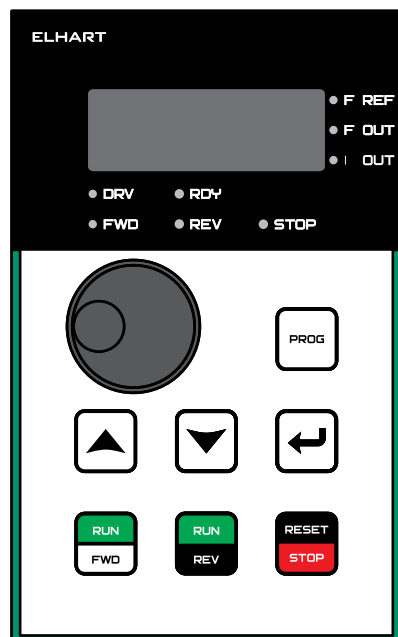
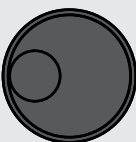


Рисунок 6.5 – Внешний вид пульта управления U1
(для модификаций ШУ от 15 кВт)

**Таблица 6.4 – Назначение органов управления пульта
(для модификаций ШУ от 15 кВт)**

Кнопка	Название	Назначение
	Кнопка "МЕНЮ"	Вход в меню программирования параметров ПЧ
	Кнопки "ВВЕРХ"/ "ВНИЗ"	Выбор параметра и изменение его значения
	Кнопка "ВВОД"	Смена текущего экрана отображения В меню: быстрое нажатие – переключение разряда; удержание (в течение 3-х сек) – вход в параметр или подтверждение изменения
	Потенциометр	Вращение – изменение уставки частоты Нажатие – смена текущего экрана отображения)

Кнопка	Название	Назначение
	Кнопка "СТОП" / "СБРОС ОШИБКИ"	Остановка вращения двигателя (в случае управления с пульта) Сброс ошибок
	Кнопка "ПУСК/ВПЕРЕД"	Запуск вращения двигателя в прямом направлении
	Кнопка "ПУСК/РЕВЕРС"	Запуск вращения двигателя в обратном направлении

**Таблица 6.5 – Назначение светодиодов пульта управления
(для модификаций ШУ от 15 кВт)**

Обозначение на рис. 6.4	Назначение
DRV	ПЧ в работе (подан сигнал "Пуск")
RDY	ПЧ в режиме ожидания
FREF	На дисплее отображена заданная частота
FOUT	На дисплее отображена выходная частота
IOUT	На дисплее отображена величина выходного тока
FWD	ПЧ работает в режиме вращения в прямом направлении
REV	ПЧ работает в режиме вращения в обратном направлении
STOP	ПЧ в режиме "Стоп"

Навигация меню пульта управления и настраиваемые параметры приведены в Разделе 6.

6.2 ФУНКЦИИ И РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ

6.2.1 Режимы работы

ШУ серии КАСКАД 10 имеют несколько режимов работы в зависимости от модификации. В таблице 6.6 приведены режимы работы ШУ и положение переключателя при каждом из них, в таблице 6.7 – описание режимов работы.

Таблица 6.6 – Режимы работы ШУ в зависимости от модификации

КАСКАД 10-xxx-1-0		КАСКАД 10-xxx-1-0	
Режим	Положение переключателя S1	Режим	Положение переключателя S1
СТОП	Стоп (центральное положение)	СТОП	0 (центральное положение)
АВТОМАТ	Пуск (правое положение)	АВТОМАТ	Авт (правое положение)
–	–	РУЧНОЙ	Руч (левое положение)

Таблица 6.7 – Описание режимов работы ШУ КАСКАД 10

Режим	Описание
СТОП	Все алгоритмы ШУ выключены. Насос находится в выключенном состоянии. Сигналы датчиков не влияют на данный режим работы.
АВТОМАТ	ШУ в автоматическом режиме управляет скоростью вращения двигателя насоса для поддержания заданного давления и учитывает в работе сигналы "Сухой ход" и "Разрешение работы".
РУЧНОЙ	Данный режим предназначен для временной работы. Двигатель насоса подключается напрямую к сетевому напряжению и производится контроль сигналов "Сухой ход" и "Разрешение работы". Регулирование заданного давления по сигналу аналогового датчика не производится.

6.2.2 Функции и особенности работы

Ниже описаны основные функции и особенности работы ШУ серии КАСКАД 10 при работе в автоматическом режиме управления.

Точное поддержание требуемого давления в напорном трубопроводе.

Наличие ПИД-регулятора в ШУ серии КАСКАД 10 позволяет осуществлять регулирование оборотов двигателя насоса по сигналу обратной связи получаемого от подключенного аналогового датчика. ПИД-регулятор сравнивает значение обратной связи с заданным значением уставки и в соответствии с разницей между ними формирует задание скорости вращения двигателя насоса.

Кроме этого, снижение скорости вращения насоса будет приводить к снижению потребляемой приводом электрической мощности, что будет способствовать экономии электроэнергии.

Коэффициенты ПИД-регулятора, настроенные по умолчанию, при необходимости могут быть изменены пользователем (см. Раздел 7).

Отслеживание низкого давления на всасывающем трубопроводе (защита от "сухого хода").

К шкафу управления серии КАСКАД 10 подключается внешний датчик – реле низкого давления, сигнал от которого – размыкание контакта S2 (см. рисунок 5.6), используется для обнаружения "сухого хода" насоса по уровню давления на всасывающем трубопроводе.

При срабатывании реле низкого давления происходит отключение насоса, загорается соответствующий индикатор и на дисплее U1 появляется сообщение об аварии (см. таблицу 6.8).

Сброс аварии и возобновление работы насоса происходит автоматически после возобновления подачи воды и достижения уровня давления на входе насоса заданного значения - замыкается контакт S2 (см. рисунок 5.6).

Разрешение работы по внешнему сигналу.

В качестве источника сигнала "Разрешение работы" используется контакт S1 (см. рисунок 5.7), алгоритм работы ШУ при отсутствии и подаче данного сигнала описан в таблице 6.9.

Автоматическое возобновление работы после отключения питающего напряжения.

Данная функция активна при правом положении переключателя S1 ("Пуск" или "Авт." в зависимости от модификации) и позволяет осуществлять автоматический запуск ШУ после отключения питающего напряжения и его повторной подачи.

Сохранение сообщений об авариях.

Для ШУ серии КАСКАД 10 предусмотрено сохранение сообщений о 4-х последних авариях во встроенный энергонезависимый журнал. При этом для последней аварии доступна расширенная информация (см. п. 9.2 раздела 9).

Переход в "Спящий режим" работы.

Спящий режим предназначен для автоматической остановки двигателя насоса при низком уровне водопотребления. Задание условий входа в данный режим осуществляется в параметрах P611 - частота входа в спящий режим и P612 - время задержки перехода в спящий режим (см. таблицу 7.2). Работа двигателя насоса на частоте равной либо меньшей значения установленного в параметре P611 в течении времени заданного в параметре P612 будет сопровождаться переходом ШУ в спящий режим и остановкой насоса.

Условие выхода из спящего режима задается в параметре P613 - уровень давления для выхода из спящего режима (задается в процентном соотношении от уставки давления, см. таблицу 7.2). При увеличении водоразбора давление в системе начинает снижаться и как только уровень давления достигает значения установленного в параметре P613 двигатель насоса снова запускается и раскручивается до требуемой скорости вращения.

Контроль работы насосов.

Если с момента пуска насоса в автоматическом режиме РДД не замкнется в течение времени таймера, ПЧ уйдет в аварию, загорится лампа "авария", продолжат гореть лампы "Насос" и "Автомат". Для повторного пуска необходимо нажать кнопку сброса аварии. Уставка таймера задается в параметре ПЧ 4.28.

В условиях низкого водопотребления наличие спящего режима позволяет существенно экономить потребляемую электроэнергию, а также снизить износ насосного агрегата за счет исключения работы на низких оборотах.

Функции защиты двигателя насоса при работе в автоматическом режиме:

- электронная тепловая защита двигателя;
- токоограничение при разгоне/торможении;
- токоограничение в установившемся режиме;
- защита от обрыва входной фазы;
- защита от повышенного / пониженного питающего напряжения в сети.

Функции защиты двигателя насоса при работе в ручном режиме:

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

6.3 РЕЖИМ АВТОМАТ

Автоматический режим работы ШУ (далее – АВТОМАТ) является основным и предназначен для постоянной работы. В данном режиме производится частотное регулирование скорости вращения двигателя насоса для автоматического поддержания заданного значения давления.

Перед переводом ШУ в режим АВТОМАТ необходимо убедиться в следующем:

- подано питание на ШУ;
- включены все автоматические выключатели внутри ШУ;
- не горит индикатор "Авария";
- к ШУ подключен датчик обратной связи;
- открыт трехходовой кран датчика обратной связи на трубопроводе;
- задана требуемая уставка контролируемого технологического параметра (задается потенциометром расположенным на пульте управления U1, см. рисунок 6.4 и 6.5 и таблицы 6.2 и 6.4).

Для перехода в автоматический режим необходимо установить переключатель S1 в правое положение (что соответствует "Авт." или "Пуск" в зависимости от модификации ШУ – см. таблицу 6.6).

После перевода ШУ в режим АВТОМАТ, производится проверка наличия сигналов "Сухой ход" и "Разрешение работы". Алгоритмы работы ШУ в зависимости от наличия/отсутствия данных сигналов описаны в таблицах 6.8 и 6.9.

Таблица 6.8 – Алгоритм работы ШУ по сигналу "Сухой ход"

Состояние контакта S2 (см. рисунок 6.6)	Сигнал	Режим работы ШУ	Индикация
Разомкнут	"Сухой ход"	Работа запрещена, авария	Лампа "Сухой ход" – "Включена" Дисплей U1 – "E5" (аварийный сигнал)
Замкнут	"Нет сухого хода"	Работа разрешена	Лампа "Сухой ход" – "Выключена" Дисплей U1 – отсутствие аварий

Таблица 6.9 – Алгоритм работы ШУ по сигналу "Разрешение работы"

Состояние контакта S1 (см. рисунок 6.7)	Сигнал	Режим работы ШУ	Индикация КАСКАД 10-xxx-1-0	Индикация КАСКАД 10-xxx-1-1
Разомкнут	"Работа запрещена"	Работа запрещена, авария	Лампа "Насос" – "Выключена"	Лампа "Автомат" – "Выключена"
			Дисплей U1 – отсутствие аварий	Дисплей U1 – отсутствие аварий
Замкнут	"Работа разрешена"	Работа разрешена	Лампа "Насос" – "Выключена"	Лампа "Автомат" – "Выключена"
			Дисплей U1 – отсутствие аварий	Дисплей U1 – отсутствие аварий

Режим работы АВТОМАТ активируется при наличии двух разрешающих сигналов: "Нет сухого хода" и "Работа разрешена"

Если в процессе работы ШУ поступает любой из запрещающих сигналов: "Сухой ход" либо "Работа запрещена", то двигатель насоса останавливается и появляются соответствующие предупреждающие сигналы (см. состояние индикации в таблицах 6.8 и 6.9).

Восстановление режима работы произойдет автоматически после подачи двух разрешающих сигналов: "Нет сухого хода" и "Работа разрешена".

Для выхода из режима АВТОМАТ необходимо установить переключатель S1 в положение центральное положение (что соответствует "0" или "Стоп" в зависимости от модификации ШУ).

6.4 РЕЖИМ РУЧНОЙ

Ручной режим работы (далее – РУЧНОЙ) доступен только для ШУ модификации КАСКАД 10-xxx-1-1.

Режим РУЧНОЙ предназначен для временной работы системы: в случае выхода из строя преобразователя частоты или при плановом обслуживании.

В данном режиме запуск двигателя происходит напрямую от питающей сети. При этом производится контроль наличия сигналов "Нет сухого хода" и "Работа разрешена" аналогично описанному для режима работы АВТОМАТ (см. таблицы 6.8 и 6.9).

Регулирование давления по сигналу аналогового датчика не производится.

В качестве источника сигнала "Работа разрешена" в режиме РУЧНОЙ может быть использовано реле давления, электрические контакты которого необходимо подключить к соответствующим клеммам ШУ вместо контакта S1 (см. рисунок 5.7).

Для перевода ШУ в ручной режим управления необходимо установить переключатель S1 в левое положение ("Руч.") При активации данного режима индикатор "Ручной" загорается желтым светом.

Останов работы насоса и выключение режима РУЧНОЙ производится переводом ШУ в режим СТОП (см. таблицу 7.6), для этого необходимо установить переключатель S1 в центральное положение ("0").

Отключение режима РУЧНОЙ сопровождается выключением индикатора "Ручной".

6.5 ПОДГОТОВКА К ПЕРВОМУ ЗАПУСКУ

	Перед запуском убедитесь, что электромонтаж ШУ выполнен корректно. Убедитесь в отсутствии повреждений изоляции жил кабелей.
	Переключатель S1 (см. рисунок 6.1...6.3 – 2) должен находиться в центральном положении (что соответствует "Стоп" или "0" в зависимости от модификации ШУ).

В качестве подготовки к первому пуску необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Ознакомиться с данным руководством.
- 2) Произвести монтаж ШУ (см. Раздел 4).
- 3) Произвести подключение питания и внешних проводок согласно схемам подключения (см. Раздел 5).
- 4) Подать питание на ШУ и включить все автоматические выключатели внутри ШУ (QF1...QF3 для КАСКАД 10-xxx-1-0 и QF1...QF4 КАСКАД 10-xxx-1-1).
- 5) Перевести ШУ в режим АВТОМАТ (повернуть переключатель S1 в правое положение, см. п. 6.3 раздела 6)

7 НАСТРАИВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

7.1 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ШУ

Настройка ШУ серии КАСКАД 10 производится с помощью пульта управления U1, расположенного на лицевой части шкафа (см. рисунок 6.4, 6.5). Описание органов управления пульта см. в таблице 6.2, 6.4.

Схема навигации по меню пульта управления изображена на рисунке 7.1 (до 11 кВт) на рисунке 7.2 (от 15 кВт). Перечень и описание параметров приведены в таблице 7.2 и 7.3 соответственно.

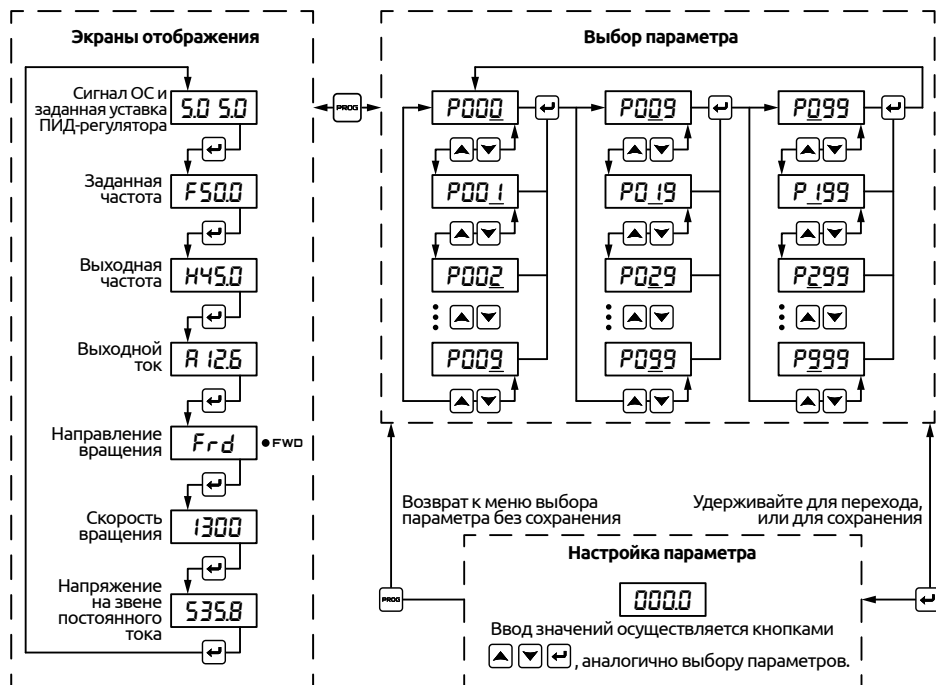


Рисунок 7.1 – Блок-схема навигации меню пульта управления КАСКАД 10 до 11 кВт

В таблице 7.1 приведена процедура изменения параметра с помощью пульта управления на примере задания минимальной выходной частоты (параметр P106).

Перед настройкой параметров убедитесь, что переключатель S1 ("Пуск/Стоп" или "Авт./0/Руч" - в зависимости от модификации ШУ) переведен в центральное положение ("Стоп" или "0").

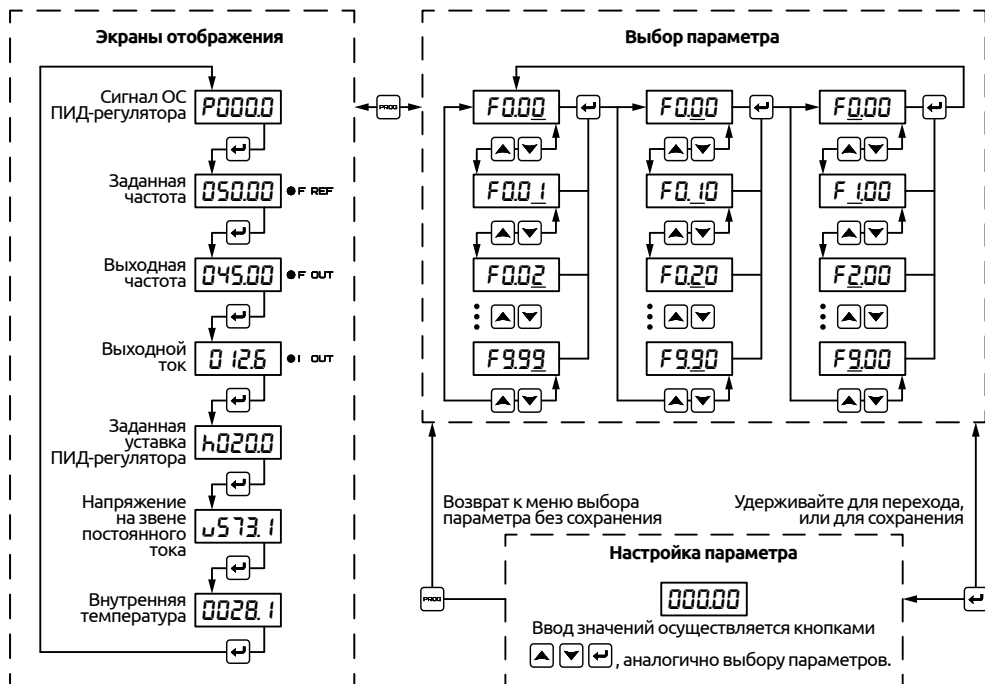


Рисунок 7.2 – Блок-схема навигации меню пульта управления КАСКАД 10 от 15 кВт

Таблица 7.1 – Пример настройки минимальной выходной частоты

Кнопка	Дисплей	Описание
Подано питание	5.0 5.0	Экран отображения ОС и заданной уставки ПИД-регулятора
	P000	Нажмите кнопку "МЕНЮ" для входа в меню программирования
	P006	Нажмите кнопку "ВВЕРХ" 6 раз
	P006	Дважды нажмите кнопку "ВВОД" для переключения разряда Примечание: нажатие не должно длиться более 2-х секунд
	P106	Нажмите кнопку "ВВЕРХ" 1 раз

Кнопка	Дисплей	Описание
	0025	Нажмите и удерживайте кнопку "ВВОД" в течение 3-х секунд На дисплее отобразится текущее значение параметра
	0020	Нажмите кнопку "ВНИЗ" 5 раз Значение "5" будет изменено на значение "0"
	P 107	Нажмите и удерживайте кнопку "ВВОД" в течение 3-х секунд На дисплее отобразится надпись P107 (следующий параметр)
	5.0 5.0	Нажмите кнопку "МЕНЮ" для возвращения к начальному экрану

7.2 ТАБЛИЦА НАСТРАИВАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

В таблице 7.2 приведены настраиваемые параметры ШУ серии КАСКАД 10 до 11 кВт.

Параметры, которые могут быть изменены пользователем отмечены "*" в последнем столбце таблицы 7.2.

Таблица 7.2 – Настраиваемые параметры ШУ серии КАСКАД 10

Код	Параметр	Описание	Установленное значение	Изм.
P000	Параметр, отображаемый на дисплее после подачи питания	ОС и уставка ПИД-регулятора	7	
Группа P1: Базовые параметры управления				
P117	Установка заводских параметров	Установить заводские параметры	8	
P102	Источник команд управления	Многофункциональные дискретные входы	1	
P103	Блокировка кнопки "STOP" на пульте управления	Кнопка активна	1	
P104	Блокировка вращения назад	Вращение назад запрещено	0	
P105	Максимальная выходная частота	50 Гц	50	
P106	Минимальная выходная частота	25 Гц	25	*
P107	Время ускорения	15 сек	15	*
P108	Время замедления	15 сек	15	*
Группа P2: Параметры двигателя				
P200	Способ запуска двигателя	Обычный пуск	0	
P201	Способ остановки двигателя	Остановка на выбеге	1	
P210	Номинальный ток двигателя	0...номинальный ток ПЧ		*
Группа P3: Конфигурация входов / выходов				
P300	Минимальное напряжение на входе AVI	1 В	1.00	
P301	Максимальное напряжение на входе AVI	5 В	5.00	

Код	Параметр	Описание	Установленное значение	Изм.
P315	Многофункциональный дискретный вход FWD	Вращение в прямом направлении	6	
P317	Многофункциональный дискретный вход S1	Аварийный "Стоп"	17	
P325	Многофункциональный релейный выход	Авария	3	
Группа P4: Дополнительные параметры двигателя				
P409	Ограничение тока при ускорении	150 %	150	
P410	Ограничение тока в установившемся режиме	150 %	150	
P416	Автостарт после подачи питания	Разрешен	1	
P420	Количество автостартов после аварии	2	2	
P421	Задержка перед автостартом после аварии	5 сек	5	
P422	Реакция на превышение тока	Активна всегда: при превышении тока ПЧ отключается	3	
P423	Уровень превышения тока	160 %	160	
P424	Время обнаружения превышения тока	5 сек	5	
Группа P6: Параметры ПИД-регулятора				
P600	Включение ПИД-регулятора	Включен	1	
P601	Тип обратной связи ПИД-регулятора	Отрицательная обратная связь	0	
P602	Источник задания уставки ПИД-регулятора	Потенциометр на пульте управления	1	
P611	Частота входа в спящий режим	35 Гц	35	*
P612	Время задержки перехода в спящий режим	60 сек	60	*
P613	Уровень выхода из спящего режима (задается в процентном соотношении от уставки ПИД-регулятора)	80 %	80	*

Код	Параметр	Описание	Установленное значение	Изм.
P6 14	Значение обратной связи отображаемое на дисплее в %	1000	1000	
P6 15	Количество разрядов отображаемых на дисплее	4	4	
P6 16	Количество разрядов после точки, отображаемых на дисплее	2	2	
P62 1	Отслеживание обрыва сигнала на входе AVI	Остановка с ручным сбросом аварии	2	
P622	Нижний уровень сигнала	0...2 В (4 мА соответствует 1 В)	0.5	
P623	Время обнаружения обрыва	0...20 сек	3.0	

В таблице 7.3 приведены настраиваемые параметры ШУ серии КАСКАД 10 от 15 кВт.

Параметры, которые могут быть изменены пользователем отмечены "*" в последнем столбце таблицы 7.3.

Таблица 7.3 – Настраиваемые параметры ШУ серии КАСКАД 10 от 15 кВт

Код	Параметр	Описание	Установленное значение	Изм.
F000	Параметр, отображаемый на дисплее после подачи питания	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора	6	
Группа 1: Базовые параметры управления				
F 117	Установка заводских параметров	Установить заводские параметры	8	
F 102	Источник команд управления	Многофункциональные дискретные входы	1	
F 103	Блокировка кнопки "STOP" на пульте управления	Кнопка активна	1	
F 104	Блокировка вращения назад	Вращение назад запрещено	0	
F 105	Максимальная выходная частота	50Гц	50	
F 106	Минимальная выходная частота	25Гц	25	*

Код	Параметр	Описание	Установленное значение	Изм.
F 107	Время ускорения	15 сек	15	*
F 108	Время замедления	15 сек	15	*
Группа 2: Параметры двигателя				
F200	Способ запуска двигателя	Обычный пуск	0	
F201	Способ остановки двигателя	Остановка на выбеге	1	
F2.10	Номинальный ток двигателя	0...номинальный ток ПЧ	...	*
Группа 3: Конфигурация входов / выходов				
F303	Минимальный ток на входе FIC	4 мА	04.0	
F304	Максимальный ток на входе FIC	20 мА	20.0	
F3.15	Многофункциональный дискретный вход FWD	Вращение в прямом направлении	6	
F3.17	Многофункциональный дискретный вход S1	Аварийный стоп	17	
F3.18	Многофункциональный дискретный вход S2	Запуск таймера 2	22	
F3.19	Многофункциональный дискретный вход S3	Не используется * Настраивается на «Аварийный стоп» (17) в случае, если ПЧ управляется дистанционно по интерфейсу RS-485	0	*
F320	Многофункциональный дискретный вход S4	Аварийный стоп	17	
F321	Многофункциональный дискретный вход S5	Сигнал сброса аварии	18	
F323	Многофункциональный транзисторный выход M01	Авария	3	
F324	Многофункциональный транзисторный выход M02	Значение уставки таймера 2 достигнуто	11	
F325	Многофункциональный релейный выход YA, YB, YC	Значение уставки таймера 2 достигнуто	11	

Код	Параметр	Описание	Установленное значение	Изм.
Группа 4: Дополнительные параметры двигателя				
F4.09	Ограничение тока при ускорении	120%	120	
F4.10	Ограничение тока в установившемся режиме	120%	120	
F4.16	Автостарт после подачи питания	Разрешен	1	
F4.20	Количество автостартов после аварии	2	2	
F4.21	Задержка перед автостартом после аварии	5 сек	5	
F4.22	Реакция на превышение тока	Активна всегда: при превышении тока ПЧ отключается	3	
F4.23	Уровень превышения тока	140%	140	
F4.24	Время обнаружения превышения тока	9 сек	9	
F4.28	Время задержки включения реле перепада давления на насосе	10 сек	10	
Группа 6: Параметры ПИД-регулятора				
F6.00	Включение ПИД-регулятора	Включен	1	
F6.01	Тип обратной связи ПИД-регулятора	Отрицательная обратная связь	0	
F6.02	Источник задания уставки ПИД-регулятора	Потенциометр на пульте управления	3	
F6.03	Источник обратной связи ПИД-регулятора	Аналоговый сигнал на входе FIC	1	
F6.14	Диапазон отображения обратной связи	Отображение сигнала датчика давления в процентах (%)	100	
F6.16	Кол-во разрядов после точки, отображаемых на дисплее	1	1	
F6.17	Верхний предел выходной частоты при ПИД-регулировании	50 Гц	50	

Код	Параметр	Описание	Установленное значение	Изм.
F6.35	Режим работы двигателя 2	Отключение каскадного режима (включенного по умолчанию)	0	
F6.43	Отключение каскадного режима	0 сек	0	
F6.68	Выбор времени перехода в спящий режим	Битовая маска	255	
F6.69	Отклонение от уставки для перехода в спящий режим	5%	5	
F6.70	Время задержки перехода в спящий режим	60 сек	60	*
F6.71	Частота перехода в спящий режим	35 Гц	35	*
F6.73	Допустимое отклонение сигнала обратной связи от уставки для выхода из спящего режима	20%	20	*
F6.74	Время задержки выхода из спящего режима	10 сек	10	*
F6.76	Отслеживание обрыва сигнала на аналоговом входе FIC	Остановка двигателя с ручным сбросом аварии	2	
F6.77	Нижний уровень сигнала на входе FIC	3 мА	3	
F6.78	Время задержки аварии по обрыву сигнала на входе FIC	3 сек	3	

8 РАБОТА В СИСТЕМАХ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

ШУ серии КАСКАД 10 предусматривает работу в системах диспетчеризации и поддерживает опрос по протоколу Modbus RTU посредством интерфейса RS-485.

Схема подключения интерфейса RS-485 приведена на рисунке 6.8. Параметры связи ШУ приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Сетевые параметры ШУ серии КАСКАД 10 по умолчанию

Интерфейс связи	RS-485
Протокол связи	Modbus RTU
Скорость обмена	9600бит/с
Количество бит данных	8
Количество стоп- бит	1
Контроль четности	отсутствует
Код функции чтения	03H (Read Holding Registers)
Код функции записи	06H (Preset Single Register)
Коммуникационный адрес	1

Изменение коммуникационных параметров производится при помощи параметров, указанных в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Параметры ШУ для RS-485

Код параметра	Описание	Значение
<i>P700</i>	Скорость передачи данных	0: 4800 бит/сек 1: 9600 бит/сек 2: 19200 бит/сек
<i>P701</i>	Формат данных	0: 8,N,1, ASCII 1: 8,E,1, ASCII 2: 8,O,1, ASCII 3: 8,N,1, RTU 4: 8,E,1, RTU 5: 8,O,1, RTU
<i>P702</i>	Коммуникационный адрес	1...240

В таблице 8.3 приведен список основных параметров для передачи по Modbus.

Таблица 8.3 – Параметры для передачи по Modbus

Адрес	Параметр	Доступ	Возвращаемое значение
0001H	Заданная частота	Чтение	Частота(Гц) x 10
0002H	Текущая выходная частота	Чтение	Частота(Гц) x 10
0003H	Выходной ток	Чтение	Ток(А) x 10
0004H	Скорость вращения двигателя	Чтение	Скорость(об/мин)
0007H	Значение обратной связи ПИД-регулятора	Чтение	(%) x 10
000AH	Последняя запись об аварии	Чтение	см. таблицу 8.4
000BH	2-я запись об аварии	Чтение	см. таблицу 8.4
000CH	3-я запись об аварии	Чтение	см. таблицу 8.4
000DH	4-я запись об аварии	Чтение	см. таблицу 8.4
000EH	Заданная частота в момент последней аварии	Чтение	Частота(Гц) x 10
000FH	Выходная частота в момент последней аварии	Чтение	Частота(Гц) x 10
0010H	Выходной ток в момент последней аварии	Чтение	Ток(А) x 10
001CH	Мониторинг состояния преобразователя частоты	Чтение	bit0 0: прямое направление вращения 1: обратное направление вращения чтение bit1 0: Стоп 1: Пуск

Помимо чтения параметров, для ШУ серии КАСКАД 10 доступно также дистанционное управление по RS-485.

При этом возможны 2 режима управления:

- режим 1 – Изменение уставки по RS-485;
- режим 2 – Изменение уставки по RS-485 и управление запуском и остановкой ШУ.

В случае работы в режиме 1 необходимо с помощью пульта управления U1 изменить параметр P101 (см. пример изменения параметров в таблице 7.1). В данном параметре необходимо задать значение "5". При этом задание уставки с панели U1 будет недоступно. Для изменения уставки ПИД-регулятора по RS-485 необходимо в регистр 025CH записать значение 0...1000 (соответствует 0...100 % от диапазона измерения датчика обратной связи).

В случае работы в режиме 2 необходимо выполнить те же действия, описанные для режима 1, а также дополнительно задать в параметре P102 значение "2". При этом управление запуском и остановом ШУ выполняется при помощи регистра 2000H (при записи значения "1" ШУ переходит в режим СТОП, при записи значения "2" ШУ переходит в режим ПУСК).

При работе в режиме 2 важно обратить внимание на следующие особенности:

- При передаче управления системе по RS-485 переключатель "Пуск/Стоп" (для ШУ модификации КАСКАД 10-xxx-1-0) неактивен. Работа двигателя насоса по месту установки ШУ может быть остановлена только при помощи кнопки "СТОП" на панели пульта U1
- Сигнал "Сухой ход" будет отключать насос при любом режиме управления.
- Сигнал "Разрешение работы" не активен.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 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 корректность заданного значения регулируемого параметра (уставки);
- проверить работоспособность двигателя насоса;
- проверить работоспособность подключенных датчиков (датчика обратной связи и реле сухого хода);
- 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 9.1 указаны основные проверяемые параметры и период обслуживания.

При возникновении вопросов и обнаружении неполадок, обращайтесь к Изготовителю.

Таблица 9.1 – 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	■	
Наличие непонятных символов, пропадание символов	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 и РУЧНОЙ (если предусмотрен модификацией ШУ)		■
Наличие свободного прохода воздуха через вентиляционные решетки	Визуальный осмотр, при необходимости прочистить		■

Список основного оборудования, применяемого для проведения планового технического обслуживания Шкафа управления приведен в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – 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%

Параметры оборудования	Значение
Токовые измерительные клещи	
Диапазон измерения переменного тока	1...100 А
Класс точности	Не более 3%
Инструмент	
Кусачки боковые	
Плоскогубцы	
Отвертка для винтов с прямым шлицем	
Отвертка крестообразная	

9.2 ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЯХ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

При возникновении сообщения об ошибке и включения соответствующего индикатора ШУ необходимо выявить и устранить причины аварии.

ШУ серии КАСКАД 10 контролирует аварийные ситуации как в ручном, так и в автоматическом режимах работы. Ниже приведены возможные аварии, их причины и способы устранения при работе ШУ в автоматическом и ручном режимах соответственно.

9.2.1 Аварии в режиме работы АВТОМАТ

Авария "Сухой ход"

- Индикатор на ШУ – "Сухой ход" / оранжевый.
- Отображение на дисплее – Е5.

Возникает при размыкании контактов датчика "сухой ход". При возникновении данной аварии происходит останов двигателя насоса. Авария снимается автоматически после замыкания датчика "сухой ход". После снятия аварии ШУ возобновляет свою работу.

Мероприятия по диагностике аварии:

- проверить правильность подключения датчика "сухого хода" к клеммам ШУ;
- проверить правильность подключения кабеля на клеммной колодке датчика;
- проверить кабель на наличие обрыва, в случае обрыва – заменить кабель;
- проверить работоспособность датчика.

Авария встроенного преобразователя частоты

- Индикатор на ШУ – "Авария" / красный.
- Отображение на дисплее – сообщение об ошибке (см. таблицу 9.3).

Данная авария может возникнуть при различных обстоятельствах. В зависимости от кода ошибки, отображаемой на дисплее, необходимо выявить и устранить причину аварии. Возможные ошибки приведены в таблице 9.3

Таблица 9.3 – Аварийные сообщения на дисплее пульта управления

Код аварии		Пояснение
На дисплее	При считывании <i>PQ 10 - PQ 13</i>	
ES	–	Аварийная остановка по сигналу "сухой ход"
20	104	Обрыв сигнала на входе AVI (аналоговый датчик обратной связи)
OLx	68; 69; 70	Перегрузка по току
ULx	64; 65; 66	
OUx	80; 81; 82; 83	Повышенное напряжение
LUx	88; 89; 90; 91	Пониженное напряжение
OLx	92; 93; 94; 95	Перегрузка преобразователя частоты
OLx	96; 97; 98; 99	Перегрузка электродвигателя
OHx	100; 101; 102; 103	Перегрев преобразователя частоты
Fbx	–	Обрыв фазы
Pr	–	Ошибка записи параметра
Err	–	Параметр не существует или заблокирован



Примечание к таблице 9.3:

x – номер сообщения об ошибке (0, 1, 2, 3).

Подробное описание каждого кода и способы устранения аварии см. в соответствующем разделе руководства по эксплуатации преобразователя частоты, входящего в состав ШУ серии КАСКАД 10.

ШУ имеет энергонезависимый журнал аварий, в котором сохраняется 4 последних сообщения об аварии. При этом для последней аварии доступен просмотр расширенной информации. В таблице 9.4 приведен список параметров пульта управления для просмотра и анализа возникновения последних аварий.

Таблица 9.4 – Параметры с информацией об авариях

Код	Описание	Значение
P010	Последняя запись об аварии	Только чтение
P011	2-я запись об аварии	Только чтение
P012	3-я запись об аварии	Только чтение
P013	4-я запись об аварии	Только чтение
P014	Заданная частота в момент последней аварии, Гц	Только чтение
P015	Выходная частота в момент последней аварии, Гц	Только чтение

В таблице 9.5 приведены типовые неполадки, возникновение которых возможно при работе, и описаны способы их устранения.

Таблица 9.5 – Устранение типовых неполадок в работе

Возможная причина	Способ устранения
Двигатель не запускается при переходе в автоматический режим	
Установлен неправильный источник команд управления	Убедитесь, что значение параметра P102 соответствует указанному в п. 7.2 данного РЭ
Обрыв управляющего провода	Проверьте внешние соединительные провода
Неверно настроены функции дискретных входов, неверное подключение внешних соединительных проводов	Проверьте значения параметров P315, P317 на соответствие указанным в п. 7.2 данного РЭ Проверьте правильность подключений управляющей цепи
Сработала защита преобразователя частоты	Выявите и устраните причину, вызвавшую срабатывание защиты, и после устранения причины снова запустите двигатель
Двигатель не подключен или отсутствует питание одной из фаз двигателя	Проверьте соединительные провода двигателя
Неисправен двигатель	Проверьте двигатель
Вышел из строя один из компонентов ШУ	Свяжитесь с Поставщиком

Возможная причина	Способ устранения
Перегрев двигателя	
Температура окружающей среды превышает допустимую	Примите меры для понижения температуры
Фактическая нагрузка превышает номинальный вращающий момент двигателя	Убедитесь в корректном подборе мощности двигателя
Повреждение изоляции двигателя	Замените двигатель
Тяжелый режим запуска двигателя	Проверьте настройки U/f-характеристики и времени разгона; Убедитесь в корректном подборе мощности двигателя
Двигатель вибрирует или шумит	
Заклинивание ротора двигателя, отсутствие смазки	Проверьте двигатель
Резонансная вибрация двигателя	Измените частоту ШИМ; измените время ускорения/торможения; установите антивибрационные прокладки; установите зону пропуска частоты, совпадающую с резонансной частотой
Двигатель вращается в обратном направлении	
Неверное подключение клемм U, V, W	Проверьте порядок подключения выходных силовых клемм ПЧ к клеммам двигателя
Управляющий сигнал задает вращение назад	Задайте корректную функцию для дискретного входа (параметр P315)
Запуск ПЧ нарушает работу других устройств	
ПЧ является источником электромагнитных помех	Убедитесь в правильном заземлении двигателя.
	Установите сетевой дроссель
	Установите моторный дроссель
	Установите радиочастотный фильтр
	Проверьте, чтобы расстояние между силовыми и управляющими проводами было не менее 10 см, а пересечения выполнялись под прямым углом
	Используйте для управляющей цепи экранированные кабели типа "витая пара"
	Установите ферритовые кольца на входные и выходные провода

9.2.2 Аварии в режиме работы РУЧНОЙ

Актуально только для модификаций ШУ КАСКАД 10-xxx-1-1.

В ручном режиме работы двигатель насоса подключен к сети напрямую и на дисплее пульта управления не будет выводиться сообщений об ошибках.

Авария "Сухой ход"

При размыкании контактов реле сухого хода загорается оранжевым индикатор "Сухой ход" на ШУ, работа двигателя насоса останавливается.

При замыкании контактов датчика сухого хода работа двигателя насоса возобновится автоматически.

Срабатывание реле тепловой защиты

При срабатывании теплового реле загорается красным индикатор "Авария" на ШУ и работа двигателя насоса прекращается.

Необходимо выявить и устранить причины перегрева электродвигателя. После возвращения двигателя насоса в рабочее состояние индикатор "Авария" потухнет, и ШУ возобновит работу двигателя автоматически.

Срабатывание реле контроля фаз

При срабатывании реле контроля фаз останавливается работа ШУ.

Индикация аварии производится непосредственно на реле контроля фаз:

- аварии нет, чередование фаз правильное, напряжение не выходит за допустимые пределы – индикатор зеленый;
- авария повышенное/пониженное напряжение в сети – индикатор желтый;
- авария обрыв или неправильное чередование фаз – индикатор желтый и красный;
- авария асимметрия фаз – индикатор красный;
- авария обрыв нейтрали – индикатор желтый.

Подробное описание состояния индикаторов см. в документации на реле контроля фаз, устанавливаемое в ШУ.

10 УПАКОВКА

ШУ упакован в транспортную тару, представляющую собой коробку из гофрированного картона, установленную на деревянную паллету (поддон) и закрепленную на ней.

11 УТИЛИЗАЦИЯ

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

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

Утилизация производится как утилизация промышленных отходов в соответствии с утвержденными нормами и правилами. Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая преобразователь.



Не утилизируйте ШУ посредством сжигания.

12 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.

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



Сервисное
обслуживание

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.

13 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 РЭ и паспорте).



Сертификат соответствия (СГ):

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

14 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Изготовитель

ООО "ЭЛХАРТ"

Адрес: 350000, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар,
ул. им. Митрофана Седина, д. 145/1, помещение 11

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



МЕГАКИП

Республика Казахстан

тел.: 8 (800) 080-98-44

order@megakip.kz

megakip.kz