



**Станция управления и защиты
"СУЗ-Х.ХХ.ХХ-АТ"
Инструкция по эксплуатации**

г. Усть-Каменогорск

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение.....	3
2. Технические характеристики	5
3. Комплектность.....	7
4. Устройство и принцип работы	8
5. Меры безопасности	22
6. Подготовка станции к работе	23
7. Автоопределение параметров двигателя.....	25
8. Порядок работы.....	27
9. Техническое обслуживание	34
10. Характерные неисправности	35
11. Гарантийные обязательства.....	36
12. Упаковка, транспортирование и хранение	36
13. Приложение А	37
14. Приложение Б.....	42

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Станция управления и защиты «СУЗ-Х.ХХ.ХХ-АТ» с контроллером СУЗ-АТ и версией прошивки 0.48 и выше, в дальнейшем именуемая «станция», предназначена для управления центробежными скважинными насосами водоподъема и дренажа с погружными электродвигателями мощностью от 1 до 190 кВт. Станция предусматривает возможность дистанционного управления и контроля включения насоса.

1.2 Станция выполняет следующие функции:

- ручное управление электрическим насосом с местного пульта;
- дистанционное управление и контроль включения с удалённого пульта;
- автоматическое управление электрическим насосом в режиме водоподъема или дренажа в соответствии с уровнем воды в скважине или в водонапорной башне;
- автоматическое управление электрическим насосом в режиме водоподъема в соответствии с давлением столба воды в водонапорной башне;
- ограничение времени работы насоса за один цикл;
- отключение насоса при недопустимых отклонениях питающего напряжения и неполнофазных режимах, с автоматическим селективным самозапуском после восстановления питания;
- отключение насоса при перегрузках, понижении уровня воды в скважине ниже контролируемого и снижении тока нагрузки ниже допуска с повторным самозапуском по истечении выбранного времени, или без самозапуска;
- отключение насоса без повторного самозапуска при коротких замыканиях и пробое изоляции обмотки насоса;
- кодовая сигнализация причины аварийного отключения на цифровом индикаторе (Коды ошибок приведены в таблице 4.1);
- контроль потребляемого тока на цифровом индикаторе;

- плавный пуск в режиме переключения звезда/треугольник;
- контроль показаний температуры посредством подключения внешнего датчика Cu100 или NTC, с возможностью передачи по протоколу MODBUS.

1.3 Станция предназначена для работы в следующих условиях:

номинальные значения климатических факторов в соответствии с группой У2 по ГОСТ 15150-69;

окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры станции в недопустимых пределах;

рабочее положение в пространстве – вертикальное;
режим работы – длительный.

Структура условного обозначения станции:

	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69
	Максимальный ток нагрузки управляемого электродвигателя, А
	Вариант исполнения: 1 – с дополнительными индикаторами состояния и органами управления на двери шкафа; 2 – без вынесенной индикации.
	Станция управления и защиты

Формулировка заказа:

Пример записи станции управления и защиты СУЗ, для управления погружным электрическим насосным агрегатом мощностью до 10 кВт (25А) с вынесенными органами управления, IP54:СУЗ-1.25.54-АТ.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Технические характеристики станции приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение питающей сети	220-380В, 230-400 В.
Допустимое отклонение напряжения питающей сети	±15%
Количество подключаемых датчиков	до 4
Количество силовых каналов	1
Число фаз	1ф, 3ф
Частота тока питающего напряжения	50±2 Гц
Номинальное напряжение электропитания микроконтроллера	~220 В
Номинальное напряжение цепей питания датчиков уровня	~5 В/~15В
Максимальный ток присоединяемых электродвигателей	400 А
Потребляемая мощность, не более	60 ВА
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-80	IP31, IP54
Климатическое исполнение станции	У2
Исполнение по способу установки	навесное
Габаритные размеры Н*L*В, мм	395x310x150
до 40А	650×500×220
до 160 А	1000×650×300
до 250А	0
Масса не более, кг	8
до 40А	25
до 160А	50
до 250А	

2.2 Защитные характеристики станции приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Характеристики защиты

Срабатывание защиты:	Время, с
При токах свыше $I_{заш}$	1...250 сек
При токе $8 \cdot I_{ном}$ (время пуска)	Настройка 1 – 250 сек
При недогрузке по току	Отключено или 0,5...25,0 сек
При обрыве одной из фаз, настраивается	0,5...5 сек
При перекосе напряжения между фазами более 20 В	1...250 сек
При перекосе токов между фазами более 25%	1...250 сек
Задержка повторного пуска двигателя после аварии	0...180 минут
При снижении тока ниже заданного	1...250 сек
При снижении коэффициента мощности	1...250 сек
При «сухом ходе»	0,5...25,0 сек
При пробое изоляции двигателя	Проверяется перед пуском
При ошибке чередования фаз	Проверяется перед пуском
При токе короткого замыкания	Без выдержки времени, определяется автоматическим выключателем

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки станции приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Комплект поставки станции СУЗ

Наименование изделия	Количество	Примечание
Станция «СУЗ–Х.ХХ.ХХ-АТ»	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочный лист	1	
Тара упаковочная	1	
Паспорт	1	
Ключи от замка	1	

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Станция представляет собой блочно-модульную конструкцию, заключенную в металлический корпус навесного исполнения. Ввод кабелей питания и управления осуществляется через сальники снизу корпуса. Внутри корпуса смонтирована пускозащитная аппаратура: автоматический выключатель, электромагнитный пускатель, блок управления и клеммный блок. Органы индикации и управления расположены на двери шкафа и блока управления, рисунок 4.1. Схема электрическая принципиальная станции приведена в Приложении А.

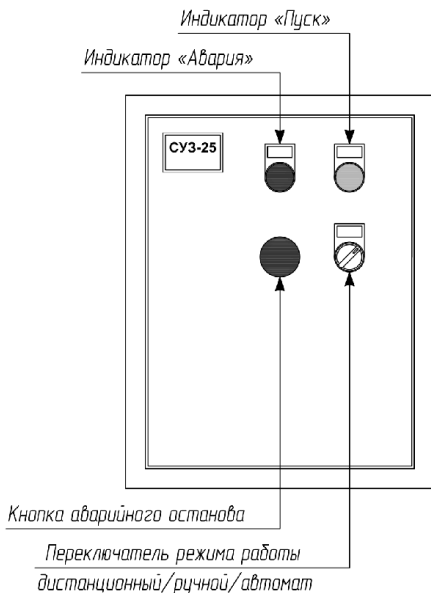


Рисунок 4.1 – Расположение органов управления шкафа

4.2 Настройка параметров блока управления производится с помощью четырех кнопок, расположенных на панели блока управления. Переход между пунктами меню осуществляется кнопками «Вверх» и «Вниз». Вход на следующий уровень кнопкой «Ввод», выход на уровень выше кнопкой «Отмена». Вид панели управления контроллера представлен на рисунке 4.2.

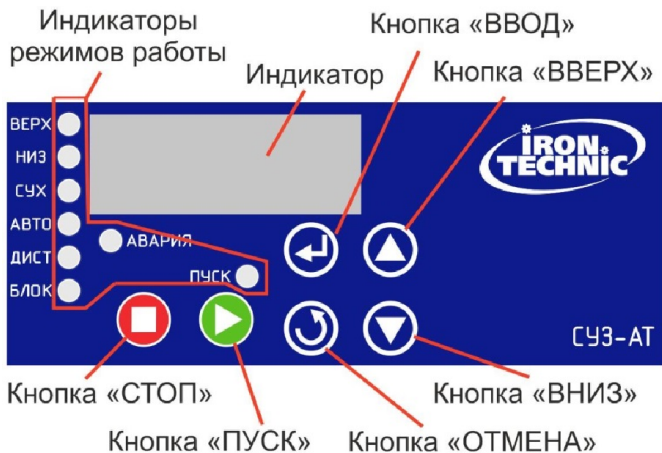


Рисунок 4.2 – Панель управления контроллера

4.3 Вход в режим редактирования и выход из него осуществляется длительным нажатием кнопки «Ввод». При входе в режим редактирования параметра, значение параметра отображается мигающими цифрами, при выходе из него мигание прекращается.

4.4 Выход из режима редактирования с сохранением осуществляется так же длительным нажатием на кнопку «Ввод». Выход из режима редактирования без сохранения осуществляется нажатием кнопки «Отмена».

4.5 Для изменения параметра необходимо выбрать кнопками «Вверх» и «Вниз» нужный пункт меню и войти в него кратковременным нажатием кнопки «Ввод», затем после отображения значения параметра войти в режим редактирования удерживая кнопку «Ввод» пока не начнет мигать параметр (Ручка ключа управления SA1 в положении «Ручн.»), насос остановлен!!!). После этого его можно изменить с помощью кнопок «Вверх» и «Вниз». Для сохранения параметра необходимо нажать и удерживать кнопку «Ввод» до тех пор, пока не перестанет мигать значение параметра. **Вход в режим редактирования доступен только в ручном режиме работы!**

4.6 Если после изменения параметра нажать кнопку «Отмена» при мигающем параметре - изменения не будут сохранены и после отключения питания будет восстановлено предыдущее значение. Изменение параметров возможно только при отключенном двигателе.

4.7 На панели контроллера расположены светодиодные индикаторы режимов работы:

«ВЕРХ» - индикатор верхнего уровня. Включается при срабатывании (замыкании) датчика верхнего уровня;

«НИЗ» - индикатор нижнего уровня. Включается при срабатывании (замыкании) датчика верхнего уровня;

«СУХ» - индикатор сухого хода. Включается при потере контакта (размыкании) датчика сухого хода;

«АВТО» - индикатор режима автоматического управления. Включается при переводе селектора управления на двери корпуса в положение «Авт.».

«ДИСТ» - индикатор включения режима дистанционного управления. Включается при переводе селектора управления на двери корпуса в положение «Дист.».

«БЛОК» - индикатор блокировки пуска. Включается при превышении температуры насоса по датчику РТС. При отсутствии датчика – вход РТС должен быть замкнут на общий провод.

«АВАРИЯ» - индикатор аварийной ситуации. Включается при любой аварийной ситуации;

«ПУСК» - индикатор состояния двигателя. В ручном режиме включается при срабатывании реле запуска двигателя, отключается при отключении.

4.8 Структура дерева меню приведена ниже, описание в таблице 4.1.

└XXX→	RXXX bXXX CXXX	
└XXX→	RXXX bXXX CXXX	
PXXX		
ErXX→	Er00 ... Er 19	
CFG →	Pt→	t 00 ... t 20
	Pd→	d 00 ... d 20
	PF→	F 00 ... F 14

Таблица 4.1 – Описание пунктов меню

Пункт меню	Описание	Диапазон значений
UXXX	Напряжение, отображает текущее напряжение фазы А в вольтах	
IXXX	Ток, отображает текущее значение тока фазы, в амперах	
PXXX	Коэффициент мощности, %	
ErXX	<p>Ошибка:</p> <p>Er0 – нет ошибок;</p> <p>Er1 – ошибка конфигурации;</p> <p>Er2 – сухой ход;</p> <p>Er3 – обрыв фазы по току, - ток одной из фаз менее 1/10 от номинального, установленного в параметре d00;</p> <p>Er4 – обрыв фазы по напряжению, напряжение одной из фаз ниже 60 В;</p> <p>Er5 – напряжение выше нормы, - выше 245 В;</p> <p>Er6 – напряжение ниже нормы, - ниже 190 В;</p> <p>Er7 – превышение пускового тока, - пусковой ток выше заданного $I_{ном} \cdot k$, где $I_{ном}$ - номинальный ток двигателя (параметр d09), k – коэффициент пускового тока (параметр d09);</p> <p>Er8 – превышение номинального тока, - ток выше заданного (в параметре d02);</p> <p>Er9 – ток ниже заданного (в параметре d01);</p> <p>Er10 – перекос напряжения, разница между фазами более 20 В;</p> <p>Er11 – перекос токов, разница между фазами более 25%;</p>	

	<p>Er 12 – ошибка чередования фаз;</p> <p>Er 13 – ошибка контроля изоляции, при сопротивлении между обмотками двигателя и «землей» <15 кОм;</p> <p>Er 14 – низкий коэффициент мощности (параметр d 04);</p> <p>Er 15 – ошибка контрольной суммы программы;</p> <p>Er 16 – внешний аварийный стоп, - напряжение на выходе фазы А меньше 30 В;</p> <p>Er 17 – потеря связи с высоковольтным модулем;</p> <p>Er 18 – перегрев обмоток или подшипников двигателя, зависит от того, где смонтированы датчики РТС. Появляется, если сопротивление на входе РТС >1330 Ом, снимается при сопротивлении <600 Ом.</p> <p>Er 19 – сигнал с аналогового датчика вне диапазона 4...20 мА.</p>	
CFG	Конфигурация	
P t	Меню таймаутов	
t 00	задержка датчиков уровня, с	0...250
t 01	задержка при сухом ходе, с	0.5...25
t 02	задержка при обрыве фазы по току, с	0.5...25
t 03	задержка при обрыве фазы по напряжению, с	0.5...5
t 04	задержка при превышении напряжения свыше 260 В (10%), с	0...25
t 05	задержка при снижении напряжения ниже 185 В (20%), с	0...250
t 06	задержка при превышении пускового тока в 7,5 раз, с	2...250
t 07	задержка при превышении тока на 25%, с	1...250
t 08	задержка при снижении тока на 50%, с	1...250

t 09	задержка при перекосе напряжения более 20 В, с	0...250
t 10	задержка при перекосе тока на 15%, с	1...250
t 11	задержка при ошибке чередования фаз, с	0.5...5
t 12	задержка при ошибке контроля изоляции, с.	0...5
t 13	задержка по снижению коэффициента мощности, с	0...5
t 14	задержка повторного пуска двигателя, мин	0... 180
t 15	включение двигателя по сигналу на время, мин	0... 1440
t 16	автоматический сброс токовых ошибок, мин	0... 1440
t 17	ограничение времени работы двигателя, мин	0... 1440
t 18	период автоматического включения, час	0...240
t 19	длительность автоматического включения, мин	0...240
t 20	длительность пуска двигателя, сек	0...250
P d	Пользовательские настройки	
d 00	номинальный ток двигателя, А	0...500
d 01	минимальный ток двигателя, А	0...500
d 02	максимальный ток двигателя, А	0...600
d 03	режим управления, - отображает текущий режим автоматического управления: 0 – датчики уровня, наполнение; 1 – датчики уровня, откачка; 2 – ЭКМ - поддержание давления между верхним и нижним уровнем; 3 – поплавковый датчик нормально-разомкнутый (замкнут — насос включен, разомкнут — отключен); Подключение сигнала к датчику верхнего уровня 4 – поплавковый датчик нормально-	0...9

	<p>замкнутый (замкнут — насос отключен, разомкнут — включен); Подключение сигнала к датчику верхнего уровня</p> <p>5 – включение на заданное время по верхнему датчику (параметр t_{15});</p> <p>6 – включение на заданное время по нижнему датчику (параметр t_{15});</p> <p>7 – выбор аналогового входа AI1 для включения/отключения насоса (параметры d_{18}, d_{19});</p> <p>8 – выбор аналогового входа AI2 для включения/отключения насоса (параметры d_{18}, d_{19});</p> <p>9 – выбор аналогового входа AI3 для включения/отключения насоса (параметры d_{18}, d_{19}).</p>	
d_{04}	минимальный коэффициент мощности, %	0...90
d_{05}	<p>режим работы реле 2:</p> <p>0 – авария</p> <p>1 – насос запущен</p> <p>2 – сухой ход</p> <p>3 – верхний уровень</p> <p>4 – нижний уровень</p> <p>5 – превышение тока</p> <p>6 – снижение напряжения</p> <p>7 – превышение напряжения</p> <p>8 – перекос фаз</p> <p>9 – порядок фаз</p> <p>10 – не используется</p> <p>11 – неисправность датчика низ</p> <p>12 – отключено</p> <p>13 – ручной</p> <p>14 – автомат</p> <p>15 – переключение звезда / треугольник</p> <p>16 – отключено</p>	0...16

d 06	режим работы реле 3: Аналогично d 05.	0...16
d 07	адрес (для протокола MODBUS, RS485)	1...240
d 08	скорость (для протокола MODBUS, RS485) 0 – 4800 1 – 9600 2 – 19200 3 – 38400 4 – 57600 5 – 115200 6 – 230400	0...6
d 09	коэффициент пускового тока от номинального	1...8
d 10	коэффициент трансформации трансформатора тока	1...400
d 11	режим контроля фаз: 0 – трехфазный режим 1 – однофазный режим 2 – трехфазный режим 2 тр-ра тока А и С 3 – трехфазный режим 2 тр-ра тока А и В 4 – трехфазный режим без нейтрали, трансформаторы тока на фазах А и С	0...4
d 12	номер дискретного входа для включения автоматического режима (служебный параметр, изменение невозможно)	0...11
d 13	номер дискретного входа для включения дистанционного управления (служебный параметр, изменение невозможно)	0...11
d 14	автоопределение параметров двигателя В случае успешного определения параметров: - 5AUE. Ошибки определения: - AEr0 – автоопределение прервано по аварийному останову;	AUE0 5AUE AEr0...AEr6

	<ul style="list-style-type: none"> - АЕг 1 – низкий пусковой ток; - АЕг 2 – высокий пусковой ток; - АЕг 3 – большое время запуска; - АЕг 4 – пусковой ток меняется менее чем на 12% в течении 15 с, т.е. двигатель неисправен или подключен не двигатель; - АЕг 5 – низкий номинальный ток; - АЕг 6 – низкий коэффициент мощности. 	
d 15	<p>режим работы DIO1</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – выход открытый коллектор «авария» 1 – выход «насос запущен» 2 – выход «сухой ход» 3 – выход «верхний уровень» 4 – выход «нижний уровень» 5 – выход «превышение тока» 6 – выход «снижение напряжения» 7 – выход «превышение напряжения» 8 – выход «перекос фаз» 9 – выход «порядок фаз» 10 – выход «не используется» 11 – выход «неисправность датчика низ» 12 – выход «отключено» 13 – выход «ручной» 14 – выход «автомат» 15 – выход «переключение звезда / треугольник 16 – дискретный вход 	0... 16
d 16	режим работы DIO2. Аналогично d 15.	0... 16
d 17	режим работы DIO3. Аналогично d 15.	0... 16
d 18	ток включения по аналоговому входу 4...20 мА	4...20
d 19	ток отключения по аналоговому входу 4...20 мА	4...20
d 20	выбор уровня питающего напряжения 2 – 220-380 В	2...3

	3 – 230-400 В	
PF	Информационное меню	
F 00	время работы двигателя, часов	0...9999
F 01	количество пусков	0...9999
F 02	количество аварийных остановов	0...9999
F 03	последняя ошибка	0...255
F 04	предпоследняя ошибка	0...255
F 05	предпоследняя ошибка -1	0...255
F 06	версия прошивки контроллера	0...9999
F 07	ток по каналу 1 в режиме 4...20 мА	0.00...20.00
F 08	ток по каналу 3 в режиме 4...20 мА	0.00...20.00
F 09	температура датчика NTC по каналу 2	-25... 125
F 10	резерв	
F 11	температура датчика Cu100 по каналу 2	-50...200
F 12	резерв	
F 13	версия платы (в прошивке)	0...9999
F 14	версия микроконтроллера (в прошивке)	0...9999

4.9 При работе станции в режиме автоматического управления команды на запуск и отключение производится в соответствии с выбранным режимом и состоянием датчиков уровня. Возможен ручной запуск и останов насоса с кнопки на панели контроллера, при этом приоритет имеют датчики уровня. Возможно дистанционное управление с помощью компьютера по протоколу MODBUS , при этом приоритет имеют датчики уровня.

4.10 В ручном режиме (переключатель SA1) переводится в положение «Ручн» насос можно включить, нажав кнопку «Пуск» на панели блока управления или выносного пульта управления, выключить кнопкой «Стоп» на панели блока управления или выносного пульта управления. В этом режиме отрабатываются все предусмотренные защиты насоса. Плановый останов необходимо производить вручную кнопкой с панели контроллера или выносного пульта управления, состояние датчиков игнорирует-

ся. Дистанционное управление с помощью компьютера по протоколу MODBUS в этом режиме работы невозможно.

4.11 В дистанционном режиме (переключатель SA1) переводится в положение «Дист» насос включается и отключается с помощью компьютера по протоколу MODBUS (см. Приложение Б). В этом режиме обрабатываются все предусмотренные защиты насоса, состояние датчиков игнорируется.

4.12 Схема защиты контролирует токи в каждой из фаз, а также ток утечки в воду или на корпус (до пуска насоса).

4.13 Контроль пускового тока устанавливается в пределах 0,5 – 25 секунд задержки отключения при токе, превышающем $8 \cdot I_{ном}$.

4.14 Индикатор отображает величину тока нагрузки, напряжения сети, а также состояние станции и аварии.

4.15 Вся логика работы станции заключена в блоке управления, основу которой составляет программируемый микроконтроллер.

4.16 При отклонении напряжения в сети за пределы допуска формируется запрет на включение насоса, а при опасных уровнях напряжения насос отключается.

4.17 При отсутствии воды в скважине датчик сухого хода не омывается водой, и работа насоса немедленно прекращается. При этом включаются индикаторы аварии и сухого хода. Работа насоса может быть возобновлена вручную, повторным нажатием кнопки «ПУСК», или автоматически, по истечении времени повторного смачивания датчика, заданного при настройке параметром « $t_{\text{смач}}$ ».

4.18 Работа насоса может быть остановлена при снижении потребляемого тока, ниже заданного параметром « $I_{\text{огр}}$ ». Для продолжения работы в автоматическом режиме необходимо сбросить аварию нажатием кнопки «Стоп» контроллера, либо переводом выключателя «Дистанционный /Ручной/Автомат» в ручной режим, затем опять в «Автомат». Аналогично работает отключение при снижении коэффициента мощности « $\cos \phi$ ».

Оба этих параметра предназначены для бесконтактной защиты от сухого хода. Возможен автоматический сброс ошибки через время, заданное параметром « $\text{t}_{\text{IБ}}$ ».

4.19 В случае возникновения аварийной ситуации или ошибки подключения блок управления выдаст номер ошибки, по коду которой можно определить вид аварийной ситуации. Список ошибок приведен в таблице 4.1.

4.20 При возникновении ошибки контроллер автоматически переходит в меню отображения текущей ошибки с отображением номера ошибки, а также загорается светодиод «Авария». При этом срабатывает реле 2 или реле 3, которое запрограммировано в режим «Авария» параметрами « d_{I5} » и « $d_{\text{IБ}}$ ».

4.21 Следующие виды ошибок

Е r_{2} – сухой ход;

Е r_{4} – обрыв фазы по напряжению, напряжение одной из фаз ниже 60 В;

Е r_{5} – напряжение выше нормы, выше 265 В;

Е r_{6} – напряжение ниже нормы, ниже 185 В;

Е r_{I0} – перекос напряжения, разница между фазами более 20 В;

Е r_{I1} – ошибка чередования фаз;

Е r_{I7} – потеря связи с высоковольтным блоком;

Е r_{I8} – превышение температуры двигателя, по датчику РТС;

Е r_{I9} – сигнал с аналогового датчика вне диапазона 4...20 мА.

снимаются автоматически после возвращения параметра в норму, при этом, если контроллер находится в режиме автоматического управления, продолжится работа в соответствии с заданным алгоритмом. Если параметр « t_{I3} – задержка повторного пуска двигателя после ошибки, мин.» больше нуля, следующее включение будет произведено после заданной выдержки, помимо заданной индивидуально для каждой ошибки.

Если параметр «t IB» отличается от нуля, то следующие виды ошибок

Er 3 – обрыв фазы по току;

Er 7 – превышение пускового тока;

Er 8 – превышение номинального тока;

Er 9 – ток ниже номинального;

Er 11 – перекос токов;

Er 14 – низкий коэффициент мощности;

Er 16 – внешний аварийный стоп

сбрасываются автоматически по истечении времени заданным параметром «t IB» в минутах. Автоматический сброс производится не более 3 раз, далее необходимо сбросить ошибки вручную, после устранения причины аварии.

4.22 Для сброса остальных ошибок необходимо нажать кнопку «Стоп» на панели контроллера, перевести выключатель «Дистанционный /Ручной/Автомат» в режим «Ручной» или отключить питание.

4.23 В случае нескольких ошибок просмотреть их можно последовательно, находясь в меню ошибок нажимая кнопку «Ввод».

5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

ВНИМАНИЕ! В приборе присутствует опасное для жизни напряжение ~380В.

5.1 Установка и снятие прибора, подключение и отключение внешних цепей допускается только при отключенном напряжении питания.

5.2 Операторы и специалисты по обслуживанию и ремонту СУЗ должны пройти инструктаж по технике безопасности и изучить «Руководство по эксплуатации».

5.3 Перед допуском к работе с СУЗ обслуживающий персонал должен пройти обучение, инструктаж и аттестацию согласно требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5.4 При выполнении ремонтных и наладочных работ, система, в которой установлена СУЗ, должна быть отключена от питающей сети, при этом должны быть приняты меры, исключающие возможность ее включения до окончания работ.

5.5 Система, в которой устанавливается СУЗ, должна быть надежно заземлена в соответствии с ПУЭ.

5.6 В случае аварии или неисправности СУЗ необходимо прекратить работу и выключить автоматический выключатель данной установки в силовом шкафу.

5.7 При эксплуатации СУЗ отсутствуют опасные и вредные факторы по ГОСТ 12.0.003-74.

5.8 Станция управления является законченным изделием с применением естественного охлаждения, не имеет в своем составе движущихся механических частей, являющихся источником постоянного шума и вибрации.

5.9 Станция соответствует требованиям ГОСТ 12.1.003-2014 по шуму и ГОСТ 12.1.012-2004 по вибрации.

6. ПОДГОТОВКА СТАНЦИИ К РАБОТЕ

6.1 Закрепить корпус устройства на вертикальной поверхности через отверстия в задней стенке. Место установки должно обеспечивать защиту станции от прямого попадания УФ лучей и атмосферных осадков.

6.2 Подтянуть винтовые соединения в силовых цепях.

6.3 Заземлить корпус устройства. Электромонтаж произвести согласно рисунку 6.1 и схеме электрической принципиальной в зависимости от типа установки (рис.8.1, 8.2, 8.3, 8.4). Провода фаз А, В, С питающего кабеля подключить к клеммам автоматического выключателя QF1, провод N подключить к нейтральной шине шкафа СУЗ. **Подключение нейтрали обязательно!** Кабель питания электродвигателя насоса подключить к клеммам пускателя К1. **Для работы контроля изоляции двигателя необходимо убедиться, что к выходной клемме фазы А пускателя К1 совместно с проводом питания двигателя подключен провод с маркировкой «U» и нейтраль двигателя соединена с шиной нейтрали СУЗ.**

При монтаже не допускать загрязнения или повреждения элементов устройства.

6.4 Перевести переключатель режима работы в позицию «Ручной».

6.5 Подать питание автоматическим выключателем QF1.

6.6 Произвести настройку режима управления и защит согласно таблице 4. Обязательные пункты:

▫ 00 – номинальный ток двигателя, А;

▫ 01 – минимальный ток, А;

▫ 02 – максимальный ток, А;

▫ 03 – режим управления.

При каждой установке номинального тока – параметр

«▫ 00» минимальный и максимальный токи устанавливаются автоматически, но их можно изменить вручную при необ-

ходимости.

6.7 Описание процесса настройки приведено в пункте 4.2 настоящей инструкции.

Станция готова к эксплуатации.

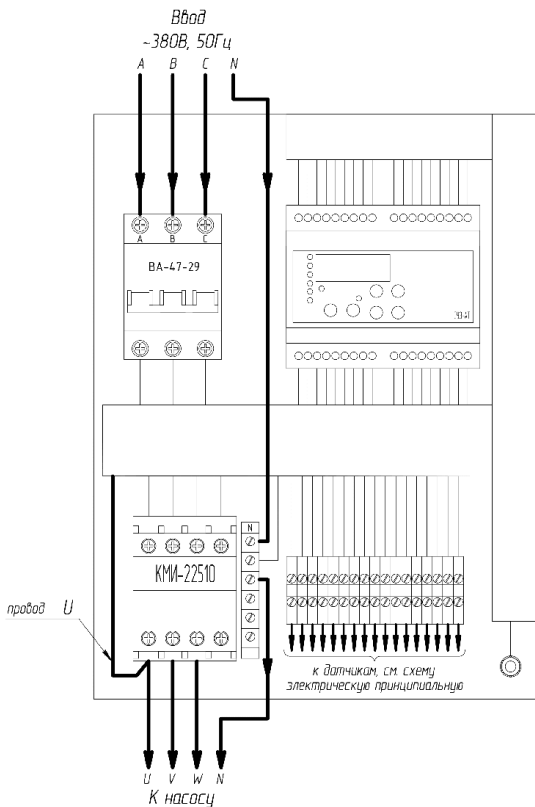


Рисунок 6.1 – Подключение силовых цепей к СУ3-25

7. АВТООПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ

В случае, когда неизвестны точные параметры двигателя, возможно автоматическое определение параметров двигателя при включении. Для этого необходимо, чтобы двигатель был правильно подключен с учетом фазировки и нагружен. Далее, необходимо:

7.1 Перейти в меню конфигурации «**CFG**»

7.2 Выбрать блок параметров «**Pd**»

7.3 Выбрать параметр «**d 14**»

7.4 Войти с помощью кнопки «Ввод». Появится надпись «**Auto**»

7.5 Войти в меню «**Auto**» с помощью кнопки «Ввод». Появится цифра «**0**»

7.6 Длительным нажатием кнопки «Ввод» перейти в режим редактирования параметра и изменить значение на **1**. Сохранить, удерживая кнопку «Ввод».

7.7 Нажать кнопку «Пуск». Двигатель запустится и через 1-3 минуты, в случае неуспешного определения параметров, остановится.

7.8 В случае успешного определения параметров появится надпись «**SAFE**». Можно выйти из меню и далее работать в обычном режиме. При этом обновляются следующие параметры:

номинальный ток;

максимальный ток, равный $1,25 \cdot I_{ном}$;

минимальный ток, равный $0,75 \cdot I_{ном}$;

коэффициент мощности;

время пуска двигателя от 5 до 20с.

7.9 В случае возникновения ошибок, появится надпись «**AEr 0**»...«**AEr 6**» где последняя цифра указывает причину ошибки:

- **AEr 0** – автоопределение прервано по аварийному останову;

- PЕr 1 – низкий пусковой ток;
- PЕr 2 – высокий пусковой ток;
- PЕr 3 – большое время запуска;
- PЕr 4 – активная нагрузка;
- PЕr 5 – низкий номинальный ток;
- PЕr 6 – низкий коэффициент мощности.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Далее представлены типовые схемы работы установки и подключения датчиков.

8.1 Автоматическое управление по уровню. Наполнение емкости. (Рисунок 8.1)

Для включения станции в работу необходимо:

- подключить электродные датчики уровня;
- перевести станцию в ручной режим работы;
- включить автоматический выключатель QF1;
- выбрать режим «наполнение» - параметр d \square установить в \square ;
- установить переключатель SA1 на панели управления в положение «Авто»;

В пустой емкости водонапорной башни электроды верхнего и нижнего уровней - сухие - автоматика включает насос. При достижении уровня воды датчика верхнего уровня - насос отключится. При разборе воды уровень её опускается до электрода нижнего уровня - он осушается, и насос заново включается с учетом задержки времени, установленной в меню t 14 . Далее цикл повторяется.

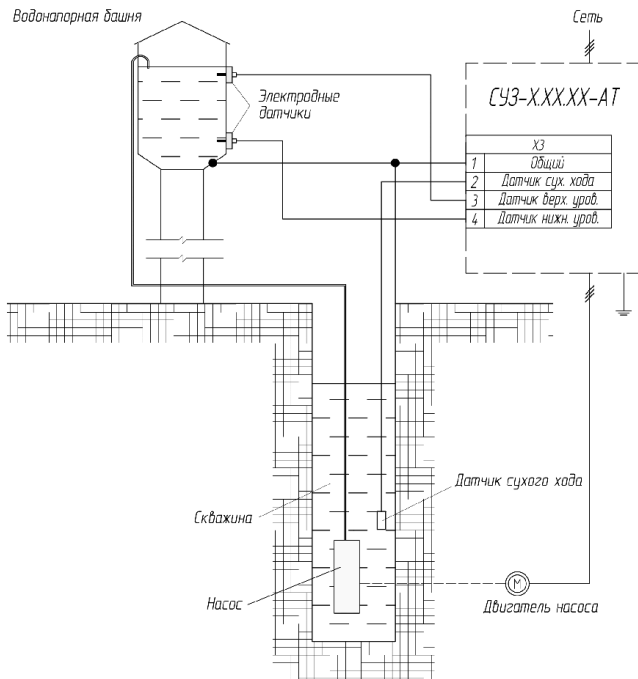


Рисунок 8.1 – Подключение в режиме заполнения

8.2 Автоматическое управление по уровню. Откачка приямка. (Рисунок 8.2)

Для включения станции в работу необходимо:

- подключить электродные или поплавковые датчики уровня;
- перевести станцию в ручной режим работы;
- включить автоматический выключатель QF1;
- выбрать режим «наполнение» - d P3 установить в I ;
- установить переключатель SA1 на панели управления в положение «Авто».

Если уровень воды в приемке достигнет датчика верхнего уровня - включится насос. При понижении уровня воды ниже датчика нижнего уровня - насос отключится. Наполнение приемка вновь приведет к включению откачивающего насоса, с учетом задержки времени, установленной в меню t I4 . Далее цикл снова повторится.

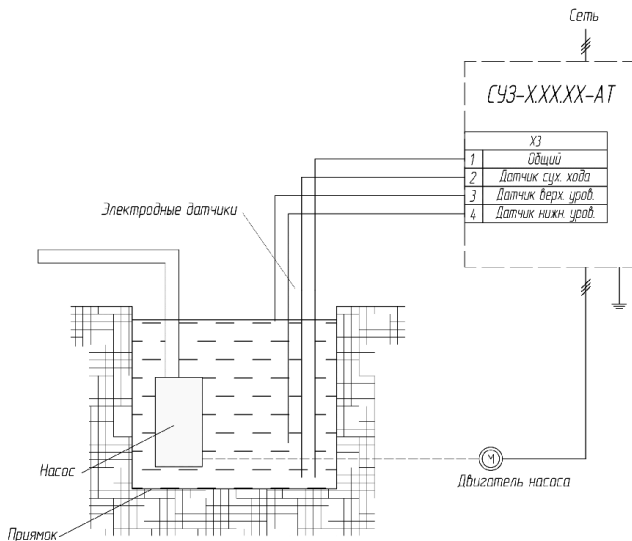


Рисунок 8.2 – Подключение в режиме откачки

8.3 Автоматическое управление от электроконтактного манометра. (Рисунок 8.3)

Для включения станции в работу необходимо:

- подключить электроконтактный манометр к станции;
- установить нижний контакт ЭКМ таким образом, чтобы происходило его замыкание при разборе воды и падении давления в системе ниже установленного;
- установить верхний контакт ЭКМ таким образом, чтобы происходило его замыкание при повышении давления в системе выше установленного;
- перевести станцию в ручной режим работы;
- включить автоматический выключатель QF1;
- выбрать режим ЭКМ – d 03 установить в 2 (для ЭКМ исп. 5);
- установить переключатель SA1 на панели управления в положение «Авто».

При малом давлении в сети замыкается нижний контакт электроконтактного манометра - включается насос. С повышением давления замыкается верхний контакт ЭКМ - насос выключается. Следующее включение насоса произойдет при падении давления ниже установленного, с учетом задержки времени, установленной в меню t 14 . Далее цикл будет повторяться в зависимости от давления в сети, в которую врезан ЭКМ.

Для того чтобы избежать ложных включений насоса вследствие резких колебаний стрелки ЭКМ, необходимо увеличить задержку времени от датчиков уровня в меню t 00 до 20 сек., либо установить задержку повторного пуска насоса в меню t 14 отличную от нуля. Это позволит избежать гидроударов в системе водоснабжения.

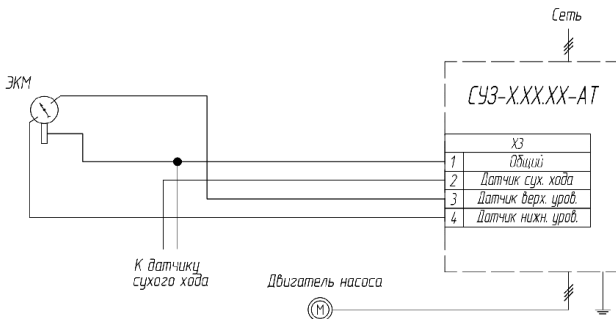


Рисунок 8.3 – Подключение ЭКМ (исп. 5)

8.4 Автоматическое управление от гидростатического датчика уровня. (Рисунок 8.4)

Для включения станции в работу необходимо:

- подключить гидростатический датчик уровня к станции;
- перевести станцию в ручной режим работы;
- включить автоматический выключатель QF1;
- выбрать режим работы по аналоговому входу AI1 - \square \square установить в 7;
- установить ток датчика уровня для включения насоса в параметре - \square 18;
- установить ток датчика уровня для отключения насоса в параметре - \square 19;
- установить переключатель SA1 на панели управления в положение «Авто».

Если уставка тока включения больше уставки тока отключения, тогда насос включится при превышении тока включения. Если

уставка тока включения меньше уставки тока отключения, тогда насос включится при токе на входе меньше тока включения.

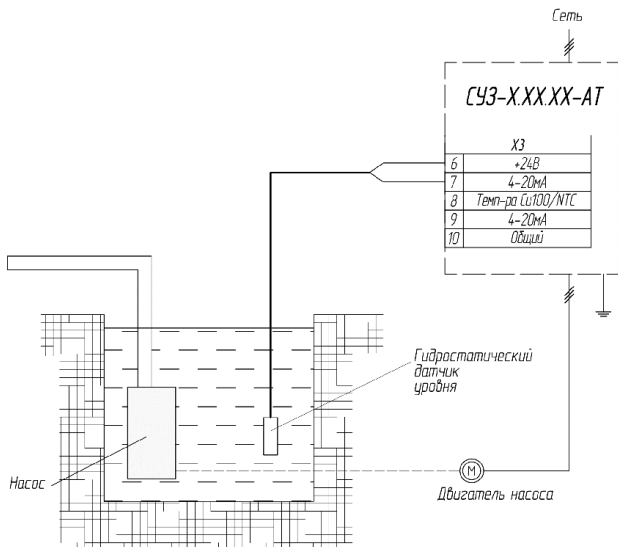


Рисунок 8.4 – Подключение гидростатического датчика уровня

8.5 Ручное управление.

Для включения станции в работу необходимо:

- переключить переключатель SA1 на панели управления в положение «Ручн»;
- включить автоматический выключатель QF1;
- для включения электронасоса нажать кнопку «Старт» на панели контроллера или выносном пульте управления;

- для отключения электронасоса нажать кнопку «Стоп» на панели блока управления или выносном пульте управления;
- в этом режим отрабатываются все режимы защиты насоса.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Один раз в шесть месяцев, а также, после каждого отключения СУЗ от короткого замыкания, проводите ревизию контактной группы коммутирующих аппаратов.

9.2 Периодически проверяйте затяжку контактов силовых цепей.

9.3 Не реже 1 раза в 3 месяца производить очистку наружных поверхностей пускателя от сажи. Контактные поверхности пускателя следует очищать от нагара ветошью, смоченной спиртом.

9.4 Два раза в год, перед началом летнего и зимнего сезонов, производите осмотр и очистку датчиков уровня от ила, соляных отложений и прочих загрязнений.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - Характерные неисправности

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
При подаче сигнала включения (светится зеленый светодиод на контроллере) пускатель не включается	Нажат грибок аварийного останова.	Проверить грибок «Аварийный стоп»
Насос не включается ни в одном из режимов. Индикатор отображает переключения.	Нарушение цепи питания катушки пускателя	Устранить обрыв в цепи
Показания тока существенно не совпадают с реальным значением	Неправильно установлен коэффициент трансформации - параметр α 	Установить параметр α  в соответствии с указанным коэффициентом на шильдике трансформатора тока

11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие – изготовитель гарантирует работу станции в течение 12 месяцев со дня пуска в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня поступления её потребителю, безвозмездно заменяет или ремонтирует станцию, если в течение указанного времени обнаружена неисправность, допущенная по вине предприятия – изготовителя (при условии соблюдения потребителем правил, изложенных в паспорте). В гарантийный ремонт не принимаются станции с механическими повреждениями, признаками затопления, пережогах в цепи питания катушки пускателя и наличии следов самостоятельного ремонта платы управления.

12. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

12.1 Изделие по согласованию с заказчиком упаковывается в полиэтиленовую пленку или в картонную коробку.

12.2 В транспортной таре изделие должно храниться в соответствии условиями хранения ГОСТ 15150-69. Температура окружающего воздуха от 0 до 50°C и относительной влажности до 80% при температуре 25°C.

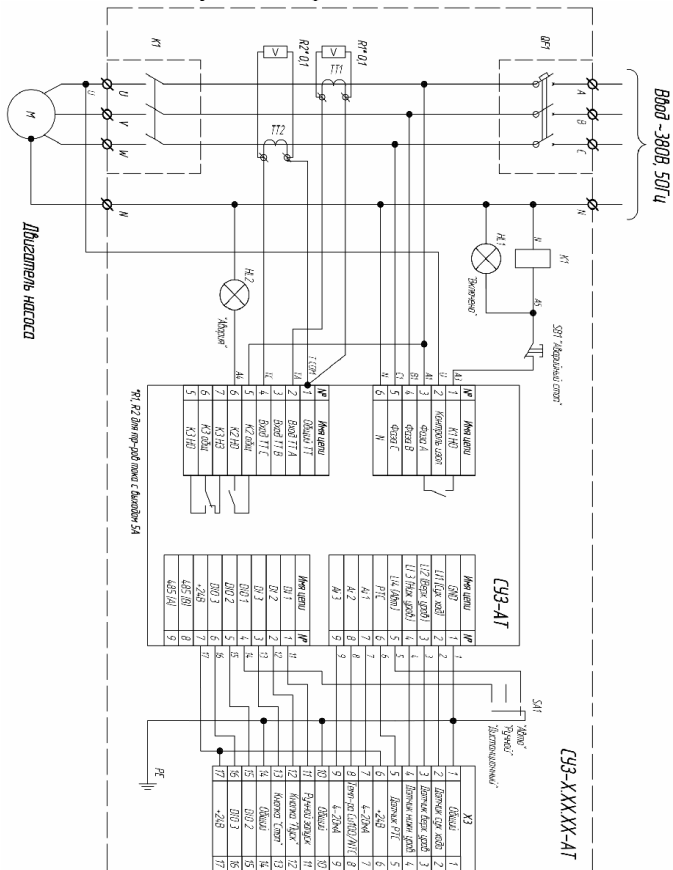
12.3 Срок хранения - 2 года.

12.4 Изделие в транспортной упаковке завода-изготовителя допускается транспортировать любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с ГОСТ 12997-84. Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов.

12.5 Изделия могут транспортироваться при температуре от минус 35°C до плюс 60°C и относительной влажности до 98% при температуре 25°C.

13. ПРИЛОЖЕНИЕ А

Рисунок А.1 Принципиальная схема СУЗ



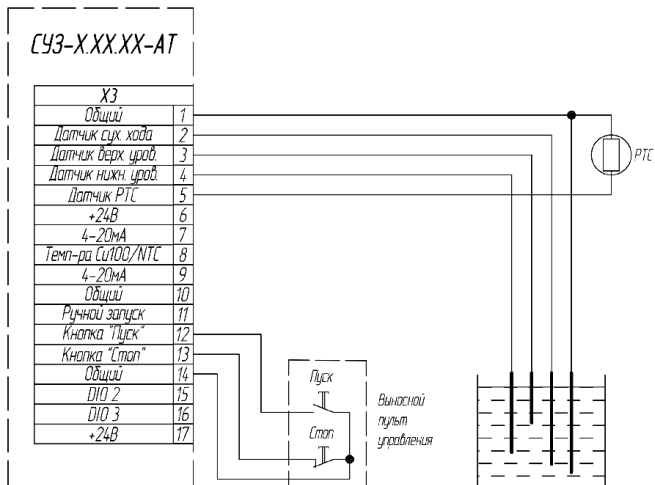


Рисунок А.2 Подключение электродных датчиков уровня и выносного пульта управления к СУЗ

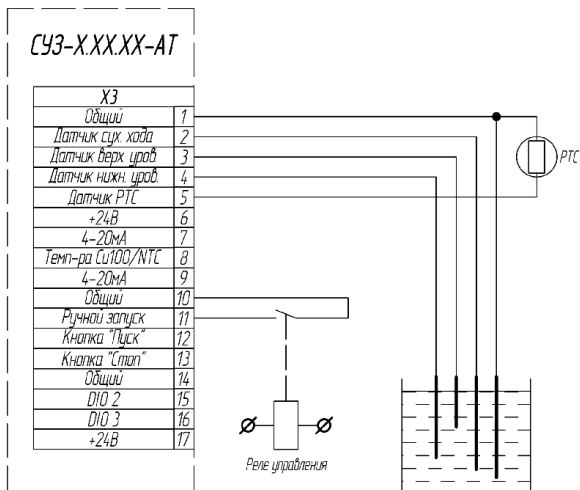


Рисунок А.3 Подключение электродных датчиков уровня и реле ручного запуска к СУЗ

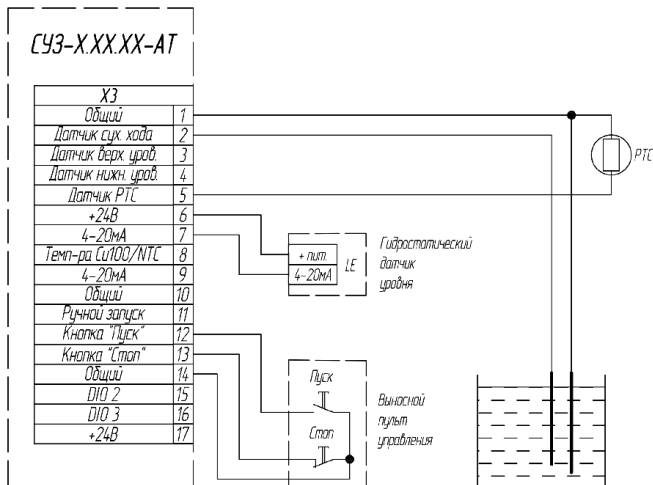


Рисунок А.4 Подключение датчика сухого хода, выносного пульта управления и гидростатического датчика уровня к СУЗ

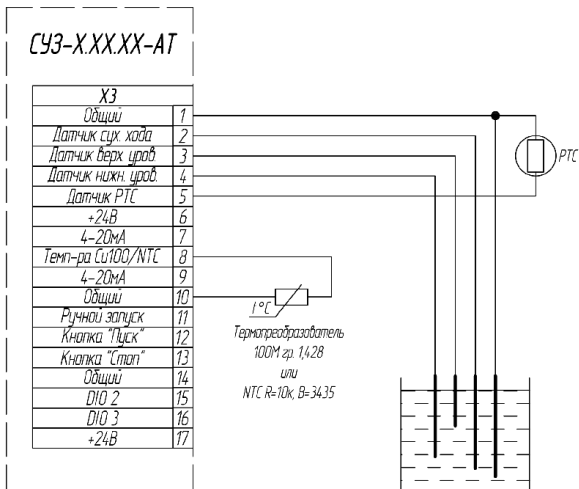


Рисунок А.5 Подключение электродных датчиков уровня и внешнего датчика температуры к СУЗ

14. ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Протокол Modbus, адрес по умолчанию 10, скорость 9600

Регистры ввода, читаются функцией 0x04.

Адрес регистра		Тип переменной	Описание
Лог.	Физ.		
300001	0x0000	Uint32_t (High word)	Номер версии
300002	0x0001	Uint32_t (Low word)	Номер версии
300003	0x0002	Uint16_t	Напряжение фазы А, В
300004	0x0003	Uint16_t	Напряжение фазы В, В
300005	0x0004	Uint16_t	Напряжение фазы С, В
300006	0x0005	Uint16_t	Напряжение контроля изоляции, В. При отключенном контакторе должно быть примерно равно половине напряжения фазы А. Если существенно ниже – пробой изоляции. При включенном контакторе примерно равно напряжению фазы А. Состояние изоляции не контролируется.
300007	0x0006	Uint16_t	Ток фазы А, с шагом 0,1А
300008	0x0007	Uint16_t	Ток фазы В, с шагом 0,1А
300009	0x0008	Uint16_t	Ток фазы С, с шагом 0,1А
300010	0x0009	Uint16_t	Коэффициент мощности по фазе А
300011	0x000A	Uint16_t	Флаг порядка фаз, 1 - правильно, 0 - ошибка
300012	0x000B	Uint32_t (High word)	Регистр зафиксированных ошибок с учетом времени задержки на срабатывание ошибки. 0 в соотв. бите - нет ошибки, 1 - есть ошибка.
300013	0x000C	Uint32_t (Low word)	

			<p>Eg1 - ошибка конфигурации;</p> <p>Eg2 - сухой ход;</p> <p>Eg3 - обрыв фазы по току, ток одной из фаз менее 1/10 от номинального;</p> <p>Eg4 - обрыв фазы по напряжению, напряжение одной из фаз ниже 60В;</p> <p>Eg5 - напряжение выше нормы, выше 245В;</p> <p>Eg6 - напряжение ниже нормы, ниже 190В;</p> <p>Eg7 - превышение пускового тока, пусковой ток выше заданного $I_{ном} * k$;</p> <p>Eg8 - превышение номинального тока, ном ток выше заданного максимального [d02];</p> <p>Eg9 - ток ниже заданного [d01];</p> <p>Eg10 - перекос напряжения, разница между фазами более 20 В;</p> <p>Eg11 – перекос токов, разница между фазами более 25%;</p> <p>Eg12 - ошибка чередования фаз;</p> <p>Eg13 - ошибка контроля изоляции, при сопротивлении $< 15 \text{кОм}$;</p> <p>Eg14 - низкий коэффициент мощности [d04];</p> <p>Eg15 - ошибка контрольной суммы программы;</p> <p>Eg16 - внешний аварийный стоп, когда напряжение на выходе фазы А меньше 30В;</p> <p>Eg17 - потеря связи с высоковольтным модулем;</p> <p>Eg18 - РТС если сопротивление на входе РТС $> 1330 \text{ Ом}$, снимается при сопротивлении $< 600 \text{ Ом}$;</p>
--	--	--	--

300014	0x000D	Uint32_t (High word)	Регистр текущих ошибок, без учета времени задержки.
300015	0x000E	Uint32_t (Low word)	
300016	0x000F	Uint16_t	<p>Состояние входов побитно:</p> <p>Бит 0 - вход датчика уровня 1 (сухой ход)</p> <p>Бит 1 - вход датчика уровня 2 (верхний уровень)</p> <p>Бит 2 - вход датчика уровня 3 (нижний уровень)</p> <p>Бит 3 - вход датчика уровня 4 (автоматический режим)</p> <p>Бит 4 - датчик температуры двигателя (PTC)</p> <p>Бит 5 - превышение порога по аналоговому входу AI1</p> <p>Бит 6 - превышение порога по аналоговому входу AI2</p> <p>Бит 7 - превышение порога по аналоговому входу AI3</p> <p>Бит 8 - дискретный вход DI1 (дистанционный пуск)</p> <p>Бит 9 - дискретный входа DI2</p> <p>Бит 10 - дискретный вход DI3</p> <p>Бит 11 - дискретный вход DIO1</p> <p>Бит 12 - дискретный вход DIO2</p> <p>Бит 13 - дискретный вход DIO3</p> <p>Бит 14 - резерв</p> <p>Бит 15 - резерв</p>
300017	0x0010	Uint16_t	<p>Состояние выходов побитно</p> <p>Бит 0 - дискретный выход DIO1</p> <p>Бит 1 - дискретный выход DIO2</p> <p>Бит 2 - дискретный выход DIO3</p> <p>Бит 3 - реле 1</p> <p>Бит 4 - реле 2</p> <p>Бит 5 - реле 3</p>

300018	0x0011	Uint16_t	Сопrotивление датчика температуры двигателя PTC, Ом
300019	0x0012	Uint16_t	Сопrotивление датчика температуры двигателя PTC подключенного ко входу AI3 в режиме PTC, Ом
300020	0x0013	Uint16_t	Напряжение на входе датчика PTC, мВ
300021	0x0014	Uint16_t	Напряжение на входе AI1, мВ
300022	0x0015	Uint16_t	Напряжение на входе AI2, мВ
300023	0x0016	Uint16_t	Напряжение на входе AI3, мВ
300024	0x0017	Uint16_t	Напряжение питания микроконтроллера, мВ
300025	0x0018	Uint16_t	Напряжение батареи часов реального времени, мВ (опция)
300026	0x0019	Uint16_t	Напряжение на входе датчика уровня 1, мВ
300027	0x001A	Uint16_t	Напряжение на входе датчика уровня 2, мВ
300028	0x001B	Uint16_t	Напряжение на входе датчика уровня 3, мВ
300029	0x001C	Uint16_t	Напряжение на входе датчика уровня 4, мВ
300030	0x001D	Int16_t	Температура, °C
300031	0x001E	Uint16_t	Коэффициент мощности по фазе А
300032	0x001F	Uint16_t	Коэффициент мощности по фазе В
300033	0x0020	Uint16_t	Коэффициент мощности по фазе С
300034	0x0021	Int16_t	Температура NTC по входу AI2, °C
300035	0x0022	Int16_t	Температура NTC по входу AI3, °C
300036	0x0023	Int16_t	Температура Cu100 (градуировка 1,426) по входу AI2, °C
300037	0x0024	Int16_t	Температура Cu100 (градуировка 1,426) по входу AI3, °C

Регистры хранения, читаются функцией 0x03, записываются 0x06, 0x10.

Адрес регистра		Тип	Описание	Значение		
Лог.	Физ.			Мин	Макс	По умолч.
400001	0x0000	Uint16_t	Задержка датчиков уровня, с	0	250	5
400002	0x0001	Uint16_t	Задержка датчика сухого хода, с	5	250	5
400003	0x0002	Uint16_t	Задержка при обрыве фазы по току, с	0,5	25,0	5
400004	0x0003	Uint16_t	Задержка при обрыве фазы по напряжению, с	0,5	25,0	5
400005	0x0004	Uint16_t	Задержка при превышении напряжения свыше 260В, с	0,5...25	0,5...25	10
400006	0x0005	Uint16_t	Задержка при снижении напряжения ниже 185В, с	1	250	5
400007	0x0006	Uint16_t	Задержка при превышении пускового тока в 7,5раз, с	1	250	2
400008	0x0007	Uint16_t	Задержка при превышении тока на 25%, с	1	250	10
400009	0x0008	Uint16_t	Задержка при снижении тока на 50%, с	1	250	10
400010	0x0009	Uint16_t	Задержка при перекосе напряжения на 15%, с	1	250	3
400011	0x000A	Uint16_t	Задержка при перекосе тока на 15%, с	1	250	5

400012	0x000B	Uint16_t	Задержка при ошибке чередования фаз, с	0	5,0	3
400013	0x000C	Uint16_t	Задержка при срабатывании контроля изоляции, с	0	5,0	3
400014	0x000D	Uint16_t	Задержка по снижению коэффициента мощности, с	0	50	10
400015	0x000E	Uint16_t	Задержка повторного пуска двигателя, мин	0	180	0
400016	0x000F	Uint16_t	Включение двигателя по сигналу на время, мин	0	1440	0
400017	0x0010	Uint16_t	Повторное включение после ошибки, мин	0	1440	0
400018	0x0011	Uint16_t	Ограничение времени работы, мин двигателя	0	1440	0
400019	0x0012	Uint16_t	Период автоматического включения, час	0	240	0
400020	0x0013	Uint16_t	Время автоматического включения, мин	0	240	0
400021	0x0014	Uint16_t	Время запуска двигателя, с	0	250	30
400022	0x0015	Uint16_t	Резерв			

400023	0x0016	Uint16_t	Номинальный ток двигателя, 0.1А	0	5000	10
400024	0x0017	Uint16_t	Минимальный ток, 0.1А	0	5000	0
400025	0x0018	Uint16_t	Максимальный ток, 0.1А	0	6000	13
400026	0x0019	Uint16_t	Режим управления: 0 - датчики уровня, наполнение; 1 - датчики уровня, откачка; 2 - ЭКМ - поддержание давления между верхним и нижним уровнем; 3 - поплавковый датчик нормально-разомкнутый (замкнут - насос включен, разомкнут - отключен); Подключение сигнала к датчику верхнего уровня 4 - поплавковый датчик нормально-замкнутый (замкнут - насос отключен, разомкнут - включен); Подключение сигнала к датчику верхнего уровня	0	9	0

			5 - включение на заданное время по верхнему датчику (t 15); 6 - включение на заданное время по нижнему датчику (t 15);			
400027	0x001A	Uint16_t	Минимальный коэф. мощности	0	90	70
400028	0x001B	Uint16_t	Режим реле 2: 0 - авария 1 - насос запущен 2 - сухой ход 3 - верхний уровень 4 - нижний уровень 5 - превышение тока 6 - снижение напряжения 7 - превышение напряжения 8 - перекос фаз 9 - порядок фаз 10 - не используется 11 - неисправность датчика низ 12 - отключено 13 - ручной 14 - автомат	0	14	0
400029	0x001C	Uint16_t	Режим реле 3: 0 - авария 1 - насос запущен 2 - сухой ход 3 - верхний уровень	0	14	1

			4 - нижний уровень 5 - превышение тока 6 - снижение напряжения 7 - превышение напряжения 8 - перекос фаз 9 - порядок фаз 10 - не используется 11 - неисправность датчика низ 12 - отключено 13 - ручной 14 – автомат			
400030	0x001D	Uint16_t	Адрес Modbus	1	240	10
400031	0x001E	Uint16_t	Скорость Modbus: 0 - 4800 1 - 9600 2 - 19200 3 - 38400 4 - 57600 5 - 115200 6 - 230400	0	6	1
400032	0x001F	Uint16_t	Коэффициент пускового тока	1,0	8,0	7,5
400033	0x0020	Uint16_t	Коэффициент трансформации тр-ра тока	0	100	20
400034	0x0021	Uint16_t	Режим контроля фаз: 0 - трехфазный режим 1 - однофазный режим 2 - трехфазный режим 2 тр-ра тока А и С 3 - трехфазный режим 2 тр-ра тока А и В	0	4	2

			4 - трехфазный режим без нейтрали, трансформаторы тока на фазах А и С			
400035	0x0022	Uint16_t	Дискретный вход для включения автоматического режима	0	11	7
400036	0x0023	Uint16_t	Дискретный вход для дистанционного управления	0	11	0

Регистры дискретного вывода, записываются функцией 0x05

Адрес регистра		Тип переменной	Описание
Лог.	Физ.		
500001	0x0000	Uint16_t	Включить насос
500002	0x0001	Uint16_t	Отключить насос

Для выполнения команды дистанционного включения / отключения, необходимо в соответствующий регистр послать единичное значение «1». После обработки команды значение в контролере сбрасывается автоматически.

