

ELHART

УТВЕРЖДЕН

ҚД.ЭЛХТ-ШУ01-М.04-ЛУ



**Шкаф управления индивидуальным
тепловым пунктом**

КОНТУР А

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ҚД.ЭЛХТ-ШУ01-М.04 РЭ



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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Назначение изделия	4
2 Техника безопасности	5
3 Подготовка к использованию	6
3.1 Упаковка	6
3.2 Комплектность	6
3.3 Осмотр при получении	7
3.4 Маркировка	7
3.5 Модельный ряд (код заказа)	8
3.5.1 Функциональные схемы ШУ	9
3.6 Технические характеристики	13
3.7 Транспортирование и хранение	16
4 Механический монтаж	17
4.1 Требования, предъявляемые к месту установки	17
4.2 Габаритные размеры	18
5 Электрический монтаж	19
5.1 Общая информация по подключению	19
5.2 Подключение питания	19
5.3 Монтаж внешних проводок	20
5.3.1 Подключение клапана с трехпозиционным управлением	21
5.3.2 Подключение клапана с аналоговым управлением 0...10 В	23
5.3.3 Подключение катушки пускателя (контактора) насоса	23
5.3.4 Подключение дискретных датчиков	25
5.3.5 Подключение датчиков температуры	25
5.3.6 Подключение аварийной сигнализации	26
5.3.7 Подключение интерфейса RS-485	27
6 Правила эксплуатации	28
6.1 Органы управления и индикации	28
6.2 Режимы работы	28
6.3 Описание интерфейса шкафа управления	29
6.4 Экраны отображения	31
6.4.1 Общий экран	31
6.4.2 Контуры отопления	32
6.4.3 Контуры ГВС	35
6.4.4 Цикл работы насосных групп	37

6.5	Экраны настройки	39
6.5.1	Главное меню	39
6.5.2	Выбор контуров	40
6.5.3	Выбор режима	40
6.5.4	Время и дата	41
6.5.5	Конфигурация	42
6.5.6	Типы датчиков	42
6.5.7	Коррекция показаний	43
6.5.8	Аварийная сигнализация	44
6.5.9	Ручное управление	44
6.5.10	Инверсия датчиков	45
6.5.11	Настройки отопления	46
6.5.12	Настройки ГВС	47
6.5.13	Графики	48
6.5.14	Настройка насосов	49
6.6	Журнал событий	50
6.7	Подготовка к первому пуску и пробный запуск	51
7	Сводная таблица настраиваемых параметров	52
8	Работа в системах диспетчеризации	56
9	Техническое обслуживание	57
9.1	Периодический осмотр и обслуживание	57
9.2	Информация об аварийных событиях и способы их устранения	59
10	Утилизация	62
11	Гарантийные обязательства	62
12	Подтверждение соответствия	63
13	Изготовитель	63

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее – 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 А (далее - 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.

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 А
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 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

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

- 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 Изготовителя.

2 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 Изготовителя. По вопросам, связанным с ремонтом необходимо обращаться к Изготовителю.
	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.

3 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

3.1 УПАКОВКА

Шкаф управления упакован в транспортировочную тару, представляющую собой коробку из гофрированного картона (см. рисунок 3.1 – 1), установленную на деревянную паллету (поддон) (см. рисунок 3.1 – 2) и закрепленную на ней.

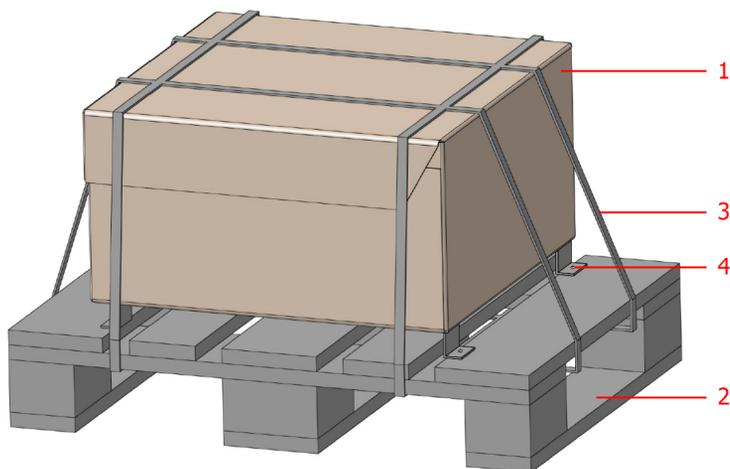


Рисунок 3.1 – Упаковка ШУ КОНТУР

3.2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- шкаф управления КОНТУР А – 1 шт.;
- ключ от Шкафа управления – 1 шт.;
- комплект из четырех настенных крепежей – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- альбом схем – 1 шт.

Альбом схем включает в себя:

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

3.3 ОСМОТР ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

После получения Шкафа управления необходимо проверить целостность упаковки.

Процесс распаковки Шкафа управления состоит из следующих этапов:

- разрезать упаковочные ленты (см. рисунок 3.1 –3) и снять защитную пленку;
- открутить винты (болты), закрепляющие Шкаф управления на паллете (см. рисунок 3.1 –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 3.2.
- При помощи ключа откройте дверь Шкафа управления. Убедитесь, что модификация ШУ, указанная на заводской этикетке (см. рисунок 3.2), 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 Изготовителю.

3.4 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 3.2.

Шкаф управления ИТП КОНТУР А11-222-000-В00-К00	
Производитель: ООО «ЭЛХАРТ»	
Дата производства: Сентябрь 2024	
Номинальное напр. питания	~220 В
Номинальный потреб. ток	0,8 А
Температура окр. среды	0...+50 °С
Степень защиты	IP54
Масса нетто	25 кг
ГОСТ IEC 61439-1-2013	ТУ 27.12.31-002-122414237-2022





Серийный номер
90109-00001

Рисунок 3.2 – Этикетка с характеристиками Шкафа управления

3.5 МОДЕЛЬНЫЙ РЯД (КОД ЗАКАЗА)

КОНТУР									
Используемый ПЛК									
ПЛК ELHART Alpha-X	A								
Кол-во контуров отопления									
1 контур отопления	1								
2 контура отопления	2								
Кол-во контуров ГВС									
1 контур ГВС	1								
2 контур ГВС	2								
Кол-во насосов отоп. в первом контуре									
1 насос отопления	1								
2 насоса отопления	2								
3 насоса отопления	3								
Количество насосов ГВС в первом контуре									
1 насос ГВС	1								
2 насоса ГВС	2								
Кол-во насосов подпитки в первом контуре									
1 насос подпитки	1								
2 насоса подпитки	2								
Кол-во насосов отопления во втором контуре									
Нет насосов отопления	0								
1 насос отопления	1								
2 насоса отопления	2								
Кол-во насосов ГВС во втором контуре									
Нет насосов ГВС	0								
1 насос ГВС	1								
2 насоса ГВС	2								
Кол-во насосов подпитки во втором контуре									
Нет насосов подпитки	0								
1 насос подпитки	1								
2 насоса подпитки	2								
Опции									
Без опций									B00
Дополнительные датчики температуры									B01
Датчики давления									B02
Доп.датчики температуры + Датчики давления (B01+B02)									B03
Аналоговые выходы для управления КЗР									B04
Аналоговые выходы для КЗР + Доп.датчики температуры (B04+B01)									B05
Аналоговые выходы для КЗР + Датчики давления (B04+B02)									B06
Аналоговые выходы для КЗР + Доп.датчики температуры + Датчики давления (B04+B01+B02)									B07

КОНТУР - - - -

**Наличие контакторов для управления насосами
(номинальное напряжение питания / мощность)**

Без силовой части	K00
~380 В / 2,2...3,7 кВт	K01
~380 В / 1,5 кВт	K02
~380 В / 0,75...1,1 кВт	K03
~380 В / 0,55 кВт	K04
~220 В / 1,1...1,5 кВт	K50
~220 В / 0,75 кВт	K51
~220 В / 0,37...0,55 кВт	K52
~220 В / 0,25 кВт	K53

3.5.1 Функциональные схемы ШУ

Функциональная схема ШУ КОНТУР А, работающего по схеме А11, представлена на рисунке 3.3.

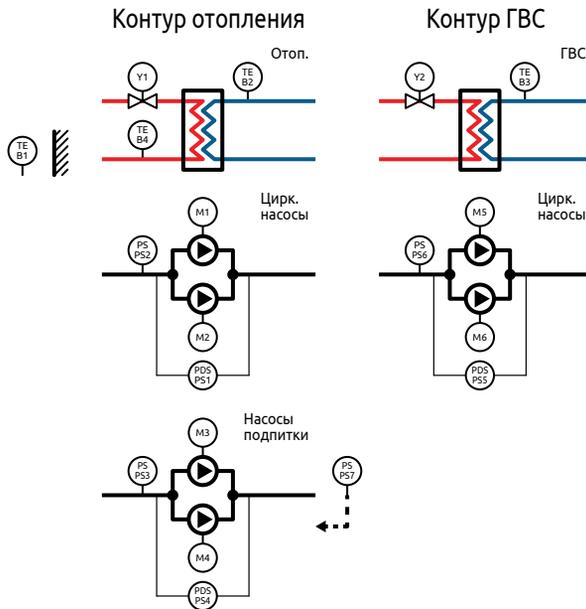


Рисунок 3.3 – Функциональные схема ШУ КОНТУР А11

- температура наружного воздуха;
- температура воды в подающем трубопроводе контура отопления;
- температура контура ГВС;
- температура воды в обратном трубопроводе теплосети.

Функциональная схема ШУ КОНТУР А, работающего по схеме А12, представлена на рисунке 3.4.

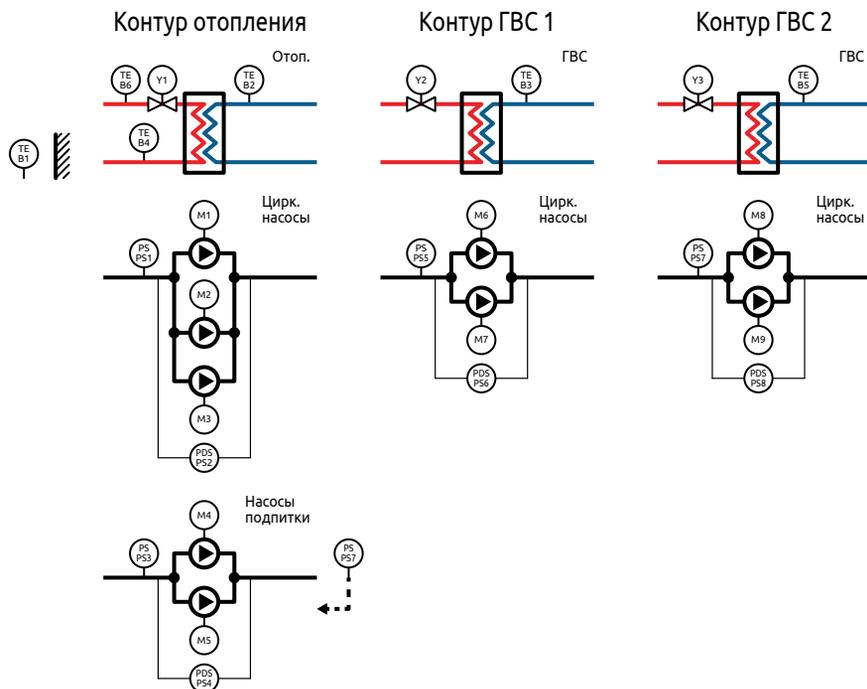


Рисунок 3.4 – Функциональные схема ШУ КОНТУР А12

- TE B1 – температура наружного воздуха;
- TE B2 – температура воды в подающем трубопроводе контура отопления;
- TE B3 – температура контура ГВС 1;
- TE B4 – температура воды в обратном трубопроводе теплосети;
- TE B5 – температура контура ГВС 2;
- TE B6 – температура воды в подающем трубопроводе теплосети.

Функциональная схема ШУ КОНТУР А, работающего по схеме А21, представлена на рисунке 3.5.

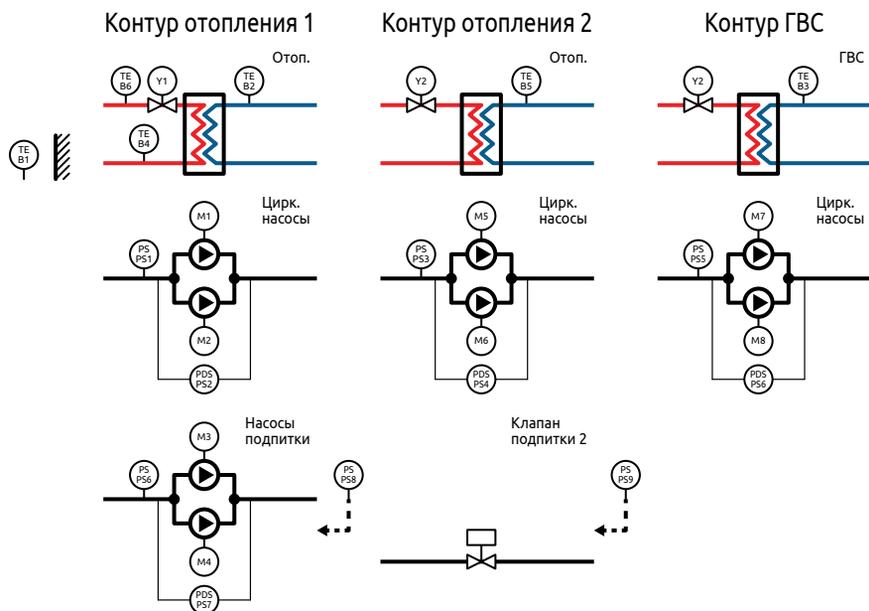


Рисунок 3.5 – Функциональные схема ШУ КОНТУР А21

- TE B1 – температура наружного воздуха;
- TE B2 – температура воды в подающем трубопроводе контура отопления 1;
- TE B3 – температура контура ГВС;
- TE B4 – температура воды в обратном трубопроводе теплосети;
- TE B5 – температура воды в подающем трубопроводе контура отопления 2;
- TE B6 – температура воды в подающем трубопроводе теплосети.

Функциональная схема ШУ КОНТУР А, работающего по схеме А22, представлена на рисунке 3.6.

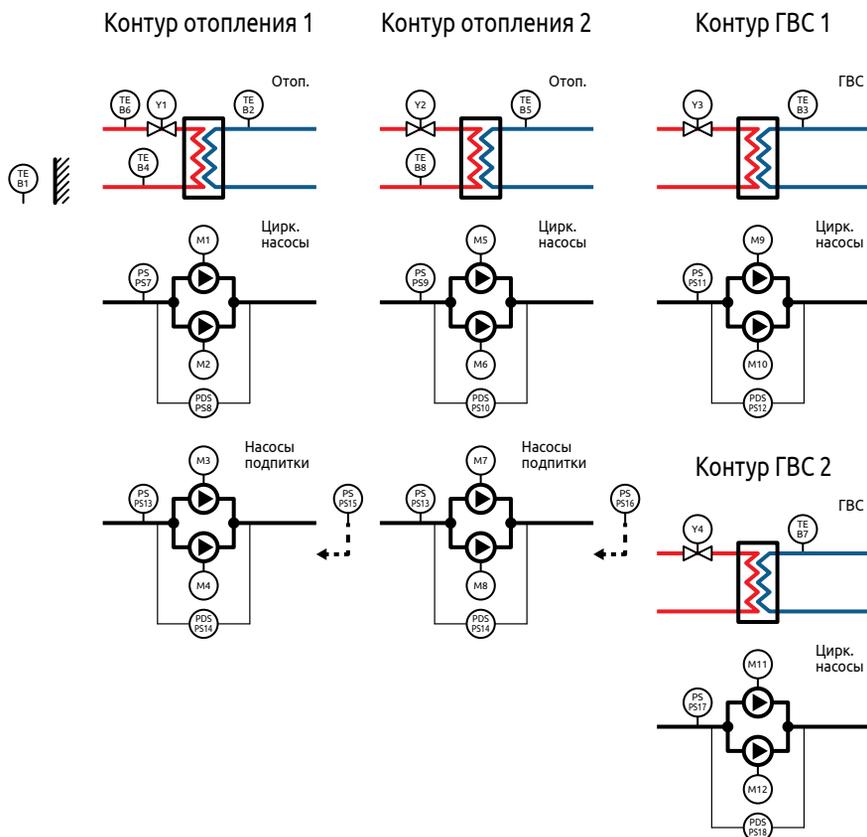


Рисунок 3.6 – Функциональные схема ШУ КОНТУР А22

- TE B1 – температура наружного воздуха;
- TE B2 – температура воды в подающем трубопроводе контура отопления 1;
- TE B3 – температура контура ГВС 1;
- TE B4 – температура воды в обратном трубопроводе теплосети 1;
- TE B5 – температура воды в подающем трубопроводе контура отопления 2;
- TE B6 – температура воды в подающем трубопроводе теплосети;
- TE B7 – температура контура ГВС 2;
- TE B8 – температура воды в обратном трубопроводе теплосети 2.

3.6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 3.1 – Технические характеристики Шкафов управления КОНТУР

КОНТУР	A11	A12	A21	A22
Общие сведения				
Номинальное напряжение питания	230 В переменного тока			
Допустимый диапазон напряжения питания	85...264 В переменного тока			
Номинальная частота питающего напряжения	50 Гц			
Допустимый диапазон частоты питающего напряжения	47...63 Гц			
Номинальный потребляемый ток	0,7 А			
Потребляемая мощность	15 Вт			
Потребляемая мощность с учетом подключенных модулей расширения	20 Вт	23,4 Вт	23,4 Вт	27 Вт
Класс защиты от поражения электрическим током	III			
Масса контроллера	не более 420 г			
Номинальное напряжение изоляции (U_i) (в цепи НКУ)	500 В			
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение ($U_{имп}$) (в цепи НКУ)	4 кВ			
Номинальный ударный ток (I_{pk})	6 кА			
Номинальный кратковременно допустимый ток (I_{cw}) (цепи НКУ)	6000 А			
Номинальный условный ток короткого замыкания НКУ (I_{cc})	6 кА			
Отключающая способность (I^2t) УЗКЗ по данным изготовителя УЗКЗ	Смотри паспорт на УЗК			
Характеристику токоограничения (I_{pk}) УЗКЗ по данным изготовителя УЗКЗ	Смотри паспорт на УЗК			
Номинальный коэффициент одновременности	0,8			
Система заземления	TN-S			
Характеристики управляющих сигналов				
Интерфейс связи	RS-485, Ethernet			
Входы для датчиков температуры				
Количество аналоговых входов, шт.	4	6	6	8
Тип подключаемого датчика	50М, Pt100, Pt1000			
Дискретные входы				
Количество дискретных входов, шт.	14	17	18	24
Тип подключаемого датчика	"сухой контакт"			
Аналоговые выходы (опция)				
Количество аналоговых выходов, шт.	2	3	3	4
Тип аналоговых выходов	0...10 В			

КОНТУР		A11	A12	A21	A22
Дискретные выходы					
Количество дискретных выходов, шт.		11	15	16	21
Тип дискретных выходов		реле 5 А / транзистор 400 мА *			
Аналоговые входы (опция)					
Количество аналоговых входов, шт.		5	6	7	8
Тип аналоговых входов		4...20 мА			
Условия эксплуатации					
Степень защиты корпуса Контроллера (по передней панели)		IP65			
Степень защиты корпуса модулей расширения		IP20			
Температура окружающей среды		0...+55 °С			
Температура эксплуатации		0...+40 °С			
Условия окружающей среды по ЭМС		А			
Относительная влажность		до 90 % (без образования конденсата)			
Давление		526 мм рт. ст. / 70.1 кПа (высота до 3000 м над уровнем моря)			
Помещение		Без агрессивных веществ и токопроводящих частиц			



* Контроллер и модули расширения имеют различные типы дискретных выходов. В разделе 4 приведены рекомендуемые схемы подключения. С другими вариантами схем подключения можно ознакомиться в эксплуатационной документации на соответствующее оборудование.



Каждый вход и выход контроллера имеет собственное назначение. Перед подключением ознакомьтесь со схемами подключения, приведенными в Разделе 4.

Таблица 3.2 – Функциональные характеристики Шкафов управления КОНТУР

	КОНТУР	A11	A12	A21	A22
Отопление					
Количество контуров отопления	1	1	2	2	
Управление клапанами "Больше"/"Меньше"	•	•	•	•	
Управление клапанами 0...10 В	опция				
График отопления по шести точкам для каждого контура	•	•	•	•	
График температуры обратной воды по шести точкам для каждого контура	•	•	•	•	
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., ДТ	опция				
Сигнализация о выходе температуры в контуре за заданные границы	•	•	•	•	
Горячее водоснабжение (ГВС)					
Количество контуров ГВС	1	2	1	2	
Управление клапанами "Больше"/"Меньше"	•	•	•	•	
Управление клапанами 0...10 В	опция				
Поддержание заданной уставки для каждого контура	•	•	•	•	
Сигнализация о выходе температуры в контуре за заданные границы	•	•	•	•	
Отключение регулирования температуры при аварии обоих насосов	•	•	•	•	
Насосные группы					
Количество насосных групп отопления	1	1	2	2	
Количество насосных групп ГВС	1	2	1	2	
Количество насосных групп подпитки	1	1	2	2	
Работа с одним или двумя насосами в группе	•	•	•	•	
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					
Количество входов для внешних аварийных сигналов	3	3	3	3	
Журнал аварий					
Сохранение аварийных сообщений в энергонезависимой памяти с фиксацией времени возникновения аварии (до 200 сообщений)	•	•	•	•	
Диспетчеризация					
RS-485 (Modbus RTU)	•	•	•	•	

3.7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Шкаф управления необходимо хранить в заводской упаковке при соблюдении требований к условиям окружающей среды (см. таблицу 3.3). 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 3.3 – 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 3.3.



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

4 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

4.1 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К МЕСТУ УСТАНОВКИ

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

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

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

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

4.2 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

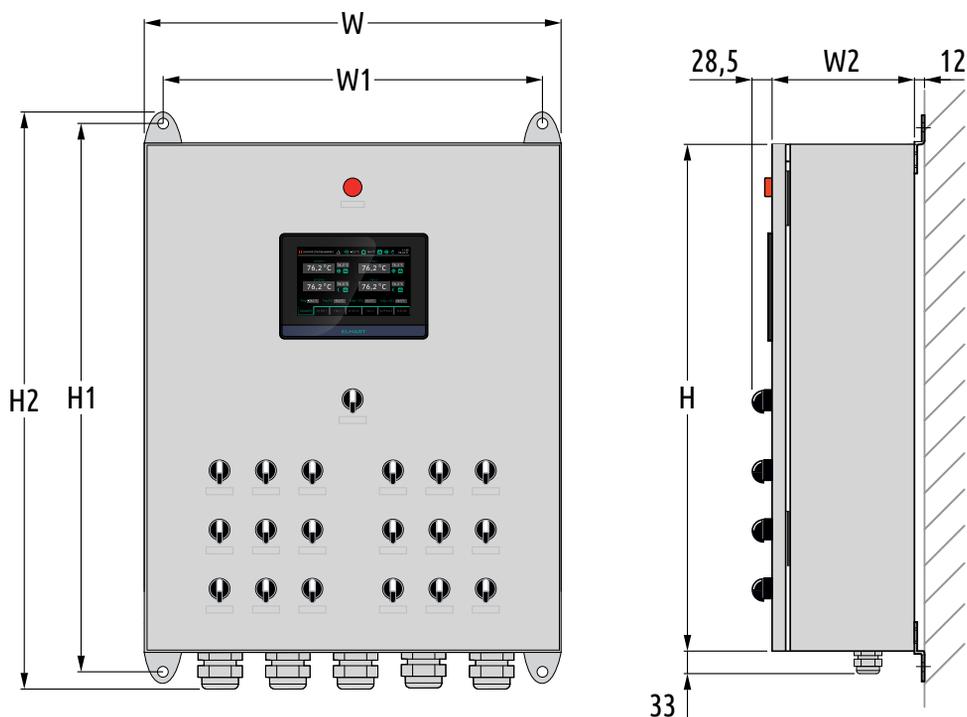


Рисунок 4.1 – Основные размеры ШУ КОНТУР, мм

Таблица 4.1 – Габаритные размеры ШУ КОНТУР, мм

Модификация ШУ	Наличие контакторов для управления насосами	Габаритные размеры, мм					
		W	W1	W2	H	H1	H2
КОНТУР А11	K00	400	360	210	600	630	659
	Kxx	600	560	250	800	830	863
КОНТУР А12	K00	600	560	210	600	630	659
	Kxx	600	560	250	800	830	863
КОНТУР А21	K00	600	560	210	600	630	659
	Kxx	600	560	250	800	830	863
КОНТУР А22	K00	600	560	210	600	630	659
	Kxx	600	560	250	800	830	863

5 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

5.1 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 2).

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

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.

5.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

Питание шкафа осуществляется от однофазной сети номинальным напряжением ~230 В. Рабочий диапазон напряжения и потребляемая мощность указаны в п. 3.6. Схема подключения питания к Шкафу управления представлена на рисунке 5.1.

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. 3.6. Одножильные провода можно подключать к клеммам напрямую, многожильные провода требуют опрессовки гильзовыми наконечниками.

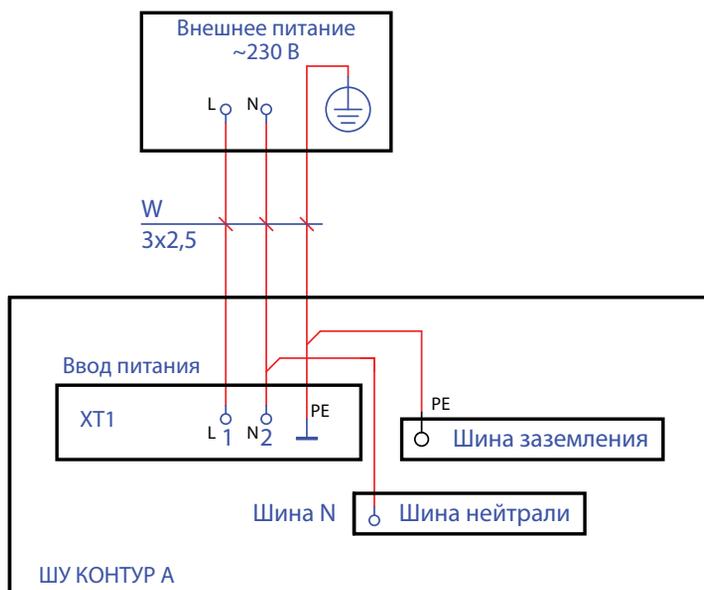


Рисунок 5.1 – Схема подключения питания

5.3 МОНТАЖ ВНЕШНИХ ПРОВОДОВ

Подключение внешних проводов 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. 5.3.1 - 5.3.5 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 Изготовителем для получения детальных разъяснений.

Подключение датчиков и исполнительных механизмов производится проводниками с сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$ и не более $2,5 \text{ мм}^2$. Сечение проводников выбирается в соответствии с потребляемой мощностью исполнительного оборудования (клапаны, катушки пускателей). Подключение дискретных и аналоговых входов может производиться проводом сечением $0,5 \text{ мм}^2$ в любом случае.

5.3.1 Подключение клапана с трехпозиционным управлением

Схема предполагает возможность подключения клапанов с трехпозиционным управлением ("Больше"/"Меньше") номинальным напряжением питания $\sim 230 \text{ В}$ (см. рисунок 5.2) и $=24 \text{ В}$. При этом клапаны с напряжением $=24 \text{ В}$ могут быть подключены как от внешнего источника питания (см. рисунок 5.3), так и от внутреннего (см. рисунок 5.4).

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 $\sim 230 \text{ В}$ допустимо использование того же источника питания, от которого питается Шкаф управления.

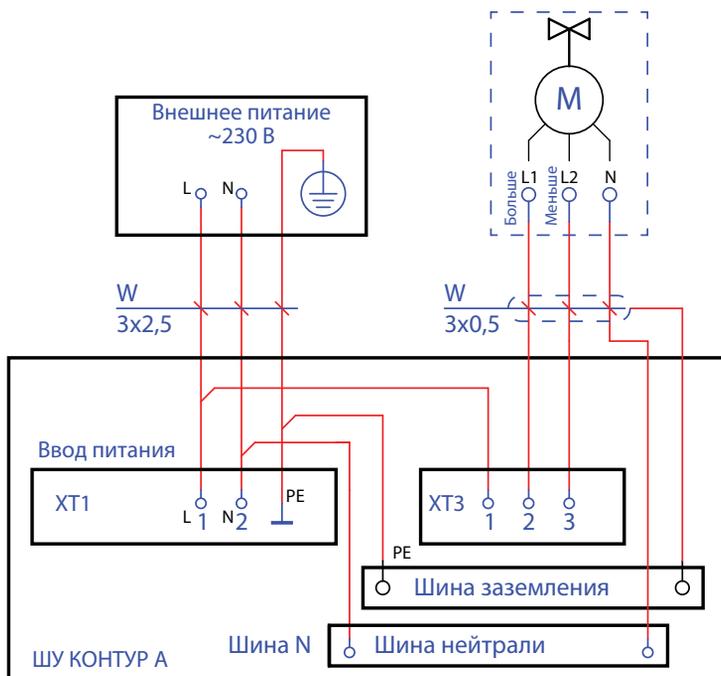


Рисунок 5.2 – Подключение клапана с трехпозиционным управлением с питанием $\sim 230 \text{ В}$

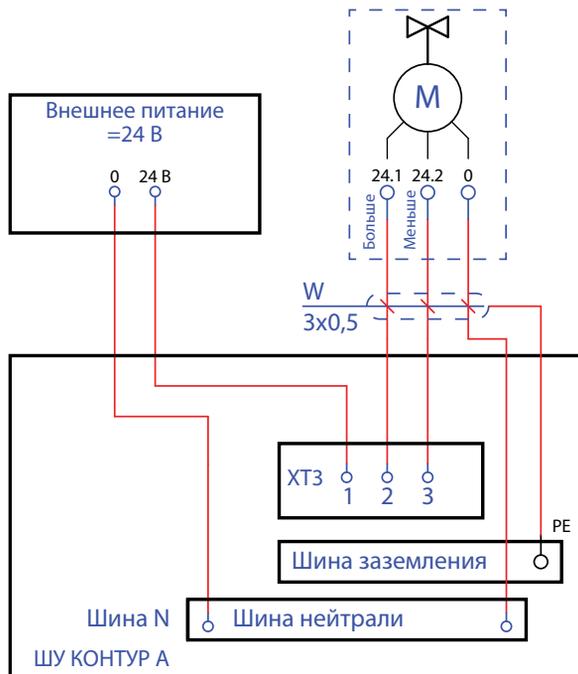


Рисунок 5.3 – Подключение клапана с трехпозиционным управлением с внешним питанием =24 В

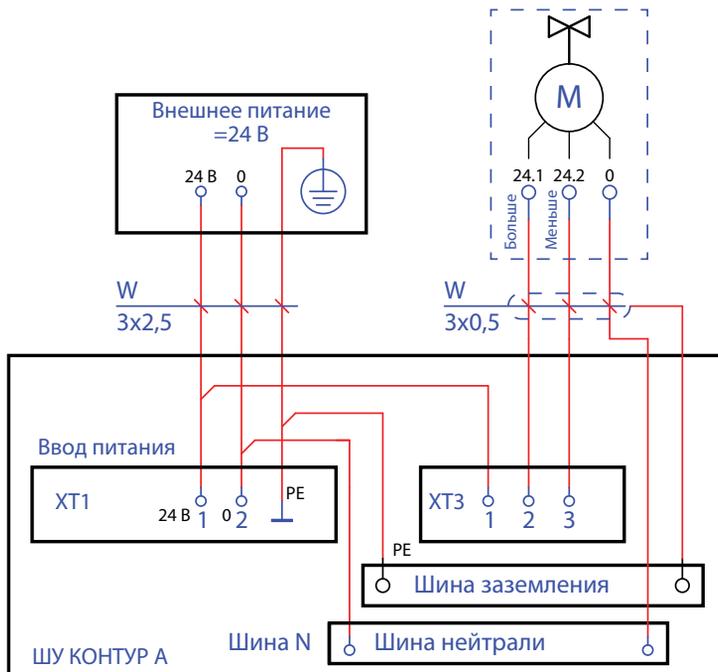


Рисунок 5.4 – Подключение клапана с трехпозиционным управлением с внутренним питанием =24 В

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

Типовое подключение для регулирующего клапана с управлением 0...10 В приведено на рисунке 5.5. Подключение клапана такого типа не зависит от контура – отличаются только номера клемм (см. Схемы подключения внешних проводок Альбома схем).

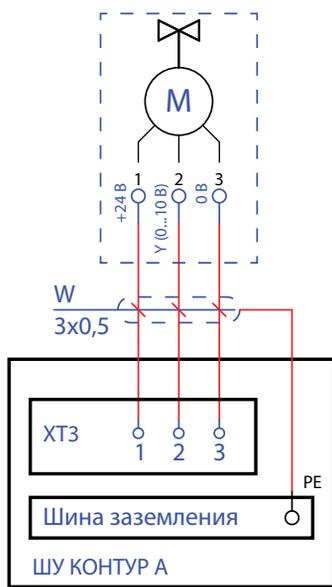


Рисунок 5.5 – Подключение клапана с управлением 0...10 В

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.

5.3.3 Подключение катушки пускателя (контактора) насоса

Схема предполагает возможность подключения клапанов с трехпозиционным управлением номинальным напряжением питания ~230 В (см. рисунок 5.6) и =24 В (см. рисунок 5.7).



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).

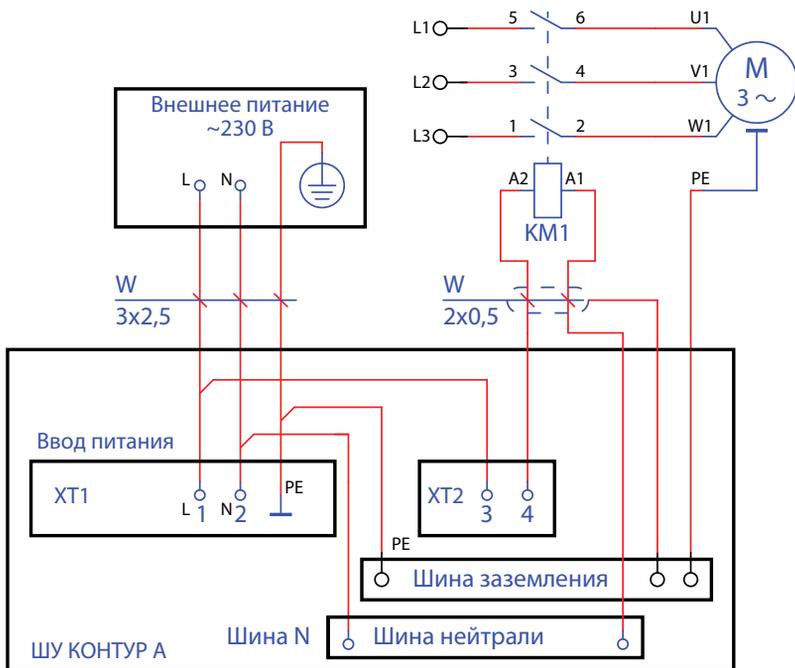


Рисунок 5.6 – Подключение катушки пускателя с питанием ~230 В

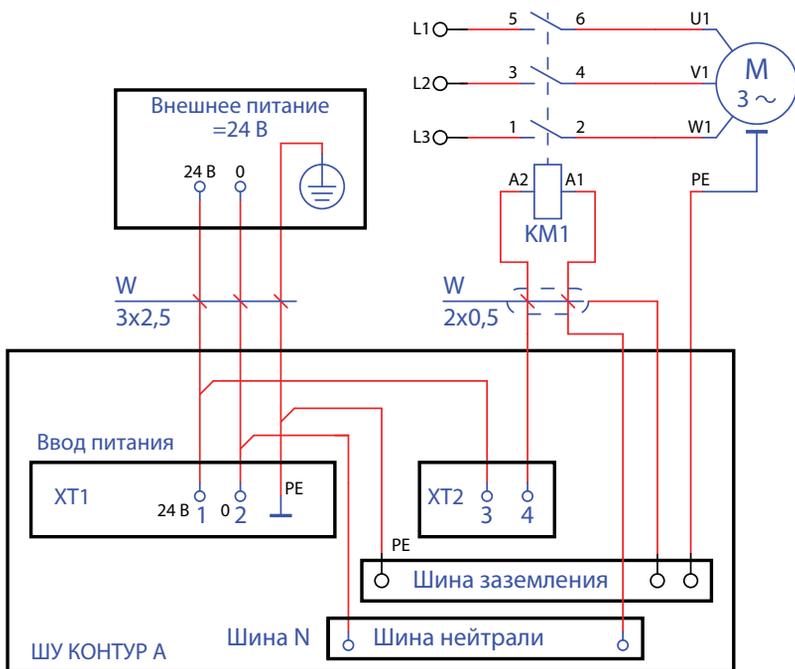


Рисунок 5.7 – Подключение катушки пускателя с питанием =24 В

5.3.4 Подключение дискретных датчиков

Типовое подключение дискретного датчика приведено на рисунке 5.8.

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.

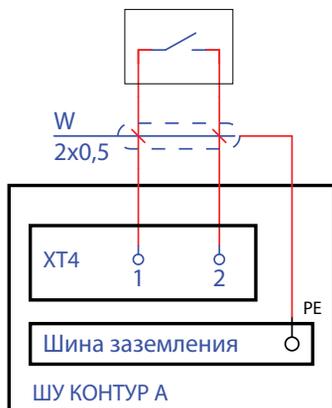


Рисунок 5.8 – Подключение дискретного датчика

5.3.5 Подключение датчиков температуры

Схема подключения датчиков температуры приведена на рисунке 5.9. 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 5.9.

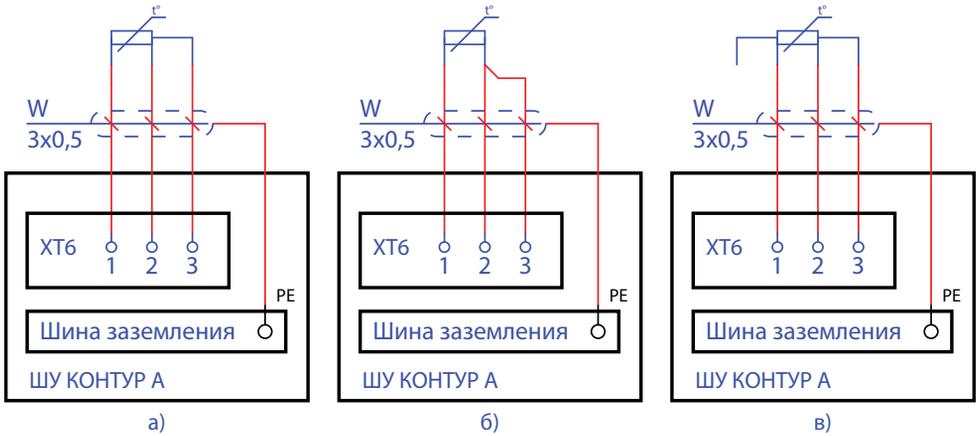


Рисунок 5.9 – Подключение датчиков температуры:
 а – 3-х проводная схема (рекомендуемая),
 б – 2-х проводная схема, в – 4-х проводная схема

5.3.6 Подключение аварийной сигнализации

Схемы подключения аварийной сигнализации приведены на рисунке 5.10. 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 6.5.5).

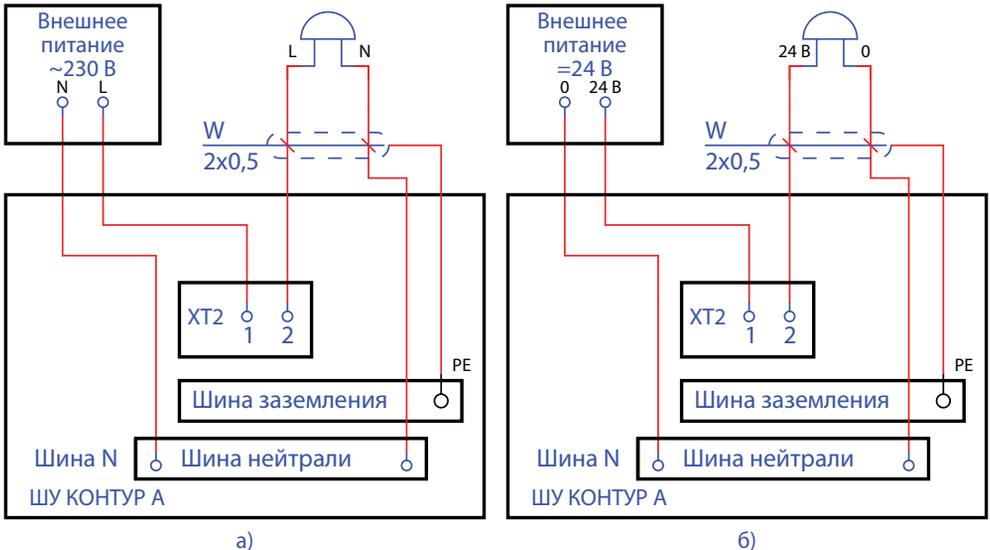


Рисунок 5.10 – Подключение аварийной сигнализации:
 а – с напряжением питания ~ 230 В, б – с напряжением питания ≈ 24 В.

5.3.7 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 5.11.

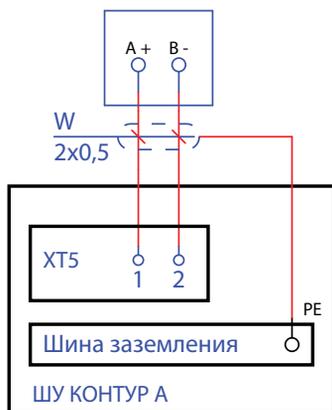


Рисунок 5.11 – Подключение интерфейса RS-485

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

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

6 ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ



Рисунок 6.1 – Лицевая панель ШУ КОНТУР Ахх

Контроллер (см. рисунок 6.1) оснащен сенсорным экраном.

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



При нажатии экранных кнопок не следует прикладывать чрезмерного усилия!

Органами индикации Контроллера являются панель оператора.

6.2 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

В таблице 6.1 приведены основные режимы работы, предусмотренные программой Контроллера.

Таблица 6.1 – Режимы работы ШУ КОНТУР

Режим	Описание
"Стоп"	Активна индикация, но управление производится только по командам из меню Ручное управление (п. 6.5.9).
"Пуск"	Подано питание на контроллер, активны все алгоритмы автоматического управления.
Ручное управления	Активируется для каждого устройства отдельно только в режиме "СТОП" (см. п. 6.5.9).
Местное управление	В данном режиме на контроллер подается сигнал для исключения из алгоритма конкретной группы насосов. Режим позволяет управлять насосами при помощи локальных переключателей не зависимо от наличия команды от контроллера.

6.3 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ

Описание интерфейса, приведенное далее, в основном дано для ШУ с работой по Схеме А22.

Интерфейсы контроллеров со всеми схемами работы идентичны: контуры, их настройки и индикаторы, отсутствующие в моделях по Схеме А11...А21 не выводятся на экран.

При наличии в Схеме 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. 6.5.2) уставки для этого контура и кнопки ручного управления (п. 6.5) станут не видны. Экраны с отключенными контурами также будут скрыты. Настройки присутствующих в Схеме 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 Контроллеров в зависимости от Схемы, при их наличии, отдельно отражены в соответствующих описаниях экранов и алгоритмов.

Навигация в программе (см. рисунок 6.2) производится посредством нажатия на соответствующие области экрана.

6.4 ЭКРАНЫ ОТОБРАЖЕНИЯ

6.4.1 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.).

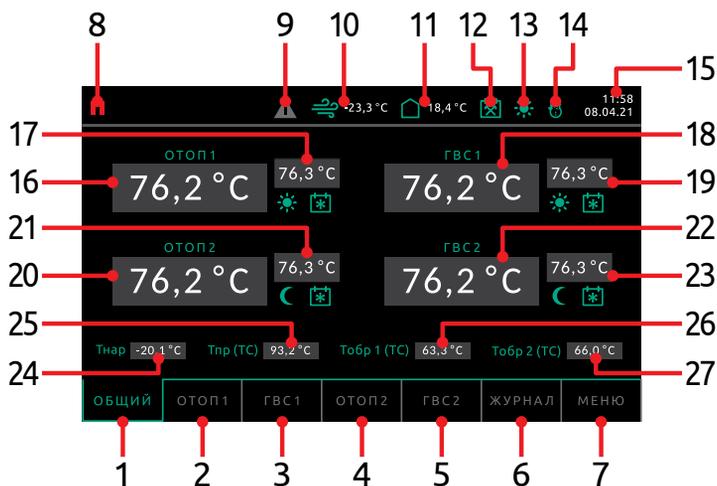


Рисунок 6.3 – Общий экран программы Контроллера, работающего по Схеме А22

На рисунке 6.3 представлен **Общий экран** Контроллера, работающего по Схеме А22, где:

№	Описание
1	Кнопка экрана «Общий»
2	Кнопка экрана «Контур отопления 1»
3	Кнопка экрана «Контур ГВС 1»
4	Кнопка экрана «Контур отопления 2»
5	Кнопка экрана «Контур ГВС 2»
6	Кнопка экрана «Журнал»
7	Кнопка экрана «Меню»
8	Индикация ПУСК/СТОП
9	Индикация наличия аварии
10	Индикация температуры наружного воздуха
11	Индикация температуры воздуха в помещении (опция)

№	Описание
12	Индикация режима «Будний/выходной день»
13	Индикация режима «День/ночь»
14	Индикация режима «Зима/лето»
15	Отображение даты и времени
16	Индикация температуры контура отопления 1
17	Индикация уставки температуры контура отопления 1
18	Индикация температуры контура ГВС 1
19	Индикация уставки температуры контура ГВС 1
20	Индикация температуры контура отопления 2
21	Индикация уставки температуры контура отопления 2
22	Индикация температуры контура ГВС 2
23	Индикация уставки температуры контура ГВС 2
24	Индикация температуры наружного воздуха
25	Индикация температуры подаваемой воды из теплосети
26	Индикация температуры обратной воды из контура отопления 1
27	Индикация температуры обратной воды из контура отопления 2

6.4.2 Контурь отопления

Для перехода к экранам мнемосхем систем отопления и ГВС наэкранные кнопки контроллера. Переход осуществляется из **Общего экрана** (п. 6.4.1), либо из другой мнемосхемы.

Переход на мнемосхему контура отопления производится наэкранными кнопками «ОТОП». Если в модификации присутствуют два контура отопления, то кнопка «ОТОП 1» переводит оператора на первый контур, а «ОТОП 2» – на второй. При этом визуально мнемосхемы обоих контуров не различаются.

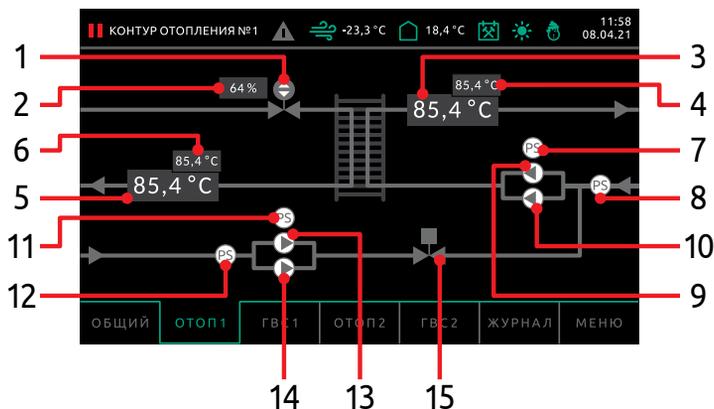


Рисунок 6.4 – Мнемосхема контура отопления

На рисунке 6.4 представлен **Контур отопления 1** Контроллера, работающего по Схеме А22, где:

№	Описание
1	Клапан отопления
2	Степень открытия клапана отопления
3	Индикация температуры в подающем трубопроводе контура отопления
4	Индикация уставки температуры в подающем трубопроводе контура отопления
5	Индикация температуры в обратном трубопроводе контура отопления
6	Индикация уставки температуры в обратном трубопроводе контура отопления
7	Реле дифференциального давления контура отопления
8	Реле сухого хода контура отопления
9	Насос 1 контура отопления
10	Насос 2 контура отопления
11	Реле дифференциального давления подпитки контура отопления
12	Реле сухого хода подпитки контура отопления
13	Насос 1 подпитки контура отопления
14	Насос 2 подпитки контура отопления
15	Клапан подпитки

В процессе работы изображения на мнемосхеме могут принимать вид, представленный в таблице 6.2 и таблице 6.4 (см. п. 6.4.4).

Таблица 6.2 – Внешний вид и описание изображений на мнемосхеме контура отопления

Клапан отопления	
	Регулирующий клапан выключен.
	Регулирующий клапан поддерживает температуру.
Клапан подпитки	
	Клапан подпитки закрыт.
	Клапан подпитки открыт.

Реле дифференциального давления	
	Реле неактивно. Перепада давления нет.
	Реле активно. Перепад давления обнаружен спустя установленное время после включения насоса.
Реле сухого хода	
	Реле активно. В контуре есть вода.
	Авария реле. Реле неактивно. Сухой ход. В контуре отсутствует вода.
Насос отопления/подпитки	
	Насос остановлен.
	Насос работает.
	Авария насоса. Перепад давления НЕ обнаружен спустя установленное время после включения насоса.

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 7.1).
- Насосы отопления запускаются в соответствии с алгоритмом, описанным в п. 6.4.4.
- При падении давления в трубопроводе отопления автоматически включится подпитка. Насосы подпитки также работают по алгоритму п. 6.4.4, однако для них заложена дополнительная опция остановки по времени работы (параметр 7.9, см. таблицу 7.6). 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 останавливаются, будет создано аварийное событие в Журнале событий. Напротив насосной группы появится соответствующий знак (см. таблицу 6.2). При нажатии на группу насосов появляется всплывающее окно с кнопкой сброса аварии насосов (см. рисунок 6.7).
- При нажатии этой кнопки время работы насосов будет сброшено.
- Регулирование контура отопления производится клапаном. Уставка температуры отопления и температуры обратной воды задается на экране **График отопления** (см. п. 6.5.8). Регулирование осуществляется ПИД-Регулятором с выходом типа "Больше"/"Меньше" или аналоговым выходом 0...10 В. Его настройки приведены в группе параметров 1 (см. таблицу 7.1).

- После начала регулирования в течение времени, задаваемого в параметре 1.8 (см. таблицу 7.1) контроллер не будет выдавать аварию по отключению 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 7.1), контроллер создаст соответствующее событие в **Журнале** и выдаст сигнал аварии. Данная авария может быть отключена (см. параметр 1.7, таблица 7.1).
- В случае, если оба насоса отопления отключатся по аварии, клапан будет управляться согласно параметру 1.9 (см. таблицу 7.1).
- 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 7.3).
- Для контуров отопления модификаций А11 и А12 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 7.1).

6.4.3 Контур ГВС

Переход на мнемосхему контура ГВС производится наэкранными кнопками «ГВС». Если в модификации присутствуют два контура ГВС, то кнопка «ГВС 1» переводит оператора на первый контур, а «ГВС 2» – на второй. При этом визуально мнемосхемы обоих контуров не различаются.

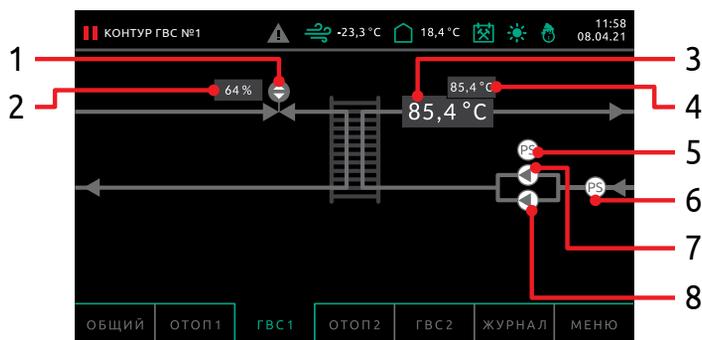


Рисунок 6.5 – Контур ГВС

На рисунке 6.5 представлен **Контур ГВС 1** Контроллера, работающего по Схеме А22, где:

№	Описание
1	Клапан ГВС
2	Степень открытия клапана ГВС
3	Индикация температуры в подающем трубопроводе контура ГВС
4	Индикация уставки температуры в подающем трубопроводе контура ГВС

№	Описание
5	Реле дифференциального давления контура ГВС
6	Реле сухого хода контура ГВС
7	Насос 1 контура ГВС
8	Насос 2 контура ГВС

В процессе работы изображения на мнемосхеме могут принимать вид, представленный в таблице 6.3 и таблице 6.4 (см. п. 6.4.4).

Таблица 6.3 – Внешний вид и описание изображений на мнемосхеме контура ГВС

Клапан отопления	
	Регулирующий клапан выключен.
	Регулирующий клапан поддерживает температуру.
Реле дифференциального давления	
	Реле неактивно. Перепада давления нет.
	Реле активно. Перепад давления обнаружен спустя установленное время после включения насоса.
Реле сухого хода	
	Реле активно. В контуре есть вода.
	Авария реле. Реле неактивно. Сухой ход. В контуре отсутствует вода.
Насос ГВС	
	Насос остановлен.
	Насос работает.
	Авария насоса. Перепад давления НЕ обнаружен спустя установленное время после включения насоса.

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 7.2).
- Насосы ГВС запускаются в соответствии с алгоритмом, описанным в п. 6.4.4.
- Регулирование контура ГВС производится клапаном. Уставка температуры ГВС задается в параметре 2.1 (см. таблицу 7.2). Регулирование

осуществляется ПИД-Регулятором с выходом типа "Больше"/"Меньше" или аналоговым выходом 0...10 В. Его настройки приведены в группе параметров 2 (см. Раздел 7).

- После начала регулирования в течение времени, задаваемого в параметре 2.9 (см. таблицу 7.2), 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 7.2), контроллер создаст соответствующее событие в Журнале и выдаст сигнал аварии. Данная авария может быть отключена (см. параметр 2.8, таблица 7.2).
- В случае, если оба насоса ГВС отключатся по аварии, клапан будет управляться согласно параметру 2.10 (см. таблицу 7.2).

6.4.4 Цикл работы насосных групп

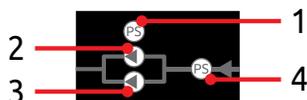


Рисунок 6.6 – Насосная группа с датчиками

Насосная группа с датчиками представлена на рисунке 6.6, где:

№	Описание
1	Реле дифференциального давления контура отопления
2	Насос 1 контура отопления
3	Насос 2 контура отопления
4	Реле сухого хода контура отопления

Визуальное отображение состояния насосных групп представлено на мнемосхемах контуров (см. п. 6.4.2, 6.4.3).

Для всех насосных групп системы (отопление, ГВС, подпитка) в контроллер заложен общий алгоритм пуска, чередования и защиты. Алгоритмы работы контуров (см. п. 6.4.2, 6.4.3) 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 7.4...7.6). Далее по прошествии времени "Защита срабатывания РД" (см. таблицы 7.4...7.6) 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 7.4...7.6).

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 7.4...7.6) включается второй насос.

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

Если хоть один из насосов остановлен по аварии, по нажатию на эту группу насосов отобразится всплывающее окно, в котором появится кнопка сброса аварии. Нажатие на кнопку сбросит аварию и позволит повторно запустить оборудование после устранения причины аварии (см. рисунок 6.7).

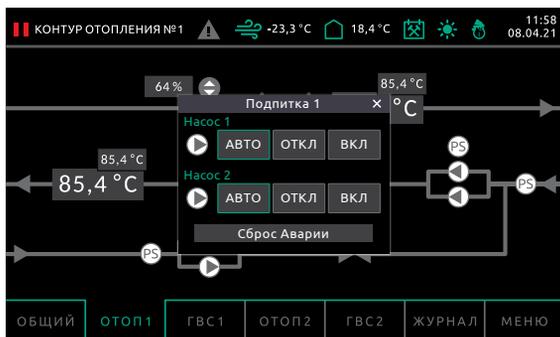


Рисунок 6.7 – Сброс Аварии

Если контроллер получает сигнал сухого хода, насосы будут остановлены по прошествии времени "Сухой ход, задержка" (см. таблицы 7.4...7.6) и не запустятся, пока не поступит сигнал наличия воды.

Если система работает в нормальном режиме, активно чередование насосов по времени "Интервал работы Hx". Если в системе есть только один насос, в программе необходимо задать в параметре "Чередование насосов" значение "Нет". В этом случае чередование и ввод резервного насоса не будут осуществляться.

Изображения насосных групп приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Внешний вид и описание изображений насосных групп

Реле дифференциального давления	
	Реле неактивно. Перепада давления нет.
	Реле активно. Перепад давления обнаружен спустя установленное время после включения насоса.
Реле сухого хода	
	Реле активно. В контуре есть вода.
	Авария реле. Реле неактивно. Сухой ход. В контуре отсутствует вода.
Насос ГВС	
	Насос остановлен.
	Насос работает.
	Авария насоса. Перепад давления НЕ обнаружен спустя установленное время после включения насоса.

6.5 ЭКРАНЫ НАСТРОЙКИ

6.5.1 Главное меню

Нажатие кнопки перехода в меню на основном экране (кнопка 7, рисунок 6.3) переключает интерфейс оператора на окно **Главное меню** (см. рисунок 6.8).

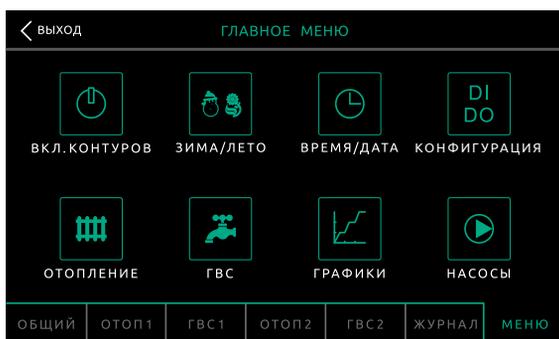


Рисунок 6.8 – Главное меню

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.

При настройке некоторых параметров используется ввод при помощи цифровой клавиатуры (см. рисунок 6.9). Для вызова экрана цифровой клавиатуры необходимо нажать на поле со значением параметра, который необходимо изменить. Сохранение введенного числа производится нажатием кнопки "ENTER", стирание последнего введенного символа производится кнопкой "←", стирание всех введенных символов производится кнопкой "CLR", а отмена ввода – кнопкой "X" в верхнем правом углу экрана.



Рисунок 6.9 – Цифровая клавиатура

6.5.2 Выбор контуров

При нажатии на пиктограмму с названием "Вкл. контуров" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Выбор контура** (см. рисунок 6.10).

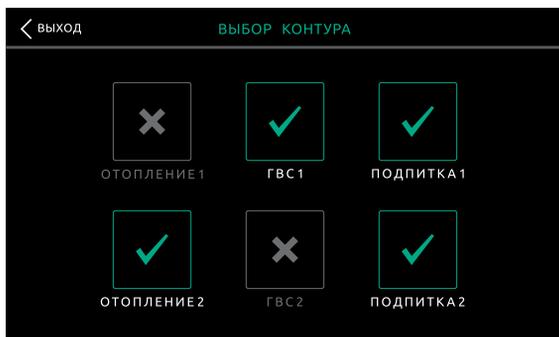


Рисунок 6.10 – Выбор контуров

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, к скрытию индикации текущих значений и значений уставок на **Общем экране** и скрытию экрана контура. Также из экрана **Ручного управления** пропадут кнопки для соответствующего контура.

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

6.5.3 Выбор режима

При нажатии на пиктограмму с названием "ЗИМА/ЛЕТО" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Настройка отопительного периода** (см. рисунок 6.11). Текущий режим работы отопления отображен пиктограммой и надписью слева на экране. Переключение режима производится нажатием на пиктограмму.



Рисунок 6.11 – Выбор режима

Возможные режимы работы: зима, лето, авто.

При выборе режима "АВТО" справа на экране отобразятся поля выбора дат начала и окончания отопительного периода для настройки **По дате**, а также поле ввода уставки перехода для настройки **По температуре**. Для выбора условия автоматического регулирования необходимо поставить галочку в поле рядом с названием соответствующего условия.

В верхней строке настройки **По дате** 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 строке настройки **По температуре** задается уставка перехода (температура наружного воздуха). В этом режиме контроллер будет автоматически переключаться на алгоритм "ЗИМА" при достижении температуры наружного воздуха, или опускании ее ниже уставки, и "ЛЕТО" при температуре наружного воздуха заданного выше уставки.

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.

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

По нажатию на поле значения температуры наружного воздуха на экране отобразится цифровая клавиатура для ввода значения температуры.

Возврат в **Главное меню** производится нажатием кнопки "Назад" вверху слева на экране контроллера.

6.5.4 Время и дата

При нажатии на пиктограмму с названием "Время/Дата" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Время и дата** (см. рисунок 6.12).



Рисунок 6.12 – Время и дата

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.

6.5.5 Конфигурация

При нажатии на пиктограмму с названием "Конфигурация" программа перейдет на экран **Конфигурация** (см. рисунок 6.13).

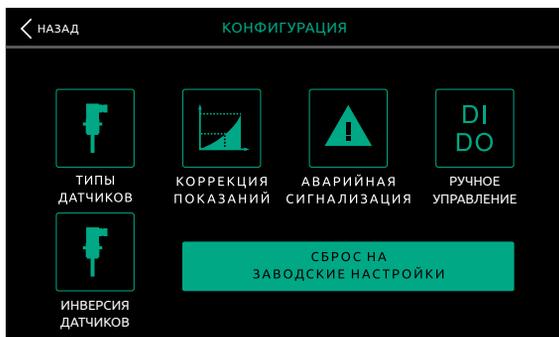


Рисунок 6.13 – Конфигурация

На этом экране выбирается группа параметров для настройки: **Типы датчиков** (см. рисунок 6.14), **Коррекция показаний** (см. рисунок 6.15), **Аварийная сигнализация** (см. рисунок 6.16), **Ручное управление** (см. рисунок 6.17) и **Инверсия датчиков** (см. рисунок 6.18). Нажатие на пиктограммы этих групп переводит пользователя на соответствующие экраны.

Также доступна опция сброса на заводские настройки. При нажатии соответствующей кнопки на экране контроллера отобразится окно подтверждения сброса, при согласии и нажатии кнопки "Да" произойдет сброс контроллера на заводские настройки.

Возврат в **Главное меню** производится нажатием кнопки "Назад".

6.5.6 Типы датчиков

Переход на экран **Типы датчиков** осуществляется нажатием на пиктограмму с соответствующим названием на экране **Конфигурация** (см. рисунок 6.13). Выбор типа датчика (см. рисунок 6.14) производится нажатием на соответствующее поле. Доступно 4 варианта настройки: 50М, Pt100, Pt1000, Выкл. При выключении датчика, задействованного в регулировании какого-либо из контуров соответствующий контур отключится.



Рисунок 6.14 – Типы датчиков

Из данного меню возможен быстрый переход на экран **Коррекция показаний** (см. рисунок 6.15) нажатием кнопки "Коррекция".

Возврат в меню **Конфигурация** производится нажатием кнопки "Выход" вверху слева на экране контроллера.

6.5.7 Коррекция показаний

Переход на экран **Коррекция показаний** (см. рисунок 6.15) осуществляется нажатием на пиктограмму с соответствующим названием на экране **Конфигурация** (см. рисунок 6.13), или нажатием кнопки "Коррекция" на экране **Типы датчиков** см. рисунок 6.14).



Рисунок 6.15 – 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 помех или случайного изменения величины.

Возврат в меню **Конфигурация** производится нажатием кнопки "Назад" внизу слева на экране контроллера.

6.5.8 Аварийная сигнализация

Переход на экран **Выходы аварии** осуществляется нажатием на пиктограмму с названием "Аварийная сигнализация" на экране **Конфигурация** (см. рисунок 6.13). На экране **Выходы аварии** (см. рисунок 6.16) 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.

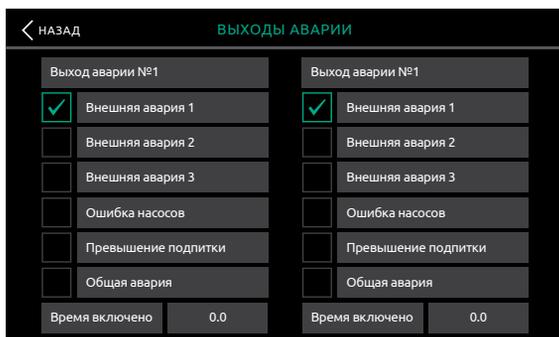


Рисунок 6.16 – Аварийная сигнализация

6.5.9 Ручное управление

Переход на экран **Ручное управление** осуществляется нажатием на пиктограмму с соответствующим названием на экране **Конфигурация** (см. рисунок 6.13). Экран **Ручное управление** (см. рисунок 6.17) позволяет принудительно запустить и останавливать оборудование в обход алгоритмов управления (см. таблицы 6.5...6.6)



Рисунок 6.17 – Ручное управление

Таблица 6.5 – Возможные состояния для клапанов

АВТО	Автоматическое управление. Клапан управляется алгоритмом
ОТКР	Принудительно открыт
ЗАКР	Принудительно закрыт
ОТКЛ	Выключен

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

Таблица 6.6 – Возможные состояния для насосов:

АВТО	Автоматическое управление. Насос управляется алгоритмом
ВКЛ	Принудительно включен
ОТКЛ	Принудительно выключен

Время реакции контроллера на изменение режима работы в данном меню составляет 5 секунд. Это сделано для защиты от случайного нажатия. Работа ручного режима доступна только в режиме "Стоп" программы управления.

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

Принудительное отключение какого-либо контура на экране **Выбор контура** (см. п. 6.5.2) 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.

6.5.10 Инверсия датчиков

Переход на экран **Инверсия датчиков** осуществляется нажатием на пиктограмму с соответствующим названием на экране **Конфигурация** (см. рисунок 6.13). Экран **Инверсия датчиков** (см. рисунок 6.18) позволяет менять логику датчиков с НО на НЗ и наоборот.



Рисунок 6.18 – Инверсия датчиков

6.5.11 Настройки отопления

При нажатии на пиктограмму с названием "Отопление" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Регулятор отопления** (см. рисунки 6.19, 6.20).

В случае, если Схемой работы предусмотрено два контура отопления, программа перейдет на первый экран параметров Контура отопления 1. Кнопкой "Далее" в правом нижнем углу экрана осуществляется переход на второй экран параметров Контура отопления 1, а также переход на экраны параметров Контура отопления 2. Параметры настройки контуров отопления описаны в Разделе 7 (см. таблицу 7.1).



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



Рисунок 6.19 – Регулятор отопления, экран 1

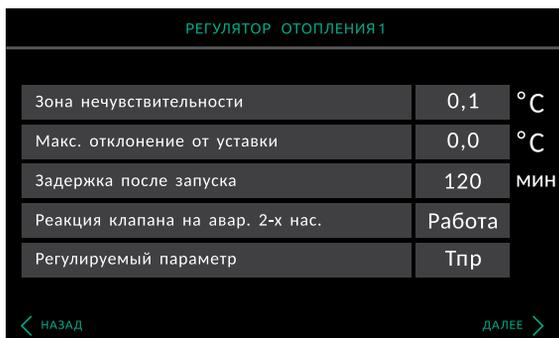


Рисунок 6.20 – Регулятор отопления, экран 2

6.5.12 Настройки ГВС

При нажатии на пиктограмму с названием "ГВС" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Регулятор ГВС** (см. рисунки 6.21, 6.22).

В случае, если Схемой работы предусмотрено два контура ГВС, программа перейдет на первый экран параметров Контура ГВС 1. Кнопкой "Далее" в правом нижнем углу экрана осуществляется переход на второй экран параметров Контура ГВС 1, а также переход на экраны параметров Контура ГВС 2. Параметры настройки контуров отопления описаны в Разделе 7 (см. таблицу 7.2).



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

РЕГУЛЯТОР ГВС 1	
Уставка ГВС	55 °C
Хр (Полоса пропорциональности)	50 с
Ti (Интегральная составляющая)	150 с
Td (Дифф. составляющая)	0 с
Полное время хода клапана	100 с

ДАЛЕЕ >

Рисунок 6.21 – Регулятор ГВС, экран 1

РЕГУЛЯТОР ГВС 1	
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

ДАЛЕЕ >

Рисунок 6.22 – Регулятор ГВС, экран 2

6.5.13 Графики

При нажатии на пиктограмму с названием "Графики" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Графики для работы** (см. рисунок 6.23).

На данном экране производится установка графиков отопления, графика температуры наружного воздуха и графика обратной воды.

Параметры, настройка которых возможна в данном меню описаны в Разделе 7 (см. таблицу 7.3).



Рисунок 6.23 – 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.

Задание каждого графика производится по 6 точкам. Точки выбираются нажатием на соответствующие поля в строке справа от поля с названием графика. Значение параметра в выбранной точке задается с помощью всплывающей клавиатуры. С помощью стрелок "вверх" и "вниз", расположенных в правой стороне экрана осуществляется вертикальный сдвиг графика с шагом в один градус.

При нажатии на поле с названием графика пользователь переходит в соответствующее меню **Смещение графика** (см. рисунок 6.24).



Рисунок 6.24 – Смещение графика

6.5.14 Настройка насосов

При нажатии на пиктограмму с названием "Насосы" в **Главном меню** программа перейдет на экран **Выбор насосной группы** (см. рисунок 6.25).

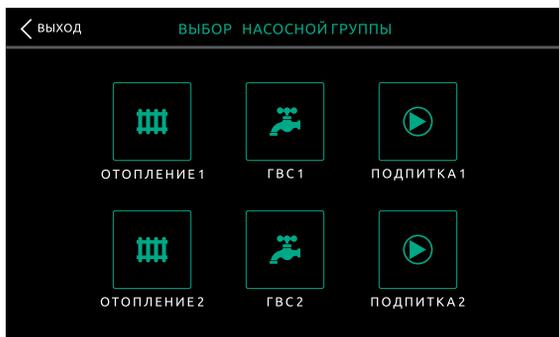


Рисунок 6.25 – Выбор контура для настройки

На данном окне производится выбор контура для настройки его насосов по нажатию на соответствующую пиктограмму. Список настраиваемых параметров одинаков для первого и второго контуров, если их два, подробное описание параметров в Разделе 7 (см. таблицы 7.4...7.6).

6.6 ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

Нажатие кнопки "Журнал" на основном экране (кнопка 6 на рисунке 6.3) переключает интерфейс оператора на экран **Журнал событий** (см. рисунок 6.26).

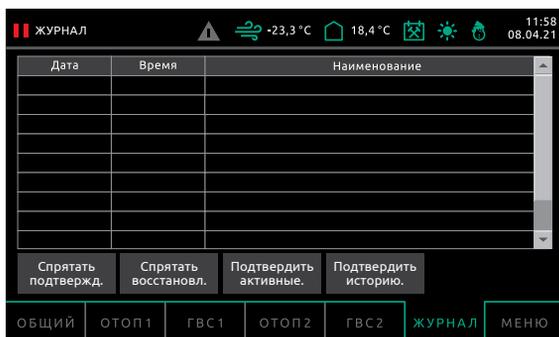


Рисунок 6.26 – Журнал событий

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.

Для событий в журнале доступны следующие действия, реализованные кнопками в нижней части экрана:

- Спрятать подтвержденные. Позволяет скрывать просмотренные (квитированные) аварии.
- Спрятать восстановленные. Позволяет скрывать восстановленные аварии.
- Подтвердить активные. Позволяет отмечать активные аварии как просмотренные (квитировать) по одной.
- Подтвердить историю. Позволяет отмечать сразу все активные аварии как просмотренные (квитировать).

Полный список возможных событий, их причины и способы устранения аварий приведены в п. 9.2.

6.7 ПОДГОТОВКА К ПЕРВОМУ ПУСКУ И ПРОБНЫЙ ЗАПУСК



Перед запуском убедитесь, что подключения к контроллеру выполнены корректно.

В качестве подготовки к первому пуску необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Ознакомиться с данным руководством.
- 2) Произвести установку Контроллера и модулей расширения (см. Раздел 3).
- 3) Произвести подключение питания, входов и выходов согласно схемам подключения (см. Раздел 5).
- 4) Подать питание.

Пробный запуск

- 1) Перейти в **Главное меню** контроллера с **Общего экрана**, нажав кнопку "Меню".
 - 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 60 мин (1 час). Задайте необходимое время в данных параметрах в соответствии с характеристиками насосов и реле давления/сухого хода.
- 2) 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 "Назад".
- 3) 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.
- 4) При помощи кнопок "ОТОП" и "ГВС", расположенных под экраном, необходимо перейти последовательно к экранам всех используемых контуров регулирования. На этих экранах также желательна проверка срабатывания датчиков-реле давления насосов.
- 5) После выполнения предыдущих пунктов необходимо перевести переключатель "Пуск/Стоп" в положение "Пуск".
- 6) После отсчета времени перед запуском система переключится в автоматический режим функционирования (регулирование температуры).
- 7) При возникновении аварийных ситуаций во вкладке **Журнал событий** появятся соответствующие записи.

7 СВОДНАЯ ТАБЛИЦА НАСТРАИВАЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

Таблица 7.1 – Группа параметров 1. Настройки контуров отопления

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
1.1	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. 
1.2	Фильтр параметра	0...9999	0	Время, которое пройдет между изменением показаний параметра и реакцией программы
1.3	Зона нечувствительности, гр	0...5	0,1	Регулирование не осуществляется, если отклонение измеренной температуры от уставки меньше установленного значения
1.4	Полоса пропорциональности	0...9999	50	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора
1.5	Время интегрирования	0...9999	150	Время интегрирования ПИД-регулятора
1.6	Время дифференцирования	0...9999	0	Время дифференцирования ПИД-регулятора
1.7	Закреть клапан при аварии всех насосов	Да / Нет	Да	Выбор реакции клапана на выход из строя обоих насосов. Нет — контроллер продолжит регулирование контура клапаном при отключении обоих насосов по аварии Да — контроллер полностью закроет клапан при отключении обоих насосов по аварии
1.8	Минимальное время хода клапана, сек	1...10	1	Регулирование не осуществляется пока ПИД-регулятор не вернет время хода больше или равное установленному значению
1.9	Полное время хода клапана, сек	2...1000	150	Время, требующееся клапану для перехода из одного крайнего положения в другое
1.10	Задержка после запуска, сек	1...9999	120	Время после входа контроллера в режим «Работа» в течение которого не выдается авария по отклонению от уставки (параметр 1.7)

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
1.11	Макс. отклонение от уставки, гр	0...30	0	При отклонении измеренной температуры от уставки на установленное значение выдается сигнал аварии
1.12	Гистерезис аварии	1...9999	120	Гистерезис при контроле максимального отклонения от уставки

Таблица 7.2 – Группа параметров 2. Настройки контуров ГВС

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
2.1	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. 
2.2	Фильтр параметра	0...9999	0	Время, которое пройдет между изменением показаний параметра и реакцией программы
2.3	Зона нечувствительности, гр	0...5	0,1	Регулирование не осуществляется, если отклонение измеренной температуры от уставки меньше установленного значения
2.4	Полоса пропорциональности	0...9999	50	Полоса пропорциональности ПИД-регулятора
2.5	Время интегрирования	0...9999	150	Время интегрирования ПИД-регулятора
2.6	Время дифференцирования	0...9999	0	Время дифференцирования ПИД-регулятора
2.7	Закрывать клапан при аварии всех насосов	Да / Нет	Да	Выбор реакции клапана на выход из строя обоих насосов Нет — контроллер продолжит регулирование контура клапаном при отключении обоих насосов по аварии Да — контроллер полностью закроет клапан при отключении обоих насосов по аварии
2.8	Минимальное время хода клапана, сек	1...10	1	Регулирование не осуществляется пока ПИД-регулятор не вернет время хода больше или равное установленному значению
2.9	Полное время хода клапана, сек	2...1000	150	Время, требующееся клапану для перехода из одного крайнего положения в другое
2.10	Задержка после запуска, сек	1...9999	120	Время после входа контроллера в режим «Работа» в течение которого не выдается авария по отклонению от уставки (параметр 2.7)

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
2.11	Макс. отклонение от уставки, гр	0...30	0	При отклонении измеренной температуры от уставки на установленное значение выдается сигнал аварии
2.12	Гистерезис аварии	1...9999	120	Гистерезис при контроле максимального отклонения от уставки

Таблица 7.3 – Группа параметров 3. Параметры графика отопления

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
3.1	Гистерезис обратной воды, гр	-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, гр	-50...50	-5	В период времени, заданный в поле «Режим «Ночь», график будет сдвинут на заданное значение
3.3	Сдвиг графика в выходные, гр	-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 7.4 – Группа параметров 4. Параметры насосов отопления

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
4.1	Интервал работы Н1	1...30000	1440 м.	Длительность работы насоса до переключения на Н2
4.2	Интервал работы Н2	1...30000	1440 м.	Длительность работы насоса до переключения на Н1
4.3	Задержка перед запуском	1...60	15 с.	Время, которое пройдет до пуска насоса после входа в режим «Работа»
4.4	Защита от дребезга РД	1...60	5 с.	Время, которое пройдет между изменением состояния РДД и реакцией программы
4.5	Задержка при перекл. нас.	1...60	5 с.	Задержка времени между остановом одного насоса и пуском другого
4.6	Защита при рестарте	1...60	15 с.	Задержка между пуском насоса и проверкой состояния РДД
4.7	Сухой ход, задержка	1...60	5 с.	Задержка реакции алгоритма на сухой ход
4.8	Разрешить чередование	Да / Нет	Нет	Разрешение на чередование насосов для равномерного износа

Таблица 7.5 – Группа параметров 5. Параметры насосов ГВС

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
5.1	Интервал работы Н1	1...30000	1440 м.	Длительность работы насоса до переключения на Н2
5.2	Интервал работы Н2	1...30000	1440 м.	Длительность работы насоса до переключения на Н1
5.3	Задержка перед запуском	1...60	15 с.	Время, которое пройдет до пуска насоса после входа в режим «Работа»
5.4	Защита от дребезга РД	1...60	5 с.	Время, которое пройдет между изменением состояния РДД и реакцией программы
5.5	Задержка при перекл. нас.	1...60	5 с.	Задержка времени между остановом одного насоса и пуском другого
5.6	Защита при рестарте	1...60	15 с.	Задержка между пуском насоса и проверкой состояния РДД
5.7	Сухой ход, задержка	1...60	5 с.	Задержка реакции алгоритма на сухой ход
5.8	Разрешить чередование	Да / Нет	Нет	Разрешение на чередование насосов для равномерного износа

Таблица 7.6 – Группа параметров 6. Параметры насосов подпитки

№	Параметр	Диапазон значений	Знач. по умолч.	Описание
6.1	Интервал работы Н1	1...30000	1440 м.	Длительность работы насоса до переключения на Н2
6.2	Интервал работы Н2	1...30000	1440 м.	Длительность работы насоса до переключения на Н1
6.3	Задержка перед запуском	1...60	15 с.	Время, которое пройдет до пуска насоса после входа в режим «Работа»
6.4	Защита от дребезга РД	1...60	5 с.	Время, которое пройдет между изменением состояния РДД и реакцией программы
6.5	Задержка при перекл. нас.	1...60	5 с.	Задержка времени между остановом одного насоса и пуском другого
6.6	Защита при рестарте	1...60	15 с.	Задержка между пуском насоса и проверкой состояния РДД
6.7	Сухой ход, задержка	1...60	5 с.	Задержка реакции алгоритма на сухой ход
6.8	Разрешить чередование	Да / Нет	Нет	Разрешение на чередование насосов для равномерного износа
6.9	Макс. время работы насосов	1...30000	1 м.	Если подпитка включена на время, больше установленного, насосы подпитки будут отключены, контроллер выдаст аварию

8 РАБОТА В СИСТЕМАХ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

Контроллер поддерживает опрос по протоколу Modbus RTU посредством интерфейса RS-485.

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

Параметры контроллера по умолчанию приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Сетевые параметры контроллера по умолчанию

Modbus RTU (RS-485, COM 1)	
Сетевой адрес	1
Скорость обмена	115200
Четность	None
Стоп биты	2
Задержка (мс)	0

В таблице 8.2 приведены поддерживаемые команды Modbus.

Таблица 8.2 – Поддерживаемые команды Modbus

	Код	Команда
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.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОСМОТР И ОБСЛУЖИВАНИЕ



Прежде чем приступать к каким-либо работам по техническому обслуживанию, изучите указания по Технике безопасности, изложенные в данном руководстве (см. Раздел 2).



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 9.1 указаны основные проверяемые параметры и период обслуживания.

При возникновении вопросов и обнаружении неполадок, обращайтесь к Изготовителю.

Таблица 9.1 – Основные проверки при периодическом обслуживании

Тип проверки	Способ проведения проверки	Периодичность	
		Ежеквар-тально	1 раз в полгода
Соответствие окружающей среды (температура, влажность, наличие пыли и других загрязняющих и агрессивных веществ, газов и жидкостей)	Визуальный осмотр, измерение параметров окружающей среды	■	
Наличие загрязнений и посторонних (опасных) предметов	Визуальный осмотр	■	
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 9.2.

Таблица 9.2 – 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%

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

9.2 ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЯХ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В таблице 9.2 приведен список возможных аварий из Журнала событий, их возможные причины и способы устранения.

Таблица 9.3 – Список возможных аварий

Сообщение из Журнала событий	Пояснение	Возможные причины и способы их устранения
Обрыв датчика Tнар	Работа по максимальной уставке Нет контакта с датчиком температуры наружного воздуха	1. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения 2. Выход датчика из строя: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ
Обрыв датчика T теплосеть	Индикация отключена Нет контакта с датчиком температуры	1. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения 2. Выход датчика из строя: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ
Обрыв датчика T обрат. «№»	Защита по Тобр отключена Нет контакта с датчиком температуры	1. Обрыв провода: проверьте наличие электрического соединения 2. Выход датчика из строя: измерьте электрическое сопротивление датчика, сравните с таблицей НСХ
Обрыв датчика T «контур»	Регулятор «контур» отключен Нет контакта с датчиком температуры	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
Авария. «Контур», насос «№»	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: убедитесь в том, что рядом с насосной группой нет утечек воды
Сухой ход, «Контур»	Сухой ход, работа приостановлена Нет сигнала от реле сухого хода	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неправильно настроен тип контакта реле (параметры насосов): поменяйте тип контакта 2. Нет воды в контуре: проверьте, поступает ли вода из подпиточных трубопроводов 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
Максимальное время работы, подпитка «№»	Превышено максимальное время работы Насосы работали дольше Макс. время работы насосов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прорыв трубопровода: проверьте, нет ли утечки воды после насосов подпитки 2. Не замыкается реле: проверьте работоспособность реле давления, попробуйте переключить его вручную
Внешняя авария «№»	Замкнут аварийный вход Сработало одно из реле внешней аварии	Возможные причины и методы их устранения зависят от назначения и места установки сработавшего реле, определяются пользователем
Превышение Т обрат. «№»	Клапан «отопления» закрыт Температура обратного течения воды в теплосети превысила уставку на Макс. отклонение от уставки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточно активное использование контура 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

Сообщение из Журнала событий	Пояснение	Возможные причины и способы их устранения
Выход за пределы датчика 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 регулирования 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
Нет опроса датчика Тнар	Работа по максимальной уставке Нет контакта 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
Нет опроса датчика Т теплосеть	Индикация отключена Нет контакта 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
Нет опроса датчика Т обрат. «№»	Защита по Тобр отключена Нет контакта 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
Нет опроса датчика Т «контур»	Регулятор «контур» отключен Нет контакта 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

10 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.

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

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

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



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

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

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

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

12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

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



СС в реестре
Росаккредитации

Сертификат соответствия (СС):

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

13 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Элхарт»

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

Страна-изготовитель: Россия

Тел.: 8 (800) 775-46-82 (многоканальный)

Эл. почта: info@elhart.ru

Сайт: elhart.ru

Для заметок



Тел. 8 800 775-46-82
info@elhart.ru
elhart.ru