

ELHART

Шкаф управления индивидуальным
тепловым пунктом

КОНТУР-Сх (М2)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Техника безопасности	5
2 Подготовка к использованию	6
2.1 Упаковка и комплект поставки	6
2.2 Осмотр при получении	7
2.3 Маркировка	7
2.4 Технические характеристики.....	8
2.5 Хранение и транспортирование	11
3 Механический монтаж	12
3.1 Требования, предъявляемые к месту установки.....	12
3.2 Габаритные и установочные размеры.....	13
4 Электрический монтаж	14
4.1 Общая информация по подключению.....	14
4.2 Подключение питания	14
4.3 Монтаж внешних проводок.....	15
4.3.1 Подключение клапана с трехпозиционным управлением	16
4.3.2 Подключение клапана с аналоговым управлением 0...10 В	18
4.3.3 Подключение катушки пускателя (контактора) насоса	19
4.3.4 Подключение дискретных датчиков	20
4.3.5 Подключение датчиков температуры.....	21
4.3.6 Подключение аварийной сигнализации.....	22
4.3.7 Подключение интерфейса RS-485	22
5 Эксплуатация	24
5.1 Органы управления и индикации.....	24
5.2 Режимы работы.....	27
5.3 Ручной режим управления	27
5.4 Экраны отображения	29
5.4.1 Общий экран	29
5.4.2 Контуры отопления.....	31
5.4.3 Контуры ГВС.....	35
5.4.4 Цикл работы насосных групп	36

5.5	Экраны настройки	40
5.5.1	Главное меню	40
5.5.2	Выбор контуров	41
5.5.3	Выбор режима	41
5.5.4	Время и дата	42
5.5.5	Входы/выходы	43
5.5.6	Настройки отопления	45
5.5.7	Настройки ГВС	46
5.5.8	Графики	47
5.5.9	Настройка насосов	48
5.6	Ручное управление	49
5.7	Журнал событий	50
5.8	Подготовка к первому пуску и пробный запуск	51
6	Сводная таблица настраиваемых параметров	53
7	Работа в системах диспетчеризации	59
8	Техническое обслуживание	61
8.1	Периодический осмотр и обслуживание	61
8.2	Информация об аварийных событиях и способы их устранения	63
9	Утилизация	66
10	Сведения об изготовителе	66
11	Сертификация	66

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее по тексту – Руководство, РЭ) предназначено для ознакомления с принципами работы, техническими характеристиками, конструктивными особенностями, условиями эксплуатации, порядком работы и техническим обслуживанием Шкафа управления индивидуальным тепловым пунктом серии КОНТУР-Сх (далее по тексту Шкаф управления, ШУ).

Данный документ предназначен для технического, обслуживающего и эксплуатирующего персонала, а также специалистов, осуществляющих проектирование систем автоматизации тепловых пунктов с применением данного Шкафа управления.

Шкаф управления серии КОНТУР-Сх представляет собой готовое изделие, предназначенное для автоматизации индивидуальных тепловых пунктов. Применяется для модернизации существующих систем, а также при проектировании новых. Основные функции ШУ КОНТУР-Сх:



- Поддержание температуры в контуре (контурах) отопления в соответствии с отопительным графиком.
- Коррекция графика отопления в выходные дни, а также в ночной период.
- Защита от превышения температуры обратной воды.
- Поддержание заданной уставки температуры в контуре (контурах) горячего водоснабжения.
- Управление регулирующими клапанами (сигнал 0...10В или "Больше"/"Меньше").
- Управление циркуляционными насосами контуров отопления и горячего водоснабжения, а также подпиточными насосами контура отопления.
- Режим чередования рабочего насоса для равномерного износа.
- Аварийный ввод резерва для каждой насосной группы.
- Защита всех насосных групп от сухого хода (пропадания воды в контуре).
- Контроль максимального времени работы подпиточных насосов.
- Запись аварийных ситуаций в энергонезависимый журнал с фиксацией времени возникновения аварии.
- Режим ручного управления исполнительными механизмами.
- Диспетчеризация по интерфейсу RS-485 и Ethernet.

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

Сохраните данное Руководство для последующего технического обслуживания, осмотра и настройки Шкафа управления.

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

В настоящем Руководстве 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 серии КОНТУР-Сх (М2)
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
ИТП	Индивидуальный тепловой пункт
ГВС	Горячее водоснабжение
АВР	Аварийный ввод резерва
РД	Реле давления
РДД	Реле дифференциального давления
НСХ	Номинальная статическая характеристика







1 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

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

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.
- Ознакомлен с работой исполнительного оборудования тепловых пунктов.

Ответственность, компетенция персонала и наблюдение за ним должно быть организовано заказчиком Шкафа управления. Если персонал не обладает достаточными знаниями, он должен быть обучен.

	Запрещается проводить монтажные работы, коммутацию внешних проводок, а также производить какие-либо подключения к Шкафу управления 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 Шкаф управления. Это может привести к выходу из строя Шкафа, а также снятию гарантийных обязательств Поставщика. По вопросам, связанным с ремонтом необходимо обращаться к Поставщику.
	Запрещается эксплуатировать Шкаф управления в условиях, не соответствующих изложенным в данном Руководстве требованиям.
	Запрещается эксплуатировать Шкаф управления без надежного заземления, выполненного в соответствии с "Правилами эксплуатации электроустановок" (ПУЭ);
	Необходимо предотвратить доступ посторонних лиц к Шкафу управления.

2 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1 УПАКОВКА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Шкаф управления упакован в транспортировочную тару, представляющую собой коробку из гофрированного картона (см. рисунок 2.1 – 1), установленную на деревянную паллету (поддон) (см. рисунок 2.1 – 2) и закрепленную на ней.

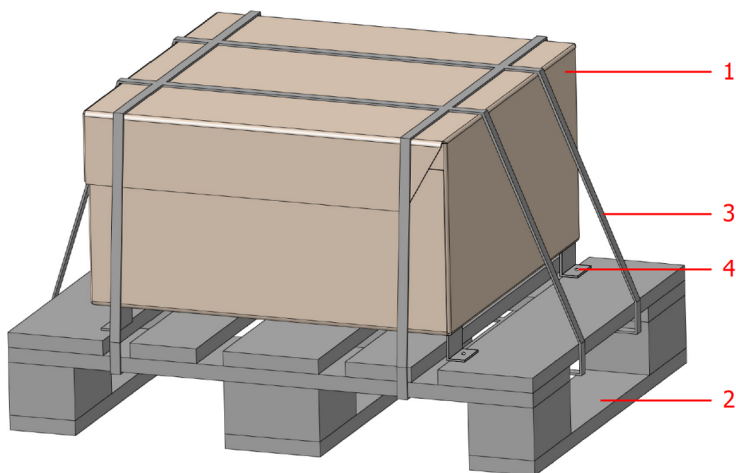


Рисунок 2.1 – Упаковка ШУ КОНТУР

В комплект поставки входят:

- шкаф управления КОНТУР-Сх (М2) – 1 шт.;
- ключ от Шкафа управления – 1 шт.;
- комплект из четырех настенных креплений – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- альбом схем – 1 шт.

Альбом схем включает в себя:

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

2.2 ОСМОТР ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

После получения Шкафа управления необходимо проверить целостность упаковки.

Процесс распаковки Шкафа управления состоит из следующих этапов:

- разрезать упаковочные ленты (см. рисунок 2.1 –3) и снять защитную пленку;
- открутить винты (болты), закрепляющие Шкаф управления на паллете (см. рисунок 2.1 –4);
- снять коробку с паллеты, открыть и аккуратно извлечь из нее ШУ.

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

- Осмотрите на наличие видимых повреждений.
- Проверьте комплектность на соответствие Разделу 2.1.
- При помощи ключа откройте дверь Шкафа управления. Убедитесь, что модификация ШУ, указанная на заводской этикетке (см. рисунок 2.2), которая расположена на внутренней поверхности двери, соответствует заказу.
- Убедитесь, что напряжение сети электропитания укладывается в диапазон входного напряжения Шкафа управления, указанного в Руководстве.

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

2.3 МАРКИРОВКА

Маркировка изделия указана на упаковке ШУ, его лицевой панели, а также находится на этикетке внутри Шкафа управления.

Пример этикетки и имеющихся на ней данных приведены на рисунке 2.2.

Шкаф управления ИТП КОНТУР-С1 (M2)	
Марка по ТУ: ШУ01-01-0001-0121-07	
Производитель: ООО «ЭЛХАРТ»	
Дата производства: Декабрь 2021	
Номинальное напряжение питания	~230 В
Номинальный потребляемый ток	0,7 А
Температура окр. среды	0...55 °С
Степень защиты	IP54
Масса нетто	21 кг
Серийный номер: 90105-00021	
ГОСТ ИЕС 61439-1-2013	
ТУ 27.12.31-002-1224-1237-2022	

Рисунок 2.2 – Этикетка с характеристиками Шкафа управления

Маркировка Шкафа управления состоит из буквенно-цифрового кода:

	КОНТУР -	xx	-	(xx)
Модификация Шкафа управления в зависимости от схемы управления (подробнее в таблице 2.1 и п. 2.4):				
Схема 1		C1		
Схема 2		C2		
Схема 2.1		C2.1		
Схема 3		C3		
Схема 4		C4		
Модификация серии КОНТУР				M2

Таблица 2.1 – Количество КОНТУРОВ для модификаций ШУ

Модификация ШУ	Количество контуров	
	Отопления	ГВС
КОНТУР-C1 (M2)	1	1
КОНТУР-C2 (M2)	1	2
КОНТУР-C2.1 (M2)	1	2
КОНТУР-C3 (M2)	2	1
КОНТУР-C4 (M2)	2	2

2.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.2 – Технические характеристики Шкафов управления КОНТУР

КОНТУР -	C1	C2	C2.1	C3	C4
Общие сведения					
Номинальное рабочее напряжение, В	~230				
Номинальное напряжение цепей управления, В	=24				
Допустимый диапазон напряжения питания, В	~85...264				
Номинальная частота питающего напряжения, Гц	50				
Допустимый диапазон частоты питающего напряжения, Гц	47...63				
Номинальный потребляемый ток, А	0,7				
Характеристики управляющих сигналов					
Интерфейс связи	RS-485, Ethernet				
Аналоговые входы					

КОНТУР -	C1	C2	C2.1	C3	C4
Количество аналоговых входов, шт.	6	7	7	7	8
Тип подключаемого датчика	50M, Pt100, Pt1000				
Дискретные входы					
Количество дискретных входов, шт.	11	13	13	13	13
Тип подключаемого датчика	"сухой контакт"				
Аналоговые выходы					
Количество аналоговых выходов, шт.	2	3	3	3	4
Тип аналоговых выходов	0...10 В				
Дискретные выходы					
Тип дискретных выходов	"сухой контакт", 6А	"сухой контакт", 8 А			
	"Больше"/"Меньше"				
Количество выходов типа "сухой контакт", шт.	7	9	10	11	13
Количество выходов типа "Больше"/"Меньше", шт.	2	3	3	3	4
Характеристики кабелей подключения					
Сечение жил вводного кабеля силовой цепи, мм ²	от 1,5 до 2,5 (рекомендуемое)				
Сечение жил кабеля управляющих цепей, мм ²	от 0,5 (рекомендуемое) до 2,5				
Условия эксплуатации					
Класс защиты	IP54				
Температура окружающей среды	0...+55°C				
Относительная влажность	до 90% (без образования конденсата)				
Помещение	Без агрессивных веществ и токопроводящих частиц				

Таблица 2.3 – Функциональные характеристики Шкафов управления КОНТУР

КОНТУР-	C1	C2	C2.1	C3	C4
Отопление					
Количество контуров отопления	1	1	1	2	2
Управление клапанами "Больше"/"Меньше"	•	•	•	•	•
Управление клапанами 0...10 В	•	•	•	•	•
График отопления по шести точкам для каждого контура	•	•	•	•	•
График температуры обратной воды по шести точкам для каждого контура	•	•	•	•	•

	КОНТУР-	C1	C2	C2.1	C3	C4
Защита от превышения температуры обратной воды		•	•	•	•	•
Сдвиг графиков отопления в ночное время		•	•	•	•	•
Сдвиг графиков отопления в выходные дни		•	•	•	•	•
Автоматическое отключение отопления в летнем режиме		•	•	•	•	•
Выбор регулируемого параметра для контура отопления: Тпр., Тобр, ΔТ		•	•	•	–	–
Сигнализация о выходе температуры в контуре за заданные границы		•	•	•	•	•
Горячее водоснабжение (ГВС)						
Количество контуров ГВС		1	2	2	1	2
Управление клапанами "Больше"/"Меньше"		•	•	•	•	•
Управление клапанами 0...10 В		•	•	•	•	•
Поддержание заданной уставки для каждого контура		•	•	•	•	•
Сигнализация о выходе температуры в контура за заданные границы		•	•	•	•	•
Отключение регулирования температуры при аварии обоих насосов		•	•	•	•	•
Насосные группы						
Количество насосных групп отопления		1	1	1	2	2
Количество насосных групп ГВС		1	2	2	1	2
Количество насосных групп подпитки		1	1	1	2	2
Работа с одним или двумя насосами в группе		•	•	•	•	•
Работа с тремя насосами в группе отопления		–	–	•	–	–
Чередование рабочего насоса для равномерного износа		•	•	•	•	•
Аварийный ввод резерва в случае выхода насоса из строя		•	•	•	•	•
Защита от "сухого хода" для всех насосных групп		•	•	•	•	•
Выбор типа датчика сухого хода (НО/НЗ)		•	•	•	•	•
Отключение насосов при превышении температуры в контуре (для насосов ГВС)		•	•	•	•	•
Контроль максимального времени непрерывной работы насосов (для насосов подпитки)		•	•	•	•	•
Датчики температуры						
Универсальные входы (50М, pt100, pt1000)		•	•	•	•	•
Внешние аварийные сигналы						

	КОНТУР-	C1	C2	C2.1	C3	C4
Количество входов для внешних аварийных сигналов		4	4	2	2	–
Журнал аварий						
Сохранение аварийных сообщений в энергонезависимой памяти с фиксацией времени возникновения аварии (до 200 сообщений)		•	•	•	•	•
Диспетчеризация						
RS-485 (Modbus RTU)		•	•	•	•	•
Ethernet (Modbus TCP)		•	•	•	•	•

2.5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Шкаф управления необходимо хранить в заводской упаковке при соблюдении требований к условиям окружающей среды (см. таблицу 2.4). Помещение, где хранится Шкаф управления, должно быть защищено от токопроводящих частиц, агрессивных и загрязняющих веществ, газов и жидкостей.

Во время хранения Шкаф управления не должен быть установлен непосредственно на пол: рекомендуется хранить, установленным на поддон.

Таблица 2.4 – Условия окружающей среды

Температура окружающего воздуха	Хранение	от -20 °С до +65°С
	Транспортирование	
Относительная влажность	Хранение	0...90% (без образования конденсата)
	Транспортирование	

Транспортировку Шкафа управления 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 2.4.



Если Шкаф управления 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

3 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

3.1 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К МЕСТУ УСТАНОВКИ

Убедитесь, что место установки Шкафа управления соответствует условиям эксплуатации, описанным в Разделе 2.4.

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

Место для установки Шкафа управления 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 Шкафа управления КОНТУР-Сх (М2) производится с помощью специальных настенных крепежных элементов (см. рисунок 3.1), входящих в комплект поставки. Вид крепежа (болты, анкеры и др.) подбирается исходя из условий монтажа (тип основания, на которое будет крепиться ШУ, масса конкретной модификации).

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

3.2 ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

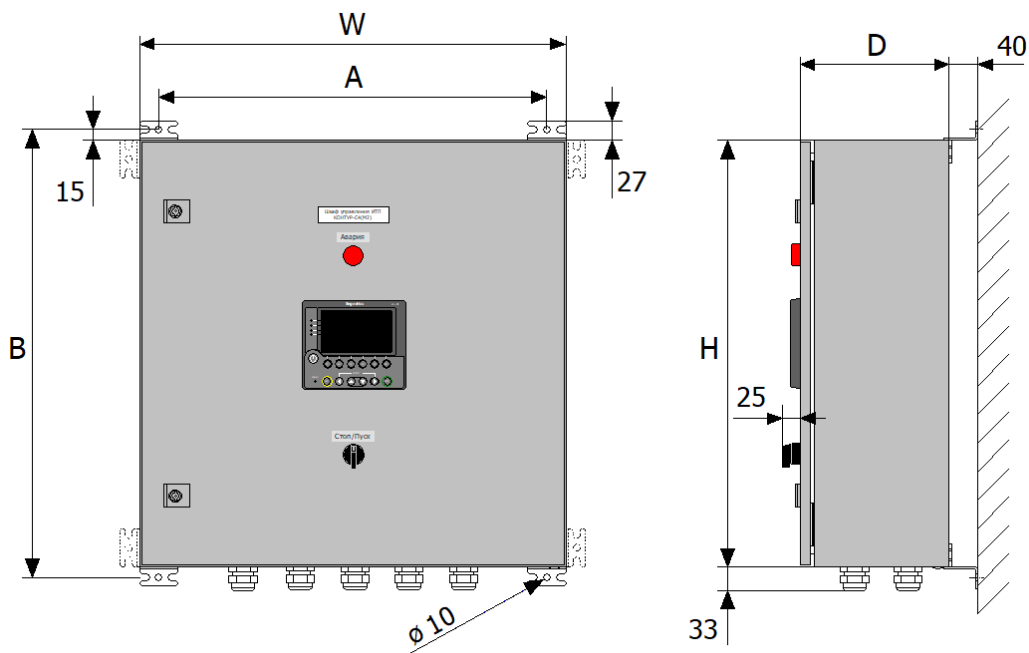


Рисунок 3.1 – Основные размеры ШУ КОНТУР, мм

Таблица 3.1 – Габаритные и установочные размеры ШУ КОНТУР, мм

Типо-размер	Модификация ШУ	W	H	D	A	B	Масса, кг
1	КОНТУР-C1 (M2)	500	500	210	446	530	21
2	КОНТУР-C2 (M2)	600	600	210	546	630	27
2	КОНТУР-C2.1 (M2)	600	600	210	546	630	27
2	КОНТУР-C3 (M2)	600	600	210	546	630	27,5
2	КОНТУР-C4 (M2)	600	600	210	546	630	28

4 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

4.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ

Перед началом работ по подключению Шкафа управления к питающей сети и внешним устройствам внимательно изучите информацию по технике безопасности, описанную в настоящем Руководстве. Работы должны выполняться квалифицированным специалистом (см. Раздел 1).

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

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

Необходимо выполнить заземление Шкафа управления. Заземление осуществляется подведением заземляющего провода к клемме желто-зеленого цвета, отмеченной маркировкой "Ввод".

Все кабели, подведенные к Шкафу управления, должны быть промаркированы и изолированы.



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 Шкафу управления были отключены.

4.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

Питание шкафа осуществляется от однофазной сети номинальным напряжением ~230 В. Рабочий диапазон напряжения и потребляемая мощность указаны в п. 2.4. Схема подключения питания к Шкафу управления представлена на рисунке 4.1.

Подключение производится трехпроводным кабелем к клеммам шкафа, отмеченным маркировкой "Ввод". Серая клемма предназначена для подключения фазного проводника, синяя – нейтрального, желто-зеленая – заземления.

Сечение подключаемых проводов должно входить в интервал, указанный в п.2.4. Одножильные провода можно подключать к клеммам напрямую, многожильные провода требуют опрессовки гильзовыми наконечниками.

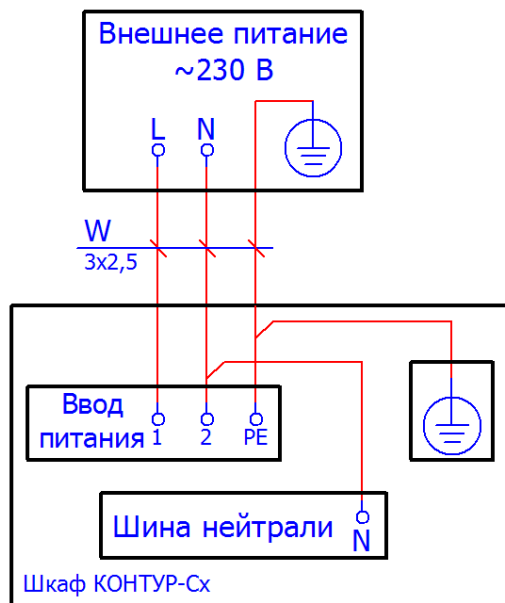


Рисунок 4.1 – Схема подключения питания

4.3 МОНТАЖ ВНЕШНИХ ПРОВОДОК

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

Для подключения внешнего оборудования под клеммными колодками шкафа предусмотрены шины для подключения нейтрали сети переменного тока, нуля сети постоянного тока и заземления.



Категорически запрещено подключать к одной и той же шине нейтраль переменного тока и ноль постоянного – это может привести к короткому замыканию и выходу из строя блока питания.

Для питания регулирующих клапанов с номинальным напряжением =24 В и суммарной потребляемой мощностью не более 30 Вт в шкафу предусмотрены соответствующие клеммы. В случае, если напряжение питания клапанов отличается от указанного, или их мощность выше, требуется подключение внешнего питания.

Питание магнитных пускателей насосов осуществляется всегда от внешнего источника.

В п. 4.3.1 - 4.3.5 приведены типовые схемы подключения наиболее распространенных типов клапанов и магнитных пускателей. При наличии у пользователя оборудования, отличающегося типом питания или управления от приведенных ниже следует связаться с Поставщиком для получения детальных разъяснений.

Подключение датчиков и исполнительных механизмов производится проводниками с сечением не менее 0,5 мм² и не более 2,5 мм². Сечение проводников

выбирается в соответствии с потребляемой мощностью исполнительного оборудования (клапаны, катушки пускателей). Подключение дискретных и аналоговых входов может производиться проводом сечением 0,5 мм² в любом случае.

4.3.1 Подключение клапана с трехпозиционным управлением

Схема предполагает возможность подключения клапанов с трехпозиционным управлением ("Больше"/"Меньше") номинальным напряжением питания ~230 В (см. рисунок 4.2) и =24 В. При этом клапаны с напряжением =24 В могут быть подключены как от внешнего источника питания (см. рисунок 4.3), так и от внутреннего (см. рисунок 4.4).

При подключении от внутреннего источника питания следует помнить о том, что суммарная мощность клапанов не должна превышать 30 Вт.

Схема подключения клапана не зависит от контура – отличаться будут только номера клемм (см. Схемы подключения внешних проводок Альбома схем).

Шина заземления используется для подключения экрана кабеля.

При подключении клапана с питанием ~230 В допустимо использование того же источника питания, от которого питается Шкаф управления.

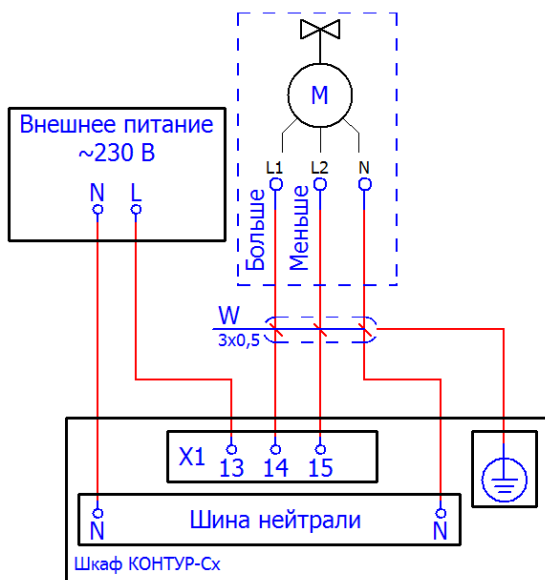


Рисунок 4.2 – Подключение клапана с трехпозиционным управлением с питанием ~230 В

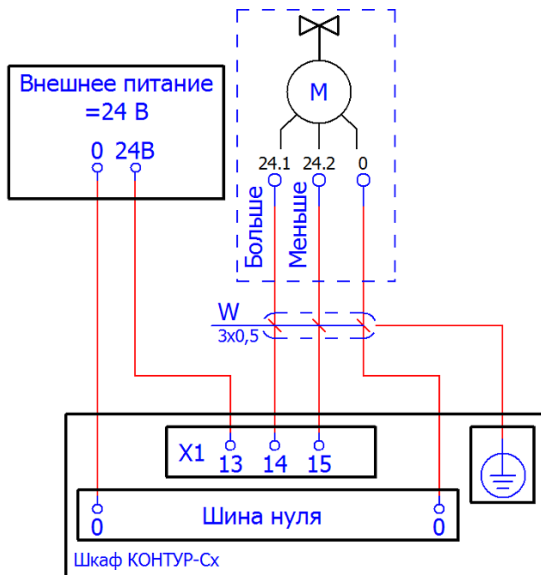


Рисунок 4.3 – Подключение клапана с трехпозиционным управлением с внешним питанием =24 В

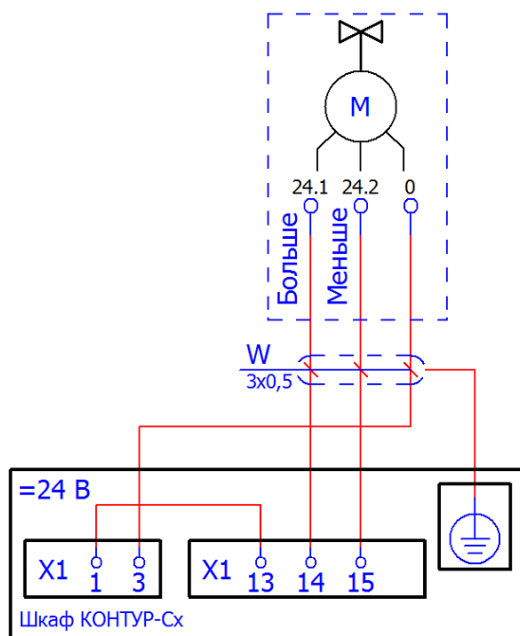


Рисунок 4.4 – Подключение клапана с трехпозиционным управлением с внутренним питанием =24 В

4.3.2 Подключение клапана с аналоговым управлением 0...10 В

Типовое подключение для регулирующего клапана с управлением 0...10 В приведено на рисунке 4.5. Подключение клапана такого типа не зависит от контура – отличаются только номера клемм (см. Схемы подключения внешних проводок Альбома схем).

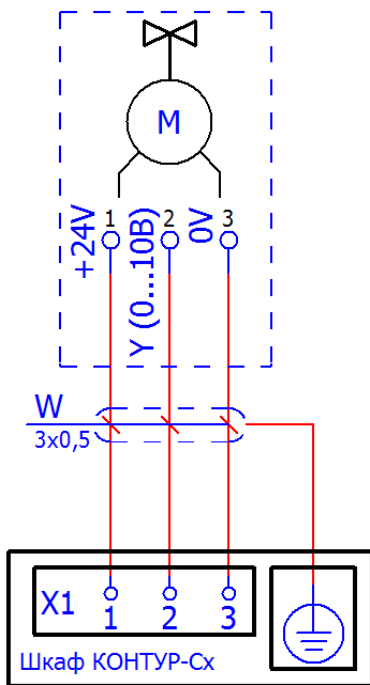


Рисунок 4.5 – Подключение клапана с управлением 0...10 В

При такой схеме подключения питание клапана осуществляется от встроенного в шкаф блока питания. С клеммы 1 берется плюс питания, с клеммы 2 – сигнал управления 0...10 В, а с клеммы 3 – минус питания. Нумерация клемм клапана может отличаться от указанной, его необходимо подключать в соответствии с технической документацией производителя клапана.

Шина заземления используется для подключения экрана кабеля.

4.3.3 Подключение катушки пускателя (контактора) насоса

Схема предполагает возможность подключения клапанов с трехпозиционным управлением номинальным напряжением питания ~ 230 В (см. рисунок 4.6) и ~ 24 В (см. рисунок 4.7).



Подключение пускателей с питанием катушки ~ 24 В от внутреннего источника питания Шкафа управления не рекомендуется.

Схема подключения пускателя не зависит от расположения насоса – отличаться будут только номера клемм (см. Схемы подключения внешних проводок Альбома схем).

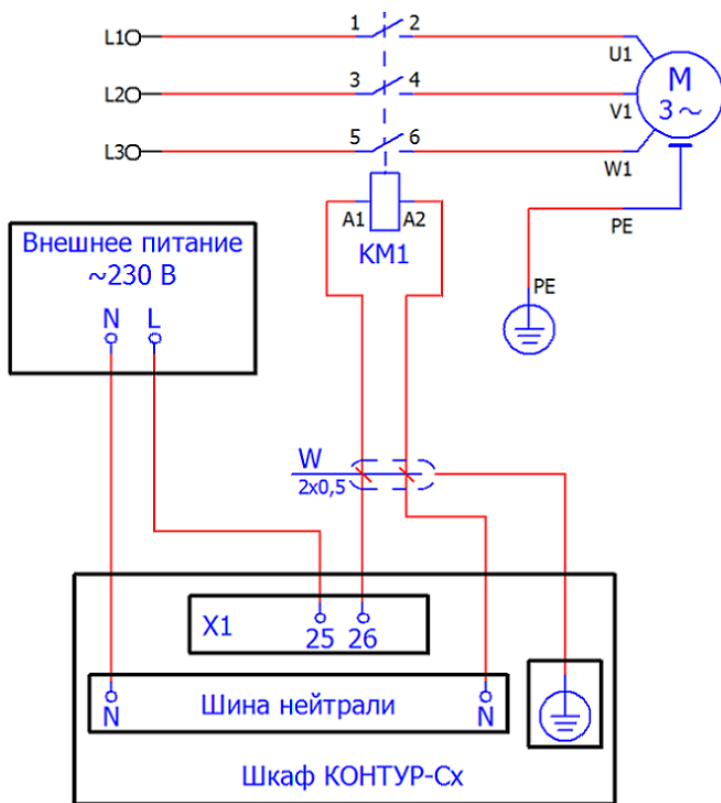


Рисунок 4.6 – Подключение катушки пускателя с питанием ~ 230 В

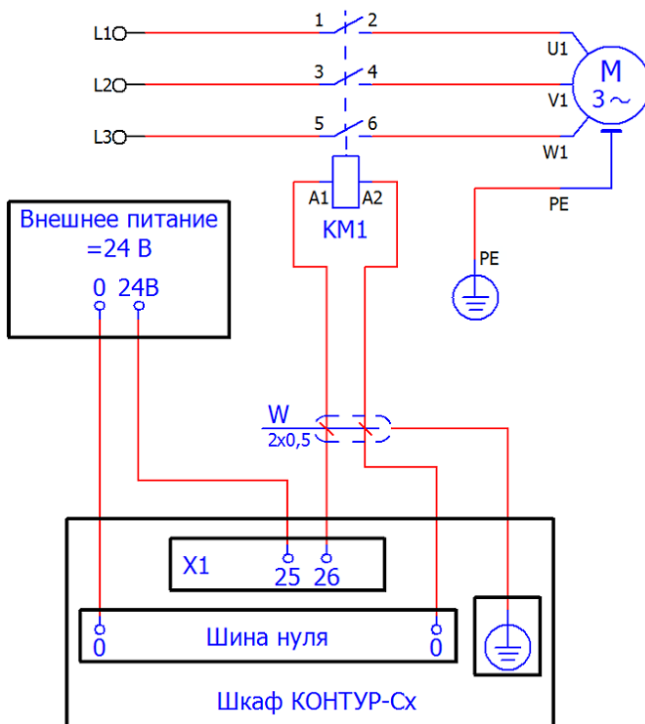


Рисунок 4.7 – Подключение катушки пускателя с питанием =24 В

4.3.4 Подключение дискретных датчиков

Типовое подключение дискретного датчика приведено на рисунке 4.8.

Данная схема актуальна для всех используемых в системе типов реле: давления, разности давлений, сухого хода. Следует обратить внимание на то, что подключение внешнего питания к датчикам не требуется – контроллер питает цепь от встроенного источника.

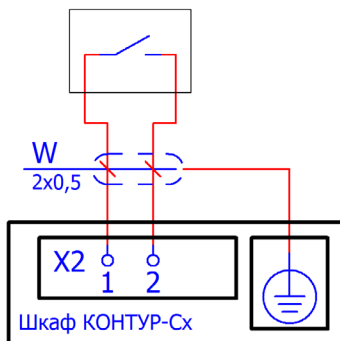


Рисунок 4.8 – Подключение дискретного датчика

4.3.5 Подключение датчиков температуры

Схема подключения датчиков температуры приведена на рисунке 4.9. Данная схема актуальна для всех типов датчиков температуры, поддерживаемых шкафом. Возможные варианты схемы подключения – 2-х, 3-х и 4-х проводные. Рекомендуемая схема подключения – 3-х проводная.



Следует обратить внимание на то, что при подключении 2-х проводного датчика дополнительный провод подключается со стороны датчика, а не со стороны Шкафа управления. В случае использования вместо полноценного провода перемычки между клеммами 28 и 29 возможно появление значительной погрешности измерения.

4-х проводные датчики должны быть подключены тремя проводами, согласно схеме на рисунке 4.9.

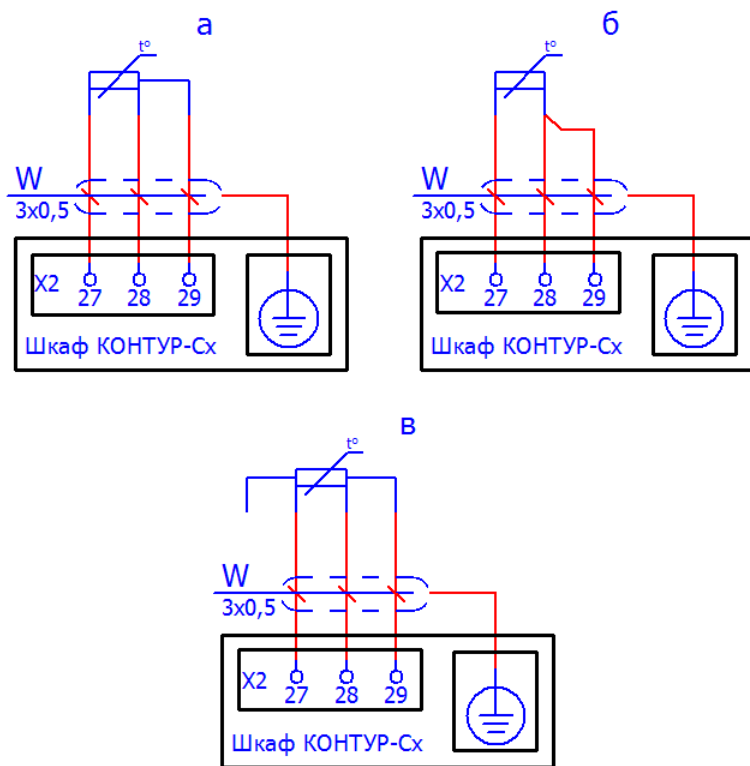


Рисунок 4.9 – Подключение датчиков температуры: а – 3-х проводная схема (рекомендуемая), б – 2-х проводная схема, в – 4-х проводная схема

4.3.6 Подключение аварийной сигнализации

Схемы подключения аварийной сигнализации приведены на рисунке 4.10. Возможно подключение зуммеров, световых индикаторов и других устройств с напряжением питания ~ 230 В или $=24$ В. Интервалы работы аварийной сигнализации задаются в меню Входы/выходы (см. п 5.5.5).

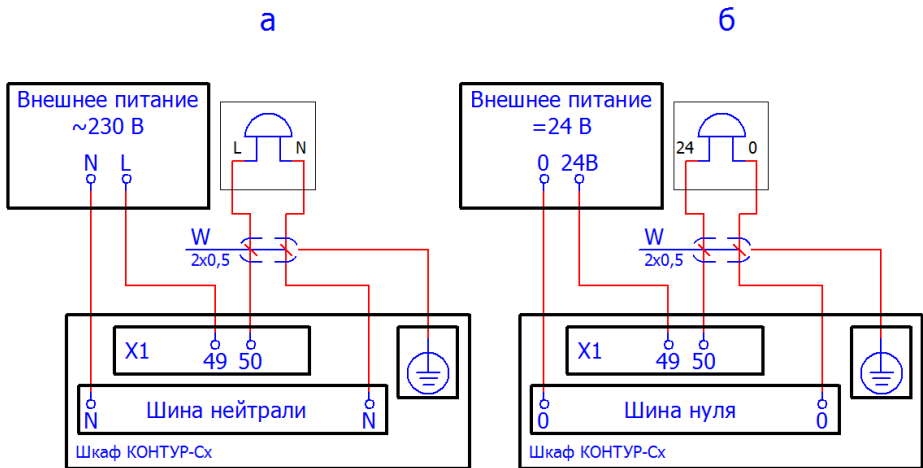


Рисунок 4.10 – Подключение аварийной сигнализации:
а – с напряжением питания ~ 230 В, б – с напряжением питания $=24$ В.

4.3.7 Подключение интерфейса RS-485

Подключение интерфейса RS-485 к шкафу производится экранированным кабелем типа "витая пара" для защиты от влияния помех. Волновое сопротивление кабеля должно составлять 100-120 Ом. Схема подключения приведена на рисунке 4.11.

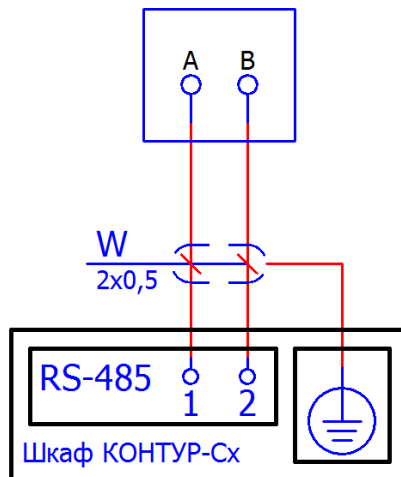


Рисунок 4.11 – Подключение интерфейса RS-485

Следует иметь в виду, что при использовании кабеля длиной более 2-3 метров рекомендуется использование терминальных резисторов 120 Ом на обоих концах кабеля.

В управляющем контроллере предусмотрена перемычка для подключения встроенного терминального резистора. Гнездо для перемычки находится в нижней части на обратной стороне контроллера, его расположение обведено контуром на рисунке 4.12.

Для подключения резистора необходимо установить перемычку. По умолчанию она отсутствует.

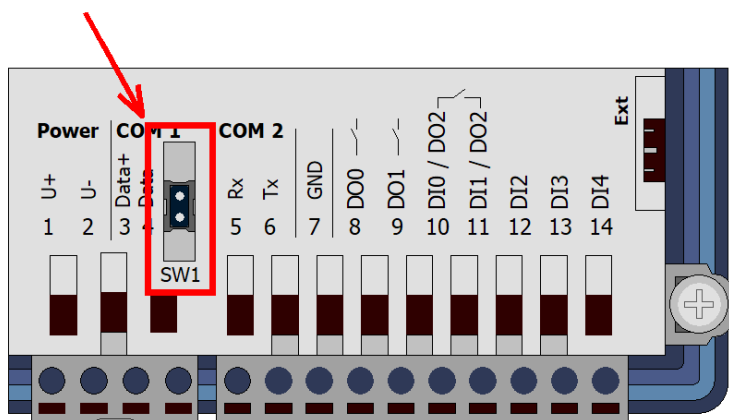


Рисунок 4.12 – Расположение перемычки для подключения терминального резистора

При необходимости подключения кабеля длиной от 500 метров следует использовать повторители интерфейса RS-485.

5 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

5.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

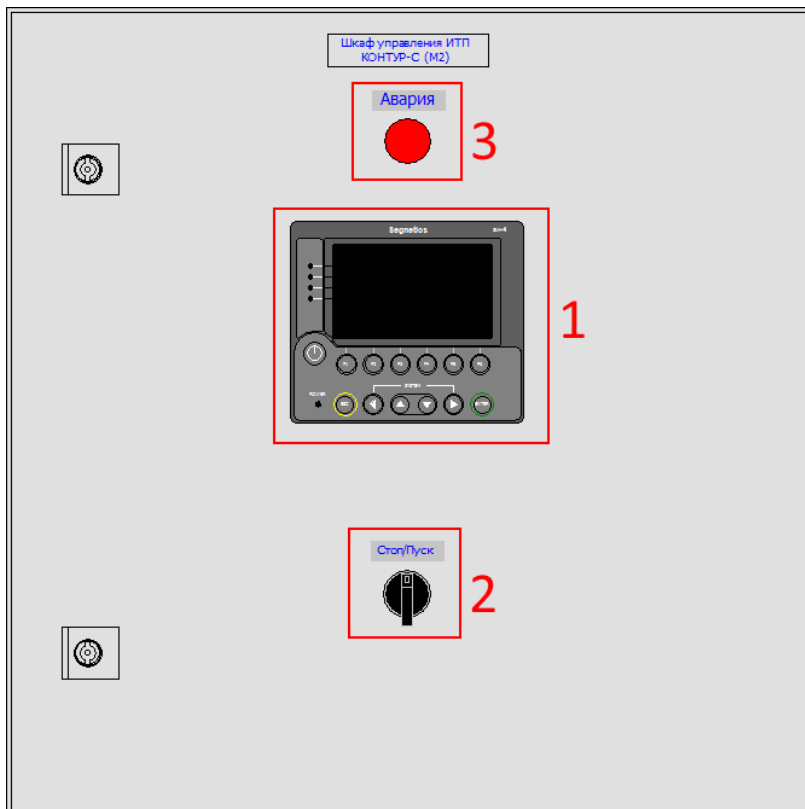






Рисунок 5.1 – Органы управления и индикации

Органы управления ШУ КОНТУР-Сх (М2):

- 1) Управляющий контроллер (см. рисунок 5.1 – 1) является основным органом управления ШУ серии КОНТУР-Сх (М2).
- 2) Поворотный тумблер (см. рисунок 5.1 – 2) служит для переключения режимов работы "Стоп" и "Пуск" (см. п. 5.2).

Контроллер (см. рисунок 5.2) оснащен сенсорным экраном, светодиодными индикаторами и механическими кнопками (см. таблицу 5.1).

Таблица 5.1 – Механические кнопки управляющего контроллера

Кнопка	Название	Описания
	Функциональные кнопки F1...F6	Служат для переключения между экранами отображения
	Кнопка "ESC"	Возврат в Общий экран или предыдущий экран отображения
	Кнопка "ENTER"	Подтверждение ввода
	Кнопки "Вверх", "Вниз", "Влево", "Вправо"	Навигация

При дальнейших упоминаниях в данном РЭ под перечисленными в таблице 5.1 названиями следует понимать именно механические кнопки клавиатуры контроллера.

Для программных органов управления будут даны отдельные пояснения касательно их вида и расположения на экране.



При нажатии экранных и механических кнопок не следует прикладывать чрезмерного усилия!

Органы индикации ШУ КОНТУР-Сх (М2):

- 1) Лампа аварийной сигнализации (см. рисунок 5.1 – 3) служит для подачи оператору сигнала о том, что произошла авария. Подробное описание аварийных состояний и их устранения дано в п. 8.2.
- 2) Светодиодная индикация состояния управляющего контроллера на его лицевой панели(см. рисунок 5.2 и таблицу 5.2)



Рисунок 5.2 – Лицевая панель управляющего контроллера

Таблица 5.2 – Описание светодиодов управляющего контроллера

Обозначение на рис. 5.2	Назначение
1	Светодиод "POWER". Горит зеленым цветом, когда на контроллер подано питание
2	Миганием красного цвета сигнализирует об аварии
3	Горит зеленым цветом, когда контроллер находится в режиме "Пуск"
4	Миганием зеленого цвета сигнализирует о предпусковом закрытии регулирующих клапанов (см. п. 5.5.6, 5.5.7)

5.2 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

В таблице 5.3 приведены основные режимы работы Шкафа управления.

Таблица 5.3 – Режимы работы ШУ КОНТУР

Режим	Описание
"Стоп"	Активна индикация, но управление производится только по командам из меню Ручное управление (п. 5.6)
"Пуск"	Подано питание на контроллер, активны все алгоритмы автоматического управления. Также возможно ручное управление
Ручное управления	Активируется для каждого устройства отдельно (см. п. 5.6)

5.3 РУЧНОЙ РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ

Описание интерфейса, приведенное далее, в основном дано для модели КОНТУР-С4. Исключением является **Общий экран** (см. п. 5.2.1). В нем отдельно даны описания экранов моделей КОНТУР-С1 и КОНТУР-С4, поскольку первая имеет отличия в масштабе некоторых частей интерфейса от всех остальных. В остальных интерфейсы всех моделей идентичны: контуры, их настройки и индикаторы, отсутствующие в моделях КОНТУР-С1 - С3 не выводятся на экран.

При наличии в модели только одного контура отопления и/или ГВС этот контур не будет иметь нумерации и будет назван просто "Отопление" или "ГВС".

При ручном отключении одного или нескольких контуров в соответствующем меню (см. п. 5.5.2) уставки для этого контура примут значение "ОТКЛ", а кнопки ручного управления (п. 5.6) станут не видны. Также над пиктограммами насосов в экранах состояния контуров появится надпись "ОТКЛЮЧЕНО". Настройки присутствующих в модификации контуров, тем не менее, останутся активны: их можно будет изменить и они будут корректно сохранены в энергонезависимой памяти контроллера.

Остальные различия в экранах и алгоритмах работы модификаций, при их наличии, отдельно отражены в соответствующих описаниях экранов и алгоритмов.

Навигация в программе (см. рисунок 5.3) производится посредством нажатия на соответствующие области экрана и с помощью механических кнопок клавиатуры контроллера.

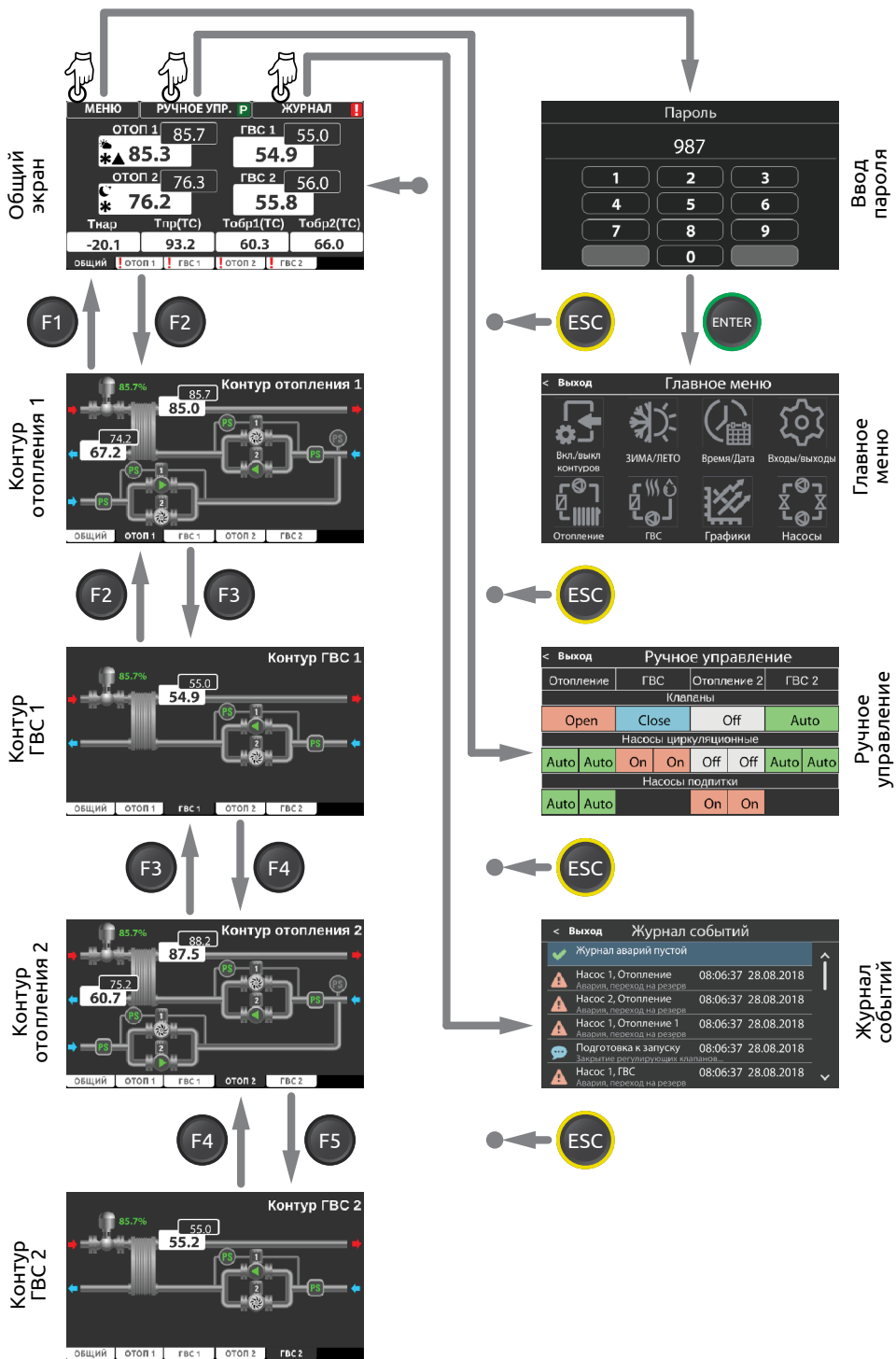


Рисунок 5.3 – Схема навигации меню контроллера

5.4 ЭКРАНЫ ОТОБРАЖЕНИЯ

5.4.1 Общий экран

При подаче питания на контроллер загорается светодиод "Power" и отображается экран загрузки, после чего контроллер отобразит Общий экран программы.

На Общий экран выводится основная информация о состоянии технологического процесса для оператора и кнопки для перехода на другие экраны (настройки, контуры и др.).

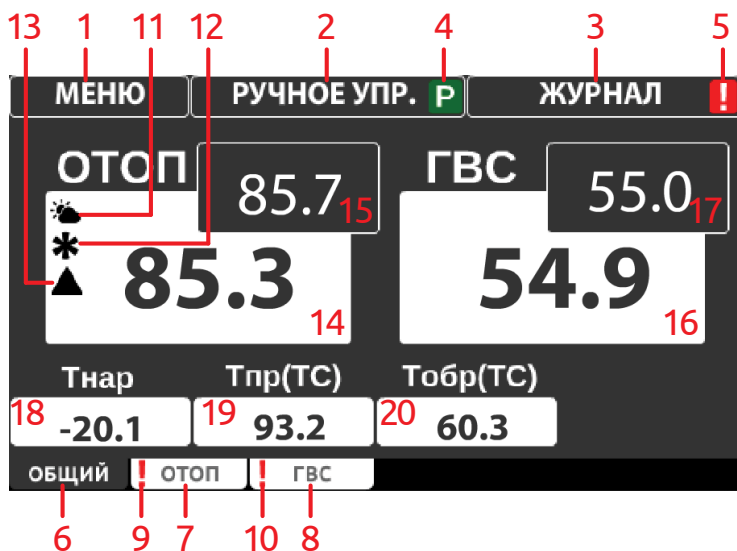


Рисунок 5.4 – Общий экран программы КОНТУР-С1

На рисунке 5.4 представлен Общий экран для ШУ КОНТУР-С1, где:

- 1 – кнопка перехода в меню;
- 2 – кнопка перехода на экран ручного управления;
- 3 – кнопка перехода в журнал аварий и предупреждений;
- 4 – индикатор ручного режима;
- 5 – индикатор активности журнала;
- 6 – индикатор Общего экрана;
- 7 – индикатор экрана "Контур отопления";
- 8 – индикатор экрана "Контур ГВС";
- 9 – индикатор аварии в контуре отопления;
- 10 – индикатор аварии в контуре ГВС;
- 11 – индикатор режима день/ночь;
- 12 – индикатор режима будний/выходной день;
- 13 – индикатор режима управления по разности температур;
- 14 – индикатор температуры (разности температур) в контуре отопления;

- 15 – уставка отопления;
- 16 – индикатор температуры ГВС;
- 17 – уставка температуры ГВС;
- 18 – индикатор температуры наружного воздуха;
- 19 – индикатор температуры подаваемой воды из теплосети;
- 20 – индикатор температуры обратной воды в теплосеть.



Рисунок 5.5 – Общий экран программ КОНТУР-C2...C4

На рисунке 5.5 представлен **Общий экран** для модификаций ШУ КОНТУР-C2...C4, где:

- 1 – кнопка перехода в меню;
- 2 – кнопка перехода на экран ручного управления;
- 3 – кнопка перехода в журнал аварий и предупреждений;
- 4 – индикатор ручного режима;
- 5 – индикатор активности журнала;
- 6 – индикатор Общего экрана;
- 7 – индикатор экрана "Контур отопления 1";
- 8 – индикатор экрана "Контур ГВС 1";
- 9 – индикатор экрана "Контур отопления 2";
- 10 – индикатор экрана "Контур ГВС 2";
- 11 – индикатор аварии в контуре отопления 1;
- 12 – индикатор аварии в контуре ГВС 1;
- 13 – индикатор аварии в контуре отопления 2;
- 14 – индикатор аварии в контуре ГВС 2;

- 15 – индикатор режима день/ночь контура отопления 1;
- 16 – индикатор режима будний/выходной день контура отопления 1;
- 17 – индикатор режима управления по разности температур;
- 18 – индикатор режима день/ночь КОНТУРа отопления 2;
- 19 – индикатор режима будний/выходной день контура отопления 2;
- 20 – индикатор температуры (разности температур) в контуре отопления 1;
- 21 – уставка отопления 1;
- 22 – индикатор температуры ГВС 1;
- 23 – уставка температуры ГВС 1;
- 24 – индикатор температуры в контуре отопления 2;
- 25 – уставка отопления 2;
- 26 – индикатор температуры ГВС 2;
- 27 – уставка температуры ГВС 2;
- 28 – индикатор температуры наружного воздуха;
- 29 – индикатор температуры подаваемой воды из теплосети;
- 30 – индикатор температуры обратной воды в теплосеть из контура отопления 1;
- 31 – индикатор температуры обратной воды в теплосеть из контура отопления 2.

5.4.2 Контурь отопления

Для перехода к экранам мнемосхем систем отопления и ГВС служат функциональные кнопки контроллера F2...F5. Переход осуществляется из Общего экрана (п. 5.4.1), либо из другой мнемосхемы.

Переход на мнемосхему контура отопления производится кнопкой F2. Если в модификации присутствуют два контура отопления, то F2 переводит оператора на первый контур, а F4 – на второй. При этом визуальньо мнемосхемы обоих контуров не различаются.

На рисунке 5.6 представлен контур отопления для шкафов С1, С2, С3 и С4, где:

- 1 – клапан отопления;
- 2 – температура в подающем трубопроводе отопления;
- 3 – уставка температуры отопления;
- 4 – температура в обратном трубопроводе теплосети;
- 5 – уставка температуры обратной воды в теплосеть;
- 6 – реле сухого хода отопления;
- 7 – реле дифференциального давления отопления;
- 8 – насос отопления №1;
- 9 – насос отопления №2;
- 10 – реле низкого давления в контуре отопления;
- 11 – реле сухого хода подпитки;

- 12 – реле дифференциального давления подпитки;
- 13 – насос подпитки №1;
- 14 – насос подпитки №2;
- 15 – степень открытия клапана в %.

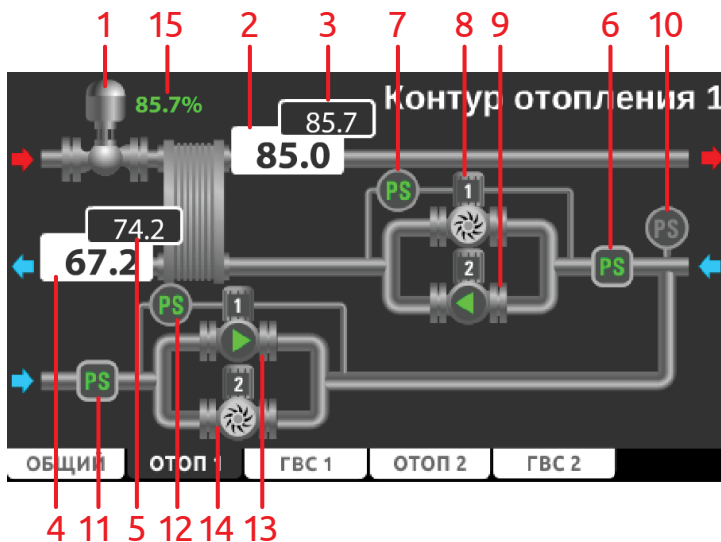


Рисунок 5.6 – Контур отопления для шкафов КОНТУР-C1, C2, C3, C4

Контур отопления для шкафа КОНТУР-C2.1 представлен на рисунке 5.7, где:

- 1 – клапан отопления;
- 2 – температура в подающем трубопроводе отопления;
- 3 – уставка температуры отопления;
- 4 – температура в обратном трубопроводе теплосети;
- 5 – уставка температуры обратной воды в теплосеть;
- 6 – реле сухого хода отопления;
- 7 – реле дифференциального давления насоса отопления №1;
- 8 – реле дифференциального давления насоса отопления №2;
- 9 – реле дифференциального давления насоса отопления №3;
- 10 – насос отопления №1;
- 11 – насос отопления №2;
- 12 – насос отопления №3;
- 13 – реле низкого давления в контуре отопления;
- 14 – реле сухого хода подпитки;
- 15 – реле дифференциального давления подпитки;
- 16 – насос подпитки №1;
- 17 – насос подпитки №2;

18 – степень открытия клапана в %.

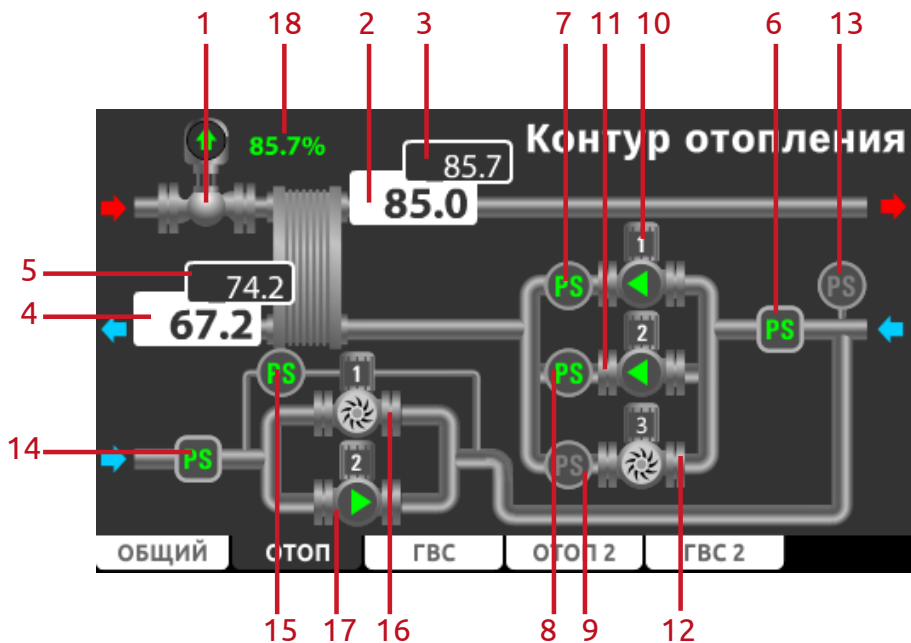


Рисунок 5.7 – Контур отопления для шкафов КОНТУР-С2.1

В процессе работы изображения на мнемосхеме могут принимать вид, представленный в таблице 5.4 и таблице 5.6 (см. п. 5.4.4).

Таблица 5.4 – Внешний вид и описание элементов на мнемосхеме контура отопления

	Клапан удерживает положение
	Клапан открывается
	Клапан закрывается
	Превышение времени работы насосов подпитки
	Оборудование управляется в ручном режиме
	Температура (на белом фоне) и уставка (на сером фоне) в данной точке (отопление или обратная вода)



Алгоритм работы контура отопления:

- После пуска системы контроллер выдерживает время в 5 сек. и начинает процедуру закрытия клапанов. Клапан отопления будет закрываться в течение времени, установленного в параметре 1.4 (см. таблицу 6.1).
- Насосы отопления запускаются в соответствии с алгоритмом, описанным в п. 5.4.4.
- При падении давления в трубопроводе отопления автоматически включится подпитка. Насосы подпитки также работают по алгоритму п. 5.4.4, однако для них заложена дополнительная опция остановки по времени работы (параметр 6.8, см. таблицу 6.6). Если насосы работают слишком долго, это может говорить о прорыве трубы отопления. В этом случае насосы необходимо остановить.
- При превышении заданного времени непрерывной работы насосы остановятся, будет создано аварийное событие в Журнале событий. Напротив насосной группы появится соответствующий знак (см. таблицу 5.4) и кнопка RST.
- При нажатии и удержании кнопки RST более 3-х секунд время работы насосов будет сброшено.
- Регулирование контура отопления производится клапаном. Уставка температуры отопления и температуры обратной воды задается на экране График отопления (см. п. 5.5.8). Регулирование осуществляется ПИД-Регулятором с выходом типа "Больше"/"Меньше" или аналоговым выходом 0...10 В. Его настройки приведены в группе параметров 1 (см. таблицу 6.1).
- После начала регулирования в течение времени, задаваемого в параметре 1.8 (см. таблицу 6.1) контроллер не будет выдавать аварию по отклонению от уставки, давая возможность контуру войти в рабочий режим. Если по прошествии этого времени температура в точке регулирования упадет ниже, или поднимется выше уставки на значение, заданное в параметре 1.7 (см. таблицу 6.1), контроллер создаст соответствующее событие в Журнале и выдаст сигнал аварии. Данная авария может быть отключена (см. параметр 1.7, таблица 6.1).
- В случае, если все насосы отопления отключатся по аварии, клапан будет управляться согласно параметру 1.9 (см. таблицу 6.1).
- При превышении температуры обратной воды по графику клапан автоматически закроется и вернется в рабочий режим только когда температура упадет ниже уставки по графику на значение, заданное в параметре 3.1 (см. таблицу 6.3).
- Для контуров отопления модификаций С1 и С2 возможно регулирование отопления не только по температуре подачи в контур отопления, но и по температуре обратной воды или разности температур. Выбор регулируемой температуры производится в параметре 1.10 (см. таблицу 6.1).

- При выборе регулирования по температуре обратной воды индикатор уставки температуры переместится к индикатору температуры обратной воды. При выборе регулирования по разности температур между индикаторами прямой и обратной воды появится индикатор разности температур со знаком треугольника (см. таблицу 5.4). Индикатор уставки при этом переместится к индикатору разности температур.

5.4.3 Контуры ГВС

Переход на мнемосхему контура ГВС производится кнопкой F3. Если в модификации присутствуют два контура отопления, то F3 переводит оператора на первый контур, а F5 – на второй. При этом визуально мнемосхемы обоих контуров не различаются.

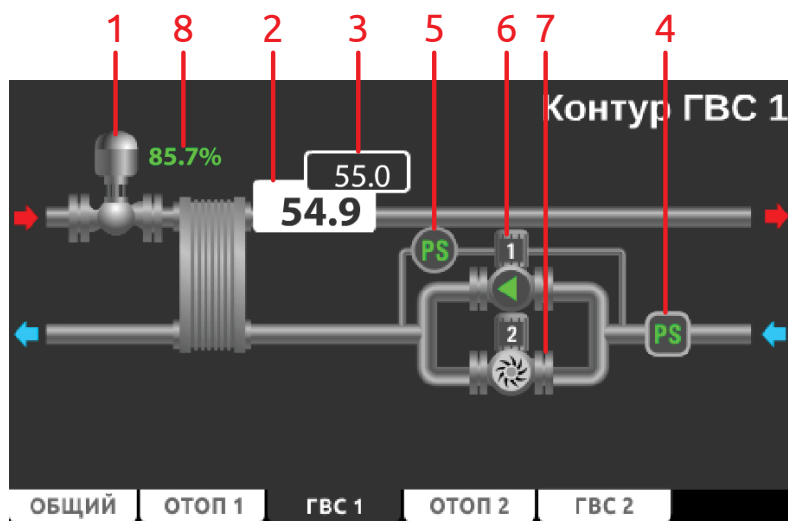





Рисунок 5.8 – Контур ГВС

Мнемосхема контура ГВС представлена на рисунке 5.8, где:

- 1 – клапан ГВС;
- 2 – температура в подающем трубопроводе ГВС;
- 3 – уставка температуры ГВС;
- 4 – реле сухого хода ГВС;
- 5 – реле дифференциального давления ГВС;
- 6 – насос ГВС №1;
- 7 – насос ГВС №2;
- 8 – степень открытия клапана в %.

В процессе работы изображения на мнемосхеме могут принимать вид, представленный в таблице 5.5 и таблице 5.6 (см. п. 5.4.4).

Таблица 5.5 – Внешний вид и описание изображений на мнемосхеме контура ГВС

	Клапан удерживает положение
	Клапан открывается
	Клапан закрывается
	Оборудование управляется в ручном режиме
	Температура (на белом фоне) и уставка (на сером фоне) в данной точке (отопление или обратная вода)

Алгоритм работы контура ГВС:

- После пуска системы контроллер выдерживает время в 5 сек. и начинает процедуру закрытия клапанов. Клапан ГВС будет закрываться в течение времени, установленного в параметре 2.5 (см. таблицу 6.2).
- Насосы ГВС запускаются в соответствии с алгоритмом, описанным в п. 5.4.4.
- Регулирование контура ГВС производится клапаном. Уставка температуры ГВС задается в параметре 2.1 (см. таблицу 6.2). Регулирование осуществляется ПИД-Регулятором с выходом типа "Больше"/"Меньше" или аналоговым выходом 0...10 В. Его настройки приведены в группе параметров 2 (см. Раздел 6).
- После начала регулирования в течение времени, задаваемого в параметре 2.9 (см. таблицу 6.2), контроллер не будет выдавать аварию по отклонению от уставки, давая возможность контуру войти в рабочий режим. Если по прошествии этого времени температура в контуре упадет ниже или поднимется выше уставки на значение, заданное в параметре 2.8 (см. таблицу 6.2), контроллер создаст соответствующее событие в Журнале и выдаст сигнал аварии. Данная авария может быть отключена (см. параметр 2.8, таблица 6.2).
- В случае, если оба насоса ГВС отключатся по аварии, клапан будет управляться согласно параметру 2.10 (см. таблицу 6.2).

5.4.4 Цикл работы насосных групп

Насосные группы всех контуров работают идентично, за исключением насосной группы контура отопления для шкафа КОНТУР-С2.1 (M2).

Насосная группа с датчиками для шкафов КОНТУР-С1, С2, С3 и С4 представлена на рисунке 5.9, где:

- 1 – реле дифференциального давления;
- 2 – насос 1;
- 3 – насос 2;
- 4 – реле сухого хода.

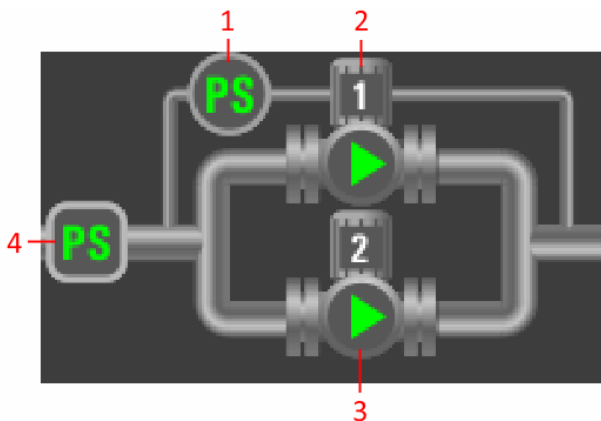


Рисунок 5.9 – Насосная группа с датчиками

Визуальное отображение состояния насосных групп представлено на мнемосхемах контуров (см. п. 5.4.2, 5.4.3).

Для всех насосных групп системы (отопление, ГВС, подпитка) в контроллер заложен общий алгоритм пуска, чередования и защиты. Алгоритмы работы контуров (см. п.5.4.2-5.4.3) в целом накладываются на алгоритмы работы насосных групп.

После пуска системы контроллер запускает первый насос группы через время, задаваемое в параметре "Задержка перед запуском" (см. таблицы 6.4-6.6). Далее по прошествии времени "Защита срабатывания РД" (см. таблицы 6.4-6.6) оценивается наличие перепада давления на насосе. Указанный параметр активен только при пуске системы. В дальнейшем задержка реакции на состояние РДД определяется параметром "Защита от дребезга РД" (см. таблицы 6.4-6.6).

Если сигнала с РДД нет, насос останавливается, создается аварийное событие в **Журнале событий**, задействуется аварийная индикация и сигнализация. По прошествии времени "Задержка при перекл. нас." (см. таблицы 6.4-6.6) включается второй насос.

Если оба насоса отключаются по аварии, также создается соответствующее событие.

Если хоть один из насосов остановлен по аварии, на экране напротив группы появится кнопка RST. Нажатие на нее в течение 3-х секунд сбросит аварию и позволит повторно запустить оборудование после устранения причины аварии.

Если контроллер получает сигнал сухого хода, насосы будут остановлены по прошествии времени "Сухой ход, задержка" (см. таблицы 6.4-6.6) и не запустятся, пока не поступит сигнал наличия воды.



Для систем с двумя контурами отопления (КОНТУР-С3...С4) предусмотрен общий датчик сухого хода для насосов подпитки обоих контуров.

Если система работает в нормальном режиме, активно чередование насосов по времени "Интервал работы Нх". Если в системе есть только один насос, в программе необходимо задать интервал работы насоса 2 равный нулю. В этом случае чередование и ввод резервного насоса не будут осуществляться.

Насосная группа с датчиками для шкафа КОНТУР-С2.1 (М2) представлена на рисунке 5.10, где:

- 1 – реле дифференциального давления 1;
- 2 – реле дифференциального давления 2;
- 3 – реле дифференциального давления 3;
- 4 – насос 1;
- 5 – насос 2;
- 6 – насос 3;
- 7 – реле сухого хода.

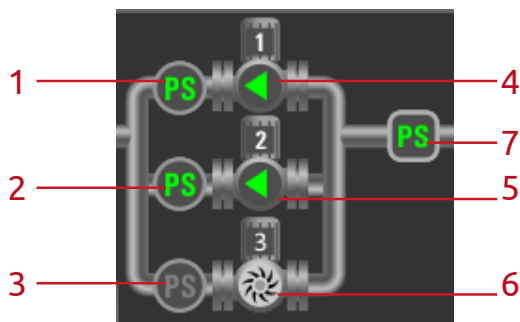


Рисунок 5.10 – Насосная группа с датчиками

Отличие насосной группы отопления для ШУ КОНТУР-С2.1 (М2) заключается в наличии трех насосов в контуре. При этом насосы работают по алгоритму "2 рабочих/1 резервный". Для каждого из насосов предусмотрен индивидуальный датчик перепада давления.

После пуска системы контроллер запускает насос 1 через время, задаваемое в параметре "Задержка перед запуском" (таблица 6.4). Далее, с задержкой, равной "Задержка при перекл. нас." (таблица 6.4) запускается насос 2.

Параметр "Защита срабатывания РД" (таблица 6.4) определяет время задержки до анализа срабатывания реле перепада давления каждого из насосов. Указанный параметр активен только при запуске насоса. В дальнейшем задержка реакции на состояние РДД определяется параметром "Защита от дребезга РД" (таблица 6.4).

Если сигнала с РДД нет, насос останавливается, создается аварийное событие в Журнале событий, задействуется аварийная индикация и сигнализация. По прошествии времени "Задержка при перекл. нас." (таблица 6.4) включается резервный насос.

В случае аварии двух насосов в работе остается только один. Если хотя бы





один из насосов остановлен по аварии, на экране напротив группы появится кнопка RST. Нажатие на нее в течение 3-х секунд сбросит аварию и позволит повторно запустить оборудование после устранения причины аварии.

Если контроллер получает сигнал "Сухой ход", насосы будут остановлены по прошествии времени "Сухой ход, задержка" (таблица 6.4) и не запустятся, до тех пор пока не поступит сигнал наличия воды.

Если система работает в нормальном режиме, активно чередование насосов по времени в следующем порядке: Насос 1+Насос 2, Насос 2+Насос 3, Насос 1+Насос 3. Время чередования насосов задается в параметре "Интервал работы насосов" (таблица 6.4).

Изображения элементов насосных групп для всех шкафов приведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Внешний вид и описание элементов насосных групп

	Насос остановлен
	Насос запущен
	Насос отключен по аварии
	Сброс аварии
	Давление в норме
	Пониженное давление
	Труба заполнена
	Сухой ход
	Оборудование управляется в ручном режиме
	Насосы выключены (контур отключен)

5.5 ЭКРАНЫ НАСТРОЙКИ

5.5.1 Главное меню

Нажатие кнопки перехода в меню на основном экране (кнопка 1, рисунок 5.4, 5.5) переключает интерфейс оператора на окно **Ввода пароля** (рисунок 5.11). Пароль для входа в меню настроек – 987, вводится на экране контроллера. Подтверждение ввода пароля производится нажатием кнопки "ENTER". Если в процессе ввода пароля была допущена ошибка, следует вернуться на **Общий экран** нажатием кнопки "ESC" и повторить вход в меню.

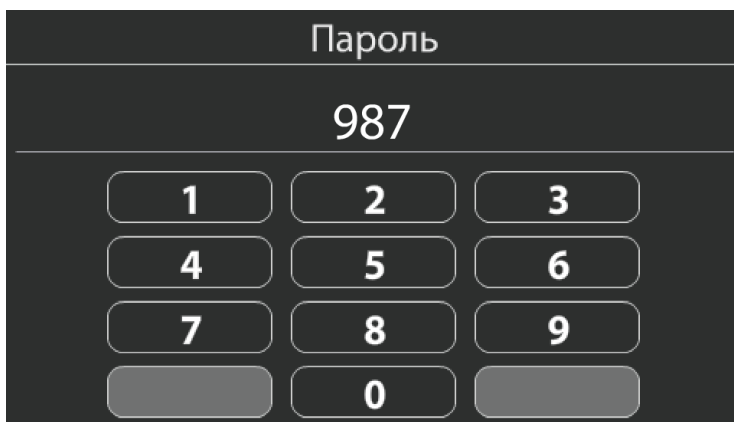


Рисунок 5.11 – Экран ввода пароля

После успешного ввода пароля программа перейдет в **Главное меню** (см. рисунок 5.12).

Все пункты **Главного меню** имеют названия, размещенные под пиктограммами, переход в соответствующий пункт производится нажатием на пиктограмму над названием пункта. Возврат на **Общий экран** производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера.

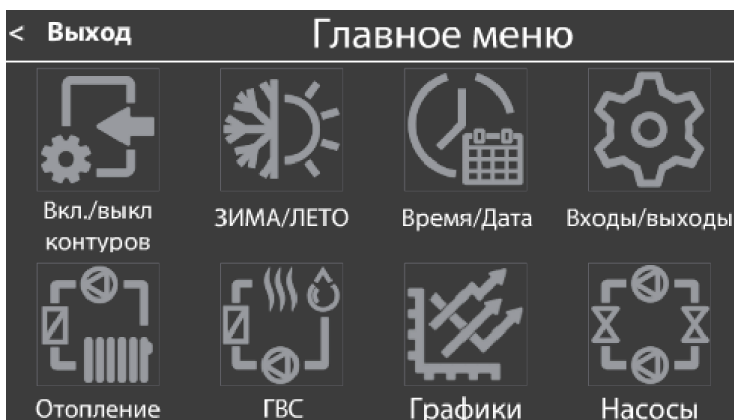


Рисунок 5.12 – Главное меню

5.5.2 Выбор контуров

При нажатии на пиктограмму с названием "Вкл./выкл контуров" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Выбор контуров** (см. рисунок 5.13).

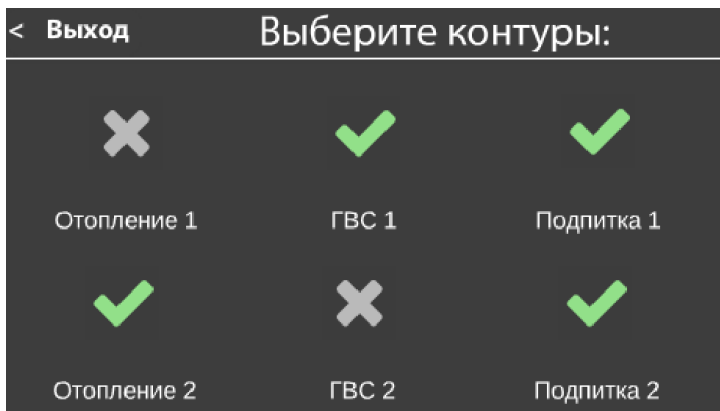


Рисунок 5.13 – Выбор контуров

На данном экране отображены все доступные в данной модификации контуры отопления, ГВС и подпитки. По умолчанию все контуры включены и обозначены пиктограммой . Переключение активности контура производится нажатием на соответствующую пиктограмму.

Отключенный контур обозначается пиктограммой .

Отключение любого контура приведет к остановке всего относящегося к нему оборудования и замене значений уставок на **Общем экране** и экране контура на "ОТКЛ". Пиктограммы насосов контура будут закрыты надписью "ОТКЛЮЧЕНО". Также из экрана **Ручного управления** пропадут кнопки для соответствующего контура. При повторном включении отключенного контура настройки ручного управления будут восстановлены.

Возврат в **Главное меню** производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера или кнопки "ESC".

5.5.3 Выбор режима

При нажатии на пиктограмму с названием "ЗИМА/ЛЕТО" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Выбор режима** (см. рисунок 5.14). Текущий режим работы отопления отображен пиктограммой и надписью по центру экрана. Переключение режима производится нажатием на пиктограмму.

Возможные режимы работы: зима, лето, авто.

При выборе режима "АВТО" на экране отобразятся поля выбора дат начала и окончания отопительного периода. В верхней строке задается дата начала, в нижней – окончания. В этом режиме контроллер будет автоматически переключаться на алгоритм "ЗИМА" в дату начала и "ЛЕТО" в дату окончания периода.

В режиме "ЗИМА" активны все алгоритмы работы контроллера. В режиме "ЛЕТО" контроллер отключает контуры отопления.

По нажатию на поле номера дня на экране отобразится цифровая клавиатура для ввода дня. Сохранение введенного числа производится нажатием кнопки "ENTER", отмена ввода – кнопкой "ESC".

Месяц выбирается нажатием на поле месяца – по нажатию месяц сменится на следующий за установленным.

Возврат в **Главное меню** производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера или кнопки "ESC".

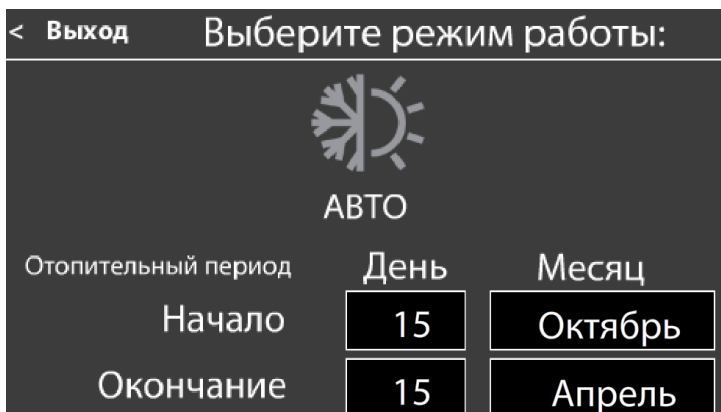


Рисунок 5.14 – Выбор режима

5.5.4 Время и дата

При нажатии на пиктограмму с названием "Время/Дата" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Время и дата** (см. рисунок 5.15).

Выбор изменяемого параметра производится нажатием на него. Изменение выбранного параметра производится на появившейся на экране цифровой клавиатуре. Подтверждение ввода осуществляется кнопкой "ENTER" Контроллера.

Возврат в **Главное меню** производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера или кнопки "ESC".

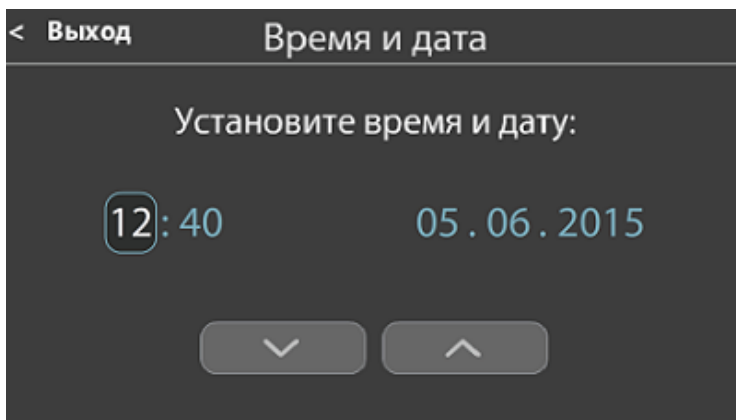


Рисунок 5.15 – Время и дата

5.5.5 Входы/выходы

При нажатии на пиктограмму с названием "Входы/выходы" программа перейдет на экран **Входы/выходы** (см. рисунок 5.16).

На этом экране выбирается группа параметров для настройки: **Типы датчиков** (см. рисунок 5.17), **Коррекция показаний** (см. рисунок 5.18) и **Аварийная сигнализация** (см. рисунок 5.19). Нажатие на пиктограммы этих групп переводит пользователя на соответствующий экран.

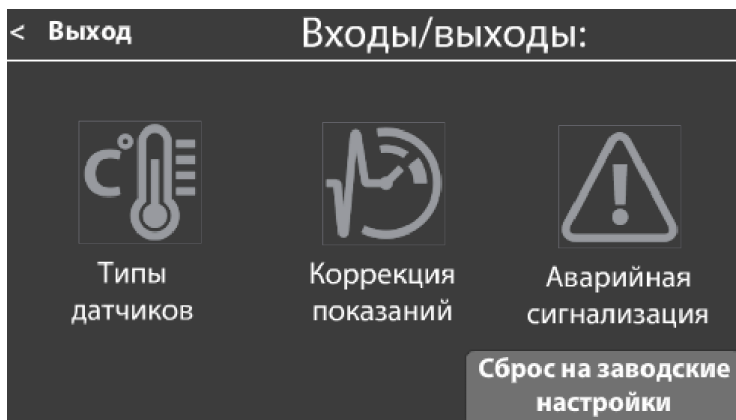


Рисунок 5.16 – Входы / выходы

Также доступна опция сброса на заводские настройки. При нажатии соответствующей кнопки на экране контроллера отобразится поле ввода пароля, идентичное п. 5.5.1. Пароль – 0718. При успешном вводе пароля программа покажет предупреждение о том, что сброс производится только в режиме "Стоп". Необходимо перевести Шкаф управления в режим "Стоп" и нажатием кнопки "Сброс на заводские настройки" подтвердить сброс.

Возврат в Главное меню производится нажатием кнопки "ESC".

Выбор типа датчика (см. рисунок 5.17) производится нажатием на соответствующее поле. Доступно 4 варианта настройки: 50M, Pt100, Pt1000, Выкл. При выключении датчика, задействованного в регулировании какого-либо из контуров соответствующий контур отключится.



Рисунок 5.17 – Типы датчиков

Из данного меню возможен быстрый переход на экран **Коррекция показаний** (см. рисунок 5.18) нажатием кнопки "Коррекция".

Возврат в меню **Входы/выходы** производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера или кнопки "ESC".



Рисунок 5.18 – Коррекция показаний

В экране **Коррекция показаний** возможен ввод коррекции для каждого отдельного датчика и выбор времени усреднения показаний. Редактирование нужного параметра производится нажатием на его поле и вводом значения на цифровой клавиатуре. Значение коррекции прибавляется к измеренному значению и далее используется в алгоритмах регулирования и в индикации.

Повышение времени фильтрации увеличивает время реакции системы на изменение температуры, но позволяет избежать рывков в регулировании из-за омов или случайного изменения величины.

Из данного меню возможен быстрый переход на экран **Типы датчиков** нажатием кнопки "Датчики".

Возврат в меню **Входы/выходы** производится нажатием кнопки "Выход" вверху

слева на экране контроллера или кнопки "ESC".

В экране **Аварийная сигнализация** (см. рисунок 5.19) задается время включенного и выключенного состояния аварийного выхода при возникновении аварии. При задании времени выключенного состояния "0" аварийный выход при возникновении аварии будет постоянно замкнут. При задании времени включенного состояния "0" аварийный выход никогда не будет замыкаться.

< Выход		Выход "АВАРИЯ"	
Время включенного состояния	2	с	
Время выключенного состояния	2	с	

Рисунок 5.19 – Аварийная сигнализация

5.5.6 Настройки отопления

При нажатии на пиктограмму с названием "Отопление" программа перейдет на экран **Регулятор отопления** (см. рисунки 5.20, 5.21).

В случае, если в модификации заложено два контура отопления, появится экран выбора контура 1 или 2. Параметры настройки контуров отопления описаны в Разделе 6 (см. таблицу 6.1).



Для модификаций с двумя контурами отопления набор настроек регулирования одинаков для каждого контура.

< Выход		Регулятор отопления	
Хр (Полоса пропорциональности)	50	°C	
Ti (Интегральная составляющая)	150	с	
Td (Дифф. составляющая)	0	с	
Полное время хода клапана	150	с	
Минимальное время хода клапана	1	с	
		Далее	>

Рисунок 5.20 – Настройки отопления, экран 1

< Выход		Регулятор отопления	
Зона нечувствительности	0.1	°C	
Макс. отклонение от уставки	0.0	°C	
Задержка после запуска	120	МИН	
Реакция клапана на авар. 2-х нас.	Работа		
Регулируемый параметр	Тпр		
< Назад			

Рисунок 5.21 – Настройки отопления, экран 2

5.5.7 Настройки ГВС

При нажатии на пиктограмму с названием "ГВС" программа перейдет на экран **Настройка ГВС** (рисунок 5.22, 5.23).

В случае, если в модификации заложено два контура ГВС, появится экран выбора контура 1 или 2. Параметры, настраиваемые для контуров ГВС описаны в Разделе 6 (см. таблицу 6.2).



Для модификаций с двумя контурами ГВС набор настроек регулирования одинаков для каждого контура.

< Выход		Регулятор ГВС	
Уставка ГВС	55	°C	
Хр (Полоса пропорциональности)	50	°C	
Ti (Интегральная составляющая)	150	с	
Td (Дифф. составляющая)	0	с	
Полное время хода клапана	150	с	
Далее >			

Рисунок 5.22 – Настройки ГВС, экран 1

< Выход		Регулятор ГВС	
Минимальное время хода клапана	1	с	
Зона нечувствительности	0.1	°C	
Макс. отклонение от уставки	0.0	°C	
Задержка после запуска	120	МИН	
Реакция клапана на авар. 2-х нас.	Работа		
< Назад			

Рисунок 5.23 – Настройки ГВС, экран 2

5.5.8 Графики

При нажатии на пиктограмму с названием "Графики" программа перейдет на экран **График отопления и обратной воды** (рисунок 5.24).

На данном экране производится установка графика отопления и графика обратной воды.

Параметры, настройка которых возможна в данном меню описаны в Разделе 6 (см. таблицу 6.3).



Рисунок 5.24 – График отопления и обратной воды

Установка отопительного графика определяет уставку температуры отопления и предел температуры воды, возвращаемой в теплосеть. Автоматически изменяющаяся в соответствии с графиком в зависимости от наружной температуры уставка температуры отопления позволяет более экономично использовать энергию от теплосети и не перегревать отопление в теплые дни.

Переключение между графиками производится кнопкой снизу слева. В зави-

симости от выбранного графика кнопка меняет цвет и надпись (см. таблицу 5.7).

Таблица 5.7 – Варианты переключения между графиками

Гр.отоп	Активно редактирование графика отопления
Гр.обр	Активно редактирование графика обратной воды

Задание каждого графика производится по 6 точкам. Точки выбираются кнопками F1...F6 на клавиатуре контроллера. Кнопки "Вверх" и "Вниз" сдвигают точку по вертикальной оси (Тотоп., Тобр.), кнопки "Влево" и "Вправо" сдвигают выбранную точку по горизонтальной оси (Тнаруж.) для обоих графиков. При нажатии на кнопку "Все точки" сдвиг будет применяться сразу ко всем точкам обоих графиков, при этом кнопка станет красной. Отключение этого режима производится повторным нажатием кнопки.

Для удобства пользования графиком сверху справа указывается номер выбранной точки и ее положение на графике.

При нажатии кнопки "Далее" пользователь переходит в меню Смещение графика (рисунок 5.25).



Рисунок 5.25 – Настройки графика отопления

5.5.9 Настройка насосов

При нажатии на пиктограмму с названием "Насосы" программа перейдет на экран **Настройка насосов** (рисунок 5.26).

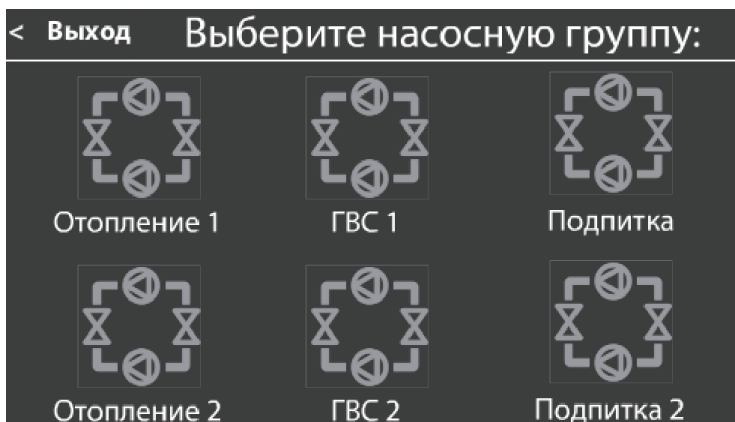


Рисунок 5.26 – Выбор контура для настройки

На данном окне производится выбор контура для настройки его насосов. Список настраиваемых параметров одинаков для первого и второго контуров, если их два, подробное описание параметров в Разделе 6 (см. таблицы 6.4-6.6).

5.6 РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Нажатие кнопки "Ручное упр." на основном экране (кнопка 2, рисунок 5.4, 5.5) переключает интерфейс оператора на экран **Ручное управление** (см. рисунок 5.27).

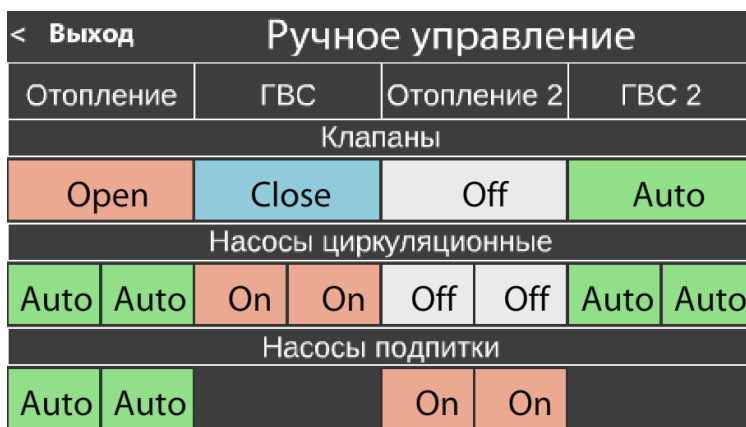


Рисунок 5.27 – Ручное управление

Окно ручного управления позволяет принудительно запускать и останавливать оборудование в обход алгоритмов управления (см. таблицы 5.8-5.9)

Таблица 5.8 – Возможные состояния для клапанов

Auto	Автоматическое управление. Клапан управляется алгоритмом
------	--

Open	Принудительно открыт
Close	Принудительно закрыт
Off	Выключен

При принудительном отключении клапана он останется в том состоянии, в котором был на момент выключения.

Таблица 5.9 – Возможные состояния для насосов:

Auto	Автоматическое управление. Насос управляется алгоритмом
On	Принудительно включен
Off	Принудительно выключен

Время реакции контроллера на изменение режима работы в данном меню составляет 5 секунд. Это сделано для защиты от случайного нажатия. Если хоть одна единица оборудования переведена в ручной режим, на **Общем экране** отобразится соответствующий символ (Рисунок 5.4-5.5, символ 4).

При отключении одного или нескольких контуров кнопки для этих контуров не будут отображаться на экране, а все оборудование контура перейдет в режим "Выключено".

Принудительное отключение какого-либо контура (п. 5.5.2) приведет к отключению всего входящего в него оборудования, даже если оно было включено в ручном режиме.



Следует помнить, что при включении устройства в ручном режиме игнорируются алгоритмы защиты и регулирования, связанные с данным устройством.

5.7 ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

Нажатие кнопки "Журнал" на основном экране (кнопка 3, рисунок 5.4, 5.5) переключает интерфейс оператора на экран **Журнал событий** (см. рисунок 5.28).

В журнале отображаются основные события, влияющие на работу программы. К ним относятся аварийные ситуации и запись о запуске контроллера в рабочий режим. Все сообщения снабжены кратким пояснением. Вместимость журнала событий 200 сообщений.

Полный список возможных событий, их причины и способы устранения аварий приведены в п. 8.2.

Для очистки Журнала аварий следует при открытом экране журнала удерживать кнопку ENTER в течение 5 секунд.

< Выход		Журнал событий	
	Журнал аварий пустой		
	Насос 1, Отопление Авария, переход на резерв	08:06:37	28.08.2018
	Насос 2, Отопление Авария, переход на резерв	08:06:37	28.08.2018
	Насос 1, Отопление 1 Авария, переход на резерв	08:06:37	28.08.2018
	Подготовка к запуску Закрытие регулирующих клапанов...	08:06:37	28.08.2018
	Насос 1, ГВС Авария, переход на резерв	08:06:37	28.08.2018

Рисунок 5.28 – Журнал событий

5.8 ПОДГОТОВКА К ПЕРВОМУ ПУСКУ И ПРОБНЫЙ ЗАПУСК



Перед запуском убедитесь, что электромонтаж Шкафа управления выполнен корректно.



Переключатель (см. рисунок 5.1 – 2) должен находиться в положении "Стоп".

В качестве подготовки к первому пуску необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Ознакомиться с данным руководством.
- 2) Произвести монтаж Шкафа управления (см. Раздел 3).
- 3) Произвести подключение питания и внешних проводок согласно схемам подключения (см. Раздел 4).
- 4) Подать питание на Шкаф управления и включить все автоматические выключатели внутри ШУ.

Пробный запуск

- 1) Перейти в **Главное меню** контроллера с **Общего экрана**, нажав кнопку "Меню". Пароль для входа в меню "987".
 - а) Перейти к пункту меню **Выбор контуров** и отключить те контуры регулирования, которые не нужны при работе.
 - б) Перейти к пункту меню **Входы/выходы** и выбрать типы подключенных датчиков, задать для них коррекцию, если это необходимо.
 - в) Перейти к пункту меню **Время/дата** и настроить текущую дату и время.
 - г) Задать параметры регулирования контуров в экранах **Отопление**, **ГВС** и **Графики** в соответствии с характеристиками регулирующих клапанов и необходимыми уставками температуры в контурах.

д) Задать параметры работы насосных групп в пункте меню **Насосы**. Особое внимание следует уделить пунктам: "Время работы Н1" и "Время работы Н2", т.к. по умолчанию оно задано равным 1440 мин (24 часа). Задайте необходимое время в данных параметрах в соответствии с характеристиками насосов и реле давления/сухого хода.

- 2) Выйти из меню при помощи кнопки "ESC".
- 3) Перейти во вкладку **Ручного управления**. Для этого необходимо на главном экране нажать кнопку "Ручное упр.". Проверить срабатывание всех исполнительных механизмов в ручном режиме. После этого выйти из ручного управления при помощи кнопки "ESC" или "Выход".
- 4) На главном экране проверить показания всех аналоговых датчиков (температуры и давления). Необходимо удостовериться, что их показания соответствуют действительности. В случае неправильных показаний или отображения символов "выкл" проверить выбор типа датчика (см. пункт 1б). Если вместо показаний датчика отображаются символы "----", проверить схему подключения и работоспособность самого датчика.
- 5) При помощи кнопок **F2...F5**, расположенных под экраном, необходимо перейти последовательно к экранам всех используемых контуров регулирования. На этих экранах также желательно проверить срабатывание датчиков-реле давления насосов.
- 6) После выполнения предыдущих пунктов необходимо перевести переключатель "Пуск/Стоп" в положение "Пуск".
- 7) После запуска системы в **Журнале событий** отобразится текстовое предупреждение об автоматическом закрытии регулирующих клапанов. Необходимо дождаться окончания отсчета таймера. При этом насосы запустятся сразу после включения режима "Пуск" (с задержкой, заданной в настройках).
- 8) После отсчета времени перед запуском система переключится в автоматический режим функционирования (регулирование температуры).
- 9) При возникновении аварийных ситуаций во вкладке **Журнал событий** появятся соответствующие записи.

6 СВОДНАЯ ТАБЛИЦА НАСТРАИВАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица 6.1 – Группа параметров 1. Настройки контуров отопления

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
1.1	Хр	0...9999	50	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора
1.2	Ti	0...9999	150	Время интегрирования ПИД-регулятора
1.3	Td	0...9999	0	Время дифференцирования ПИД-регулятора
1.4	Полное время хода клапана, сек	2...1000	150	Время, требующееся клапану для перехода из одного крайнего положения в другое
1.5	Минимальное время хода клапана, сек	1...10	1	Регулирование не осуществляется пока ПИД-регулятор не вернет время хода больше или равное установленному значению
1.6	Зона нечувствительности, °С	0...5	0,1	Регулирование не осуществляется, если отклонение измеренной температуры от уставки меньше установленного значения
1.7	Макс. отклонение от уставки, °С	0...30	0	При отклонении измеренной температуры от уставки на установленное значение выдается сигнал аварии. Значение "0" – сигнал аварии отключен.
1.8	Задержка после запуска, мин	1...9999	120	Время после входа контроллера в режим "Работа" в течение которого не выдается авария по отклонению от уставки (параметр 1.7)
1.9	Реакция клапана на авар. 2-х нас.	Работа / Закреть	Работа	Выбор реакции клапана на выход из строя обоих насосов. "Работа" – контроллер продолжит регулирование контура клапаном при отключении обоих насосов по аварии. "Закреть" – контроллер полностью закроет клапан при отключении обоих насосов по аварии.

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
1.10	Регулируемый параметр	Тпр / Тобр / Тп-То	Тпр	Выбор источника обратной связи для ПИД-регулятора. Тпр – температура прямой воды, Тобр – температура обратной воды, Тп-То – разность температур



Настройки Тобр и Тп-То доступны только для модификаций С1 и С2. В схемах С3 и С4 регулирование производится только по Тпр, изменение этой настройки недоступно.

Таблица 6.2 – Группа параметров 2. Настройки контуров ГВС

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
2.1	Уставка ГВС, °С	1...100	55	
2.2	Хр	0...9999	50	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора
2.3	Тi	0...9999	150	Время интегрирования ПИД-регулятора
2.4	Тd	0...9999	0	Время дифференцирования ПИД-регулятора
2.5	Полное время хода клапана, сек.	2...1000	150	Время, требующееся клапану для перехода из одного крайнего положения в другое
2.6	Минимальное время хода клапана, сек.	1...10	1	Регулирование не осуществляется пока ПИД-регулятор не вернет время хода больше или равное установленному значению
2.7	Зона нечувствительности, °С	0...5	0,1	Регулирование не осуществляется, если отклонение измеренной температуры от уставки меньше установленного значения
2.8	Макс. отклонение от уставки, °С	0...30	0	При отклонении измеренной температуры от уставки на установленное значение выдается сигнал аварии. Значение "0" – сигнал аварии отключен.
2.9	Задержка после запуска, мин	1...9999	120	Время после входа контроллера в режим "Работа" в течение которого не выдается авария по отклонению от уставки (параметр 2.8)

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
2.10	Реакция клапана на авар. 2-х нас.	Работа / закрыть	Работа	Выбор реакции клапана на выход из строя обоих насосов. "Работа" – контроллер продолжит регулирование контура клапаном при отключении обоих насосов по аварии. "Закрыть" – контроллер полностью закроет клапан при отключении обоих насосов по аварии.

Таблица 6.3 – Группа параметров 3. Параметры графика отопления

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
3.1	Гистерезис обратной воды, °C	-50...50	5	При закрытии клапана по превышению температуры обратной воды клапан останется закрытым, пока Тобр не упадет ниже уставки по графику на значение гистерезиса
3.2	Сдвиг графика ночью, °C	-50...50	-5	В период времени, заданный в поле "Режим "Ночь", график будет сдвинут на заданное значение
3.3	Сдвиг графика в выходные, °C	-50...50	0	В дни, активные в поле "Выходные", график будет сдвинут на заданное значение
3.4	Режим "Ночь"	0...23	С 20 до 8	Период активности режима "Ночь"
3.5	Выходные	Вкл/выкл	Сб, вс	Дни, для которых учитывается сдвиг графика в выходные

Таблица 6.4 – Группа параметров 4. Параметры насосов отопления

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
4.1	Для КОНТУР-С1...С4: Интервал работы Н1, мин	1...30000	1440	Длительность работы насоса до переключения на Н2
	Для КОНТУР-С2.1: Интервал работы насосов	1...30000	1440	Интервал чередования насосов в группе
4.2	Для КОНТУР-С1...С4 Интервал работы Н2, мин	1...30000	1440	Длительность работы насоса до переключения на Н1
	Для КОНТУР-С2.1: -----	—	—	Параметр отсутствует

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
4.3	Задержка перед запуском, сек	1...60	15	Время, которое пройдет до пуска насоса после входа в режим "Работа"
4.4	Защита от дребезга РД, сек	1...60	5	Время, которое пройдет между изменением состояния РДД и реакцией программы
4.5	Защита срабатывания РД, сек	1...60	15	Задержка между пуском насоса и проверкой состояния РДД
4.6	Задержка при перекл. нас., сек	1...60	5	Задержка времени между остановом одного насоса и пуском другого
4.7	Сухой ход, тип контакта	НЗ/НО	НЗ	Тип контакта реле сухого хода при наличии воды в трубе. "НЗ" – контроллер определит сухой ход при замыкании входа и наличие воды при размыкании. "НО" – контроллер определит сухой ход при размыкании входа и наличие воды при замыкании.
4.8	Сухой ход, задержка, сек	1...60	5	Задержка реакции алгоритма на срабатывание датчика сухого хода

Таблица 6.5 – Группа параметров 5. Параметры насосов ГВС

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
5.1	Интервал работы Н1, мин	1...30000	1440	Длительность работы насоса до переключения на Н2
5.2	Интервал работы Н2, мин	1...30000	1440	Длительность работы насоса до переключения на Н1
5.3	Задержка перед запуском, сек	1...60	15	Время, которое пройдет до пуска насоса после входа в режим "Работа"
5.4	Защита от дребезга РД, сек	1...60	5	Время, которое пройдет между изменением состояния РДД и реакцией программы
5.5	Защита срабатывания РД, сек	1...60	15	Задержка между пуском насоса и проверкой состояния РДД

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
5.6	Задержка при перекл. нас., сек	1...60	5	Задержка времени между остановом одного насоса и пуском другого
5.7	Сухой ход, тип контакта	НЗ/НО	НЗ	Тип контакта реле сухого хода при наличии воды в трубе. "НЗ" – контроллер определит сухой ход при замыкании входа и наличие воды при размыкании. "НО" – контроллер определит сухой ход при размыкании входа и наличие воды при замыкании.
5.8	Сухой ход, задержка, сек	1...60	5	Задержка реакции алгоритма на срабатывание датчика сухого хода
5.9	Выключение при превыш. темп.	Да/Нет	Нет	Реакция насосов на превышение температуры ГВС (максимальное отклонение от уставки, параметр 2.8): выключать или нет

Таблица 6.6 – Группа параметров 6. Параметры насосов подпитки

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
6.1	Интервал работы Н1, мин	1...30000	1440	Длительность работы насоса до переключения на Н2
6.2	Интервал работы Н2, мин	1...30000	1440	Длительность работы насоса до переключения на Н1
6.3	Задержка перед запуском, сек	1...60	15	Время, которое пройдет до пуска насоса после входа в режим "Работа", если требуется подпитка
6.4	Защита от дребезга РД, сек	1...60	5	Время, которое пройдет между изменением состояния РДД и реакцией программы
6.5	Защита срабатывания РД, сек	1...60	15	Задержка между пуском насоса и проверкой состояния РДД
6.6	Задержка при перекл. нас., сек	1...60	5	Задержка времени между остановом одного насоса и пуском другого

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
6.7	РД обратной воды, тип контакта	НЗ/НО	НЗ	Тип контакта реле давления при низком давлении воды в трубе. "НЗ" – контроллер определит пониженное давление при замыкании входа и нормальное давление при размыкании. "НО" – контроллер определит пониженное давление при размыкании входа и нормальное давление при замыкании
6.8	Макс. время работы насосов, мин	1...30000	1	Если подпитка включена на время, больше установленного, насосы подпитки будут отключены, контроллер выдаст аварию
6.9	Сухой ход, тип контакта	НЗ/НО	НЗ	Тип контакта реле сухого хода при наличии воды в трубе. "НЗ" – контроллер определит сухой ход при замыкании входа и наличие воды при размыкании. "НО" – контроллер определит сухой ход при размыкании входа и наличие воды при замыкании.
6.10	Сухой ход, задержка, сек	1...60	5	Задержка реакции алгоритма на срабатывание датчика сухого хода подпитки и пониженное давление в контуре отопления

7 РАБОТА В СИСТЕМАХ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

Шкаф управления КОНТУР поддерживает опрос по протоколу Modbus RTU посредством интерфейса RS-485 и по протоколу Modbus TCP посредством интерфейса Ethernet во всех моделях КОНТУР-Сх (М2).

Для подключения интерфейса RS-485 служат соответствующие клеммы на нижней DIN-рейке в шкафу (см. Альбом схем). Клеммы отмечены соответствующей маркировкой: "RS485" (см. п.4.3.7).

Интерфейс Ethernet подключается посредством разъема типа RJ-45, находящегося на корпусе контроллера (см. Рисунок 7.1).

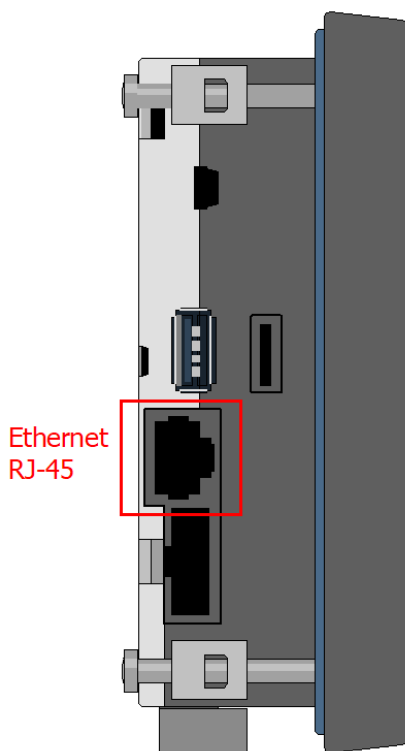


Рисунок 7.1 – Расположение разъема RJ-45

Подключение по интерфейсу Ethernet производится стандартным кабелем "витая пара". Если подключение производится напрямую к ПК, то следует использовать перекрёстный кабель (Cross-over). Если контроллер подключается через коммутатор (switch), то следует использовать прямой кабель (Direct Connection).

Параметры контроллера по умолчанию приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Сетевые параметры контроллера по умолчанию

Modbus RTU (RS-485, COM 1)		Modbus TCP (Ethernet)	
Сетевой адрес	1	Сетевой адрес	1
Скорость обмена	115200	IP-адрес	192.168.0.213
Четность	None	Порт TCP	502
Стоп биты	2		
Задержка (мс)	0		

Для изменения параметров связи по Modbus RTU нужно войти в системное меню контроллера, зажав одновременно кнопки "влево" и "вправо" на 1 секунду. В меню выбрать раздел "Сеть" → "Modbus" → "Настройки slave" → "Modbus RTU COM1".

Для изменения параметров связи по Modbus TCP в системном меню выбирается раздел "Сеть" → "Ethernet" → "Ethernet".

В таблице 7.2 приведены поддерживаемые команды Modbus.

Таблица 7.2 – Поддерживаемые команды Modbus

Чтение	04 (0x04)	Чтение значений из нескольких регистров ввода (Read Input Registers)
Запись	16 (0x10)	Запись значений в несколько регистров хранения (Preset Multiple Registers)

Полный список всех Modbus-регистров, готовый конфигурационный файл для Lectus OPC, а также файл карты памяти *.map доступен для загрузки на сайте www.kipservis.ru.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОСМОТР И ОБСЛУЖИВАНИЕ



Прежде чем приступать к каким-либо работам по техническому обслуживанию, изучите указания по Технике безопасности, изложенные в данном руководстве (см. Раздел 1).



Приступайте к работам только при отключенном напряжении питания.

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

При проведении профилактического осмотра необходимы проверки и контроль по следующим пунктам:

- 1) Осмотр ШУ на наличие внешних дефектов и проявления неисправностей при работе.
- 2) Контроль значений регулируемых температур.
- 3) Нормальная работа двигателей насосов (согласно заданным условиям работы: рабочее давление, ток и т.д).
- 4) Работа регулирующих клапанов согласно заданным условиям (время хода, степень открытия и закрытия, ток и т.д).
- 5) Работа датчиков (корректность показаний датчиков температуры, срабатывание реле давления, реле перепада давления).
- 6) Соответствие условий окружающей среды требованиям, указанным в Руководстве.
- 7) Соответствие напряжения питания в сети входному напряжению ШУ.
- 8) Отсутствие механических повреждений, деформаций, разрывов и плохого контакта проводов и кабелей.

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

При возникновении вопросов и обнаружении неполадок, обращайтесь к Поставщику.

Таблица 8.1 – Основные проверки при периодическом обслуживании

Тип проверки	Способ проведения проверки	Периодичность	
		Ежеквар-тально	1 раз в полгода
Соответствие окружающей среды (температура, влажность, наличие пыли и других загрязняющих и агрессивных веществ, газов и жидкостей)	Визуальный осмотр, измерение параметров окружающей среды	■	
Наличие загрязнений и посторонних (опасных) предметов	Визуальный осмотр	■	
Соответствия 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, Пуск, Ручное управление		■

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

Таблица 8.2 – Список оборудования для планового технического обслуживания

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

Параметры оборудования	Значение
Класс точности	Не более 3%
Инструмент	
Кусачки боковые	
Плоскогубцы	
Отвертка для винтов с прямым шлицем	
Отвертка крестообразная	

8.2 ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЯХ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В таблице 8.2 приведен список возможных аварий из Журнала событий, их возможные причины и способы устранения.

Сообщение из Журнала событий	Пояснение	Возможные причины и способы их устранения
Журнал аварий пустой	Контроллер ни разу не был запущен	Данное сообщение не является аварийным
Подготовка к запуску/ Закрытие клапанов	Уведомление о закрытии клапанов перед запуском	Данное сообщение не является аварийным
Насос "№*", "контур"*/ Авария, переход на резерв	Нет сигнала от реле давления насосной группы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неисправность насоса: включите его в ручном режиме и проверьте работоспособность 2. Не замыкается реле: проверьте работоспособность реле давления, попробуйте переключить его вручную 3. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения 4. Прорыв трубопровода: устраните утечку воды

Сообщение из Журнала событий	Пояснение	Возможные причины и способы их устранения
Насосы "контур"* / Сухой ход, работа приостановлена	Нет сигнала от реле сухого хода	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нет воды в контуре: проверьте, поступает ли вода из подпиточных трубопроводов 2. Неправильно настроен тип контакта реле (параметры насосов): поменяйте тип контакта 3. Прорыв трубопровода: проверьте, нет ли утечки воды 4. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения 5. Не замыкается реле: проверьте работоспособность реле сухого хода, попробуйте переключить его вручную
Насосы подпитки/ Превышено максимальное время работы	Насосы работали дольше значения, заданного в параметре 6.8 (Макс. время работы насосов).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прорыв трубопровода: проверьте, нет ли утечки воды после насосов подпитки, устраните ее 2. Не замыкается реле: проверьте работоспособность реле давления, попробуйте переключить его вручную
Обрыв датчика Тнар / Работа по максимальной уставке	Нарушена связь с датчиком температуры наружного воздуха	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения 2. Выход датчика из строя: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ
Обрыв датчика "датчик"* / Регулятор "контур" отключен	Нарушена связь с датчиком температуры	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения 2. Выход датчика из строя: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ
Обрыв датчика Тпр(ТС) / Индикация отключена	Нарушена связь с датчиком температуры	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения 2. Выход датчика из строя: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ
Обрыв датчика Тобр(ТС) / Защита по Тобр отключена	Нарушена связь с датчиком температуры	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения 2. Выход датчика из строя: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ

Сообщение из Журнала событий	Пояснение	Возможные причины и способы их устранения
Внешняя авария "№"* / Замкнут аварийный вход	Сработал один из входов внешней аварии	Возможные причины и методы их устранения зависят от назначения и места установки сработавшего реле, определяются пользователем
Превышение Т "датчик"* / Выход температуры за границы	Отклонение на величину выше "Макс. отклонение от уставки"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Некорректная работа контура: проверьте настройки ПИД-регулятора 2. Неисправность датчика температуры: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ 3. Некорректная работа регулирующего клапана: переключите его в ручной режим и проверьте работоспособность
Превышение Тобр(ТС)/ Клапан "отопления" закрыт	Температура обратной воды в теплосеть превысила уставку на "Макс. отклонение от уставки"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточный отбор тепла в контуре отопления: проверьте краны, ведущие к потребителям 2. Неисправность датчика температуры: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ 3. Некорректная работа регулирующего клапана: переключите его в ручной режим и проверьте работоспособность
Низкая Т "датчик"* / Выход температуры за границы	Отклонение на величину выше "Макс. отклонение от уставки"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Некорректная работа контура: проверьте настройки ПИД-регулятора 2. Неисправность датчика температуры: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ 3. Некорректная работа регулирующего клапана: переключите его в ручной режим и проверьте работоспособность

* В таблице использованы следующие обозначения:

"№" – порядковый номер;

"контур" – название контура;

"датчик" – название датчика температуры.

9 УТИЛИЗАЦИЯ

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

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

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

10 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ

Изготовитель

ООО "Элхарт"

Адрес: г. Краснодар, ул. М. Седина, 145/1, помещение 11

Страна: Российская Федерация

Официальный дистрибьютор

ООО "КИП-Сервис"

Адрес: г. Краснодар, ул. М. Седина, 145/1

Тел.: (861) 255-97-54 (многоканальный)

11 СЕРТИФИКАЦИЯ

Шкафы управления соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования", Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств".

Сертификат соответствия: № ЕАЭС RU С-RU.АЖ38.В.00447/22



Для заметок

Для заметок



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

