

**Контроллер нагревателя электрического
«СКАРТ-К1»**

**Руководство по эксплуатации
ШМК.421242.010 РЭ (v.1)**

ООО «Фирма «ЭЛЕКОН ЛТД»

Редакция 1.0

Оглавление

1. НАЗНАЧЕНИЕ	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАТЕРИСТИКИ	3
3. РЕЖИМ «ОЖИДАНИЯ»	7
4. РЕЖИМ «РАБОТА»	11
5. АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ И ЗАЩИТ	14
6. УСТАНОВКА	18
Приложение 1. Перечень формируемых событий	20
Приложение 2. Действие алгоритмов/защит при ошибках или выключениях датчиков	22
Приложение 3. Список программируемых параметров.....	22
Приложение 4. Список неизменяемых уставок и параметров.....	25
Приложение 5. График погодозависимого регулирования (заводская настройка)	26
Приложение 6. Описание протокола ModBus-RTU.....	27

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Контроллер нагревателя электрического «СКАРТ-К1» (далее по тексту контроллер) совместно с датчиками предназначен для контроля и управления процессом работы электронагревателя (далее котла) и циркуляционного насоса (далее насоса).

Контроллер обеспечивает:

Регулирование температуры теплоносителя в обратном или прямом трубопроводе по следующим алгоритмам:

- Поддержание температуры по заданному значению.
- Поддержание температуры по заданному графику (двум точкам при -22 и $+8^{\circ}\text{C}$) в зависимости от температуры наружного воздуха.
- Выключен.

Управление циркуляционным насосом по следующим алгоритмам:

- Совместно с котлом.
- Защита от замерзания.
- Постоянно.
- Выключен.

Защита котла от аварийных режимов:

- Перегрев теплообменника котла.
- Завоздушивание котла.
- Низкий проток теплоносителя.
- Неисправности контактора котла.

Защита насоса от аварийных режимов:

- От перегрева (встроенной в двигатель защиты WSK).
- От низкого перепада давления.
- Неисправности контактора насоса.

Контроллер имеет энергонезависимые часы реального времени и недельный таймер.

Все программируемые уставки хранятся в энергонезависимой памяти. Контроллер имеет счетчик моточасов отдельно для котла и циркуляционного насоса.

Контроллер имеет кольцевой буфер событий (аварий) с привязкой ко времени.

Контроллер имеет гальванически изолированный интерфейс RS-485 и протокол MODBUS-RTU.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1. Условия эксплуатации:

Окружающая среда:

- Температура воздуха, окружающая корпус прибора - $+5\dots+55^{\circ}\text{C}$.
- Атмосферное давление - $86\dots107\text{кПа}$.
- Относительная влажность (при температуре $+35^{\circ}\text{C}$) - $30\dots80\%$.

Напряжение питания (допустимое отклонение $\pm 15\%$) - 220 В , 50Гц .
Степень защиты по ГОСТ 14264-96 - IP30.

2.2. Аналоговые входы:

Вход №1 - датчик температуры теплообменника.

- Диапазон измерения $-10\dots+180^{\circ}\text{C}$.
- Назначение - защита от перегрева теплообменника.

Вход №2 - датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе

де.

- Диапазон измерения $-10...+180^{\circ}\text{C}$.
- Назначение – регулирование температуры теплоносителя, защита от малого протока теплоносителя через котел.

Вход №3 – датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе.

- Диапазон измерения $-10...+180^{\circ}\text{C}$.
- Назначение – регулирование температуры теплоносителя, защита от малого протока теплоносителя через котел.

Вход №4 – датчик температуры наружного воздуха.

- Диапазон измерения $-55...+50^{\circ}\text{C}$.
- Используется для погодного регулирования совместно с аналоговым входом №2.

Вход №5 «Мокрый контакт» – уровня жидкости.

- Назначение – защита от закипания или отсутствия теплоносителя в теплообменнике котла.
- Сопротивление срабатывания входа – 3.0 ± 0.5 кОм.
- Напряжение на входе – не более 5 В переменного тока.
- На входе отсутствует напряжение постоянного тока.

Схема подключения датчиков температура: 4-х проводная.

Типы используемых датчиков температуры: ТСМ с характеристикой 50М.

2.3. Дискретные входы:

Характеристика входов:

- Напряжение – 12 ± 1.0 В.
- Ограничение тока короткого замыкания – 4 ± 0.5 мА.
- Сопротивление срабатывания – 3.0 ± 0.5 кОм.
- Групповая гальваническая изоляция не менее 1000В.
- Время фильтрации дребезга 500 мс.

Вход №1 блокировка работы котла

- Назначение – внешний запрет работы котла.

Вход №2 – авария циркуляционного насоса

- Назначение – защита циркуляционного насоса по низкому перепаду давления или перегрева (встроенного WSK).

Вход №3 – состояние контактора котла

- Назначение – контроль состояния контактора котла.

Вход №4 – состояние контактора насоса

- Назначение – контроль состояния контактора циркуляционного насоса.

2.4. Релейные выходы:

Выход №1 – реле управления котлом

- Назначение – управление котлом по заданному алгоритму.
- Один нормально открытый контакт.

Выход №2 – реле аварийного отключения котла

- Назначение – аварийное отключение питания котла при отказе контроллера управления или заклинивании контактора котла.
- Один нормально открытый контакт.

Выход №3 – реле готовности (обобщенной аварии)

- Назначение – передача сигнала аварии на диспетчерский пункт.
- Закрытое состояние контакта сигнализирует об аварии.
- Один нормально закрытый контакт.

Выход №4 – реле управления циркуляционным насосом

- Назначение – управление насосом по заданному алгоритму.
- Один нормально открытый контакт.

Выход №5 – реле программного таймера часов реального времени

- Назначение – управление по заданному программируемому таймеру.
- Один переключающийся контакт.

Максимальный коммутируемый ток: 5А, ~ 250В.

2.5. Буфер событий – Кольцевой на 511 событий.

2.6. Интерфейс RS-485 – Гальванически изолированный, протокол MODBUS-RTU.

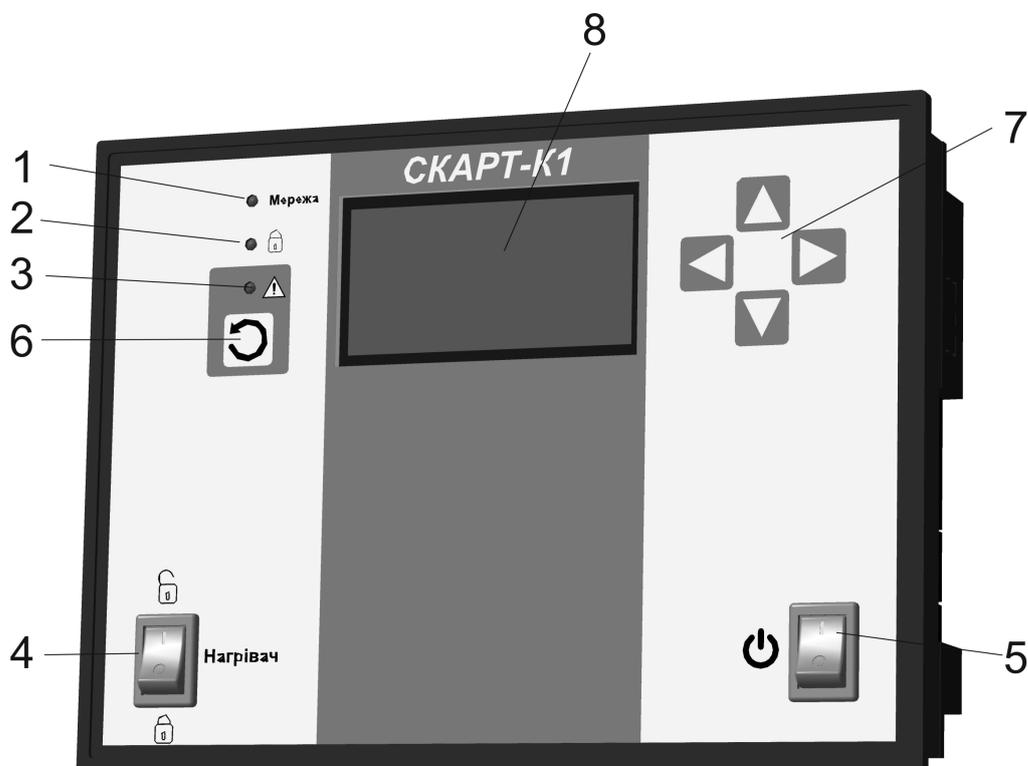
2.7. Органы управления:

- Тумблер ручной блокировки работы котла (поз.4) – 1 шт.
- Кнопки управления меню и выполнения действия (поз.7) – 4 шт.
- Кнопка сброса аварий (поз.6) – 1 шт.
- Тумблер включения питания прибора (поз.5) – 1 шт.

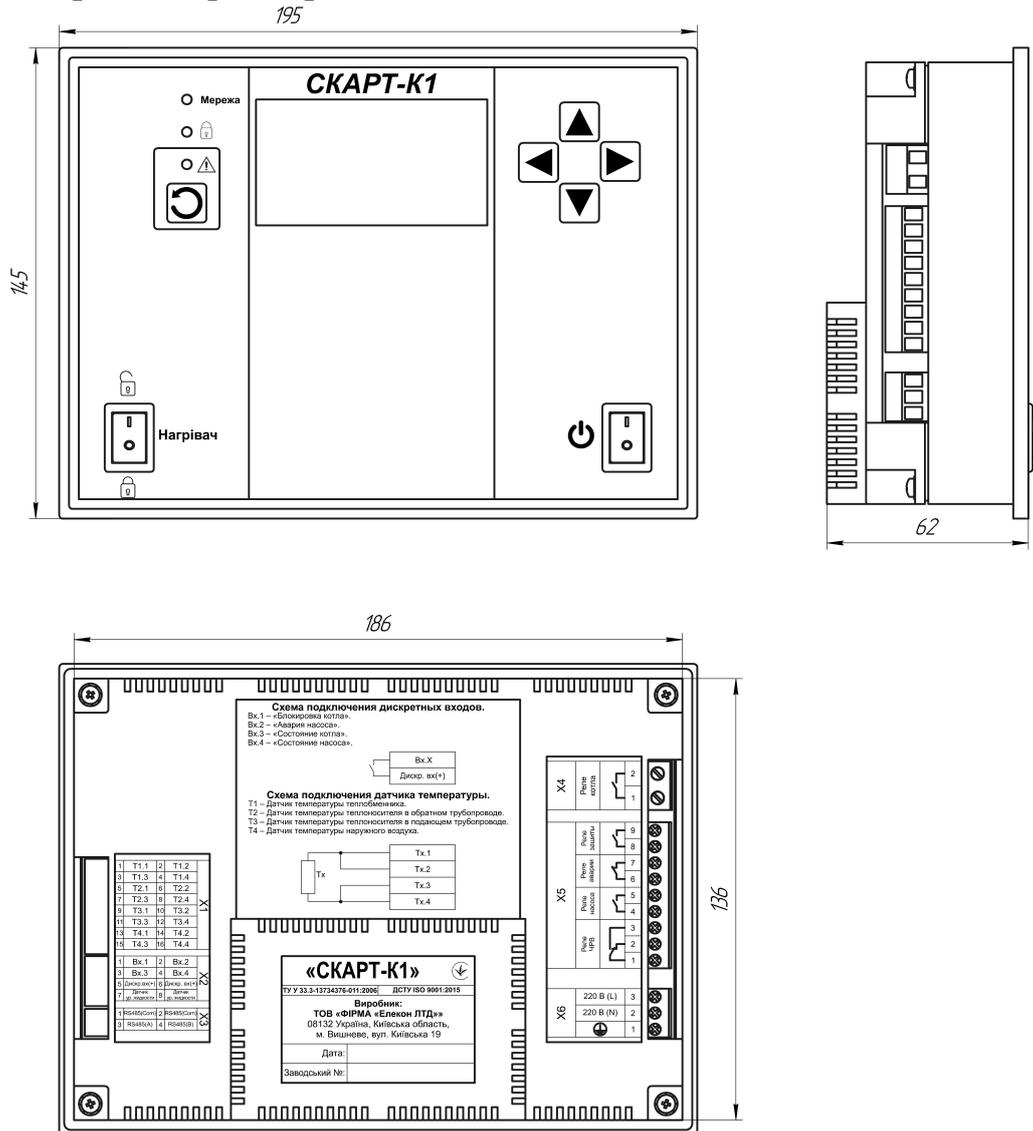
2.8. Устройства отображения информации:

- Монохромный ЖКИ дисплей 128x64 для отображения меню и рабочих параметров (поз.8).
- Светодиодный индикатор питания контроллера, зеленого цвета (поз.1).
- Светодиодный индикатор ручной блокировки работы котла, желтого цвета (поз.2). При блокировке котла светится постоянно.
- Светодиодный индикатор обобщенной аварии, желтого цвета (поз.3). При наличии аварий мигает.

2.9. Внешний вид контроллера



2.10. Габаритные размеры



2.11. Кнопки управления и навигации.

Кнопка [↻] однократным нажатием производит сброс зафиксированных аварий.

Кнопки [▲] и [▼] служат для перемещения по пунктам меню, редактирования выбранного параметра, а в режиме «Работа» переключения между экранами просмотра текущей информации.

Кнопка [▶] служит для перехода на следующий уровень меню, выбора пункта для редактирования, а в режиме «Работа» на экранах «Аварии» и «Журнал» для перехода к следующей странице экрана аварий или к следующему событию журнала.

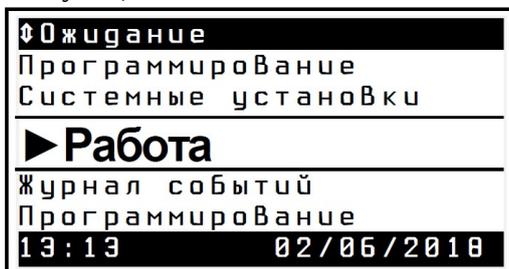
Кнопка [◀] служит для возврата на предыдущий уровень меню, в режиме «Работа» на экранах «Аварии» и «Журнал» для перехода к предыдущей странице экрана аварий или к предыдущему событию журнала, а в режиме «Работа» на экране «Моточасы» для выхода из режима «Работа» и перехода в режим «Ожидание».

2.12. Подсветка ЖК индикатора.

Подсветка ЖК индикатора выключается автоматически если в течении 60 секунд не было нажатий на любые кнопки прибора. Для включения подсветки ЖК индикатора необходимо однократно нажать на любую кнопку прибора. Это нажатие включит подсветку ЖК индикатора не производя ни каких либо действий.

3. РЕЖИМ «ОЖИДАНИЯ».

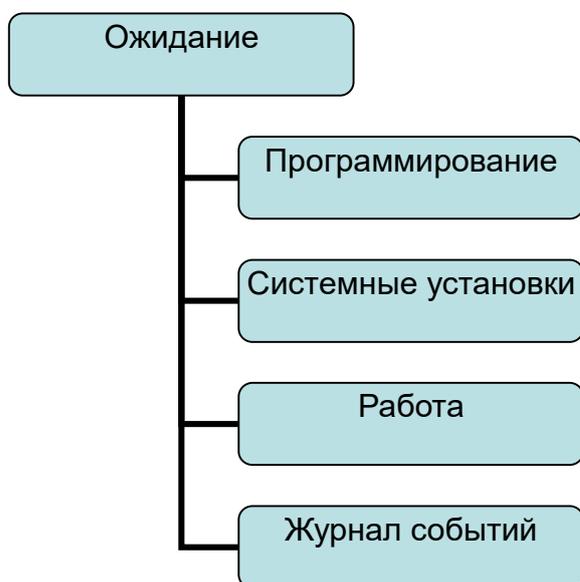
Режим в котором производится настройка контроллера. В этом режиме все алгоритмы работы (котла, насоса и таймера ЧРВ) и защиты выключены, и все зафиксированные аварии сброшены. Выход «Готовность» переходит в состояние «не готов» (обобщенной аварии, контакты замкнуты).



Верхняя строка экрана отображает название текущего режима и экрана.

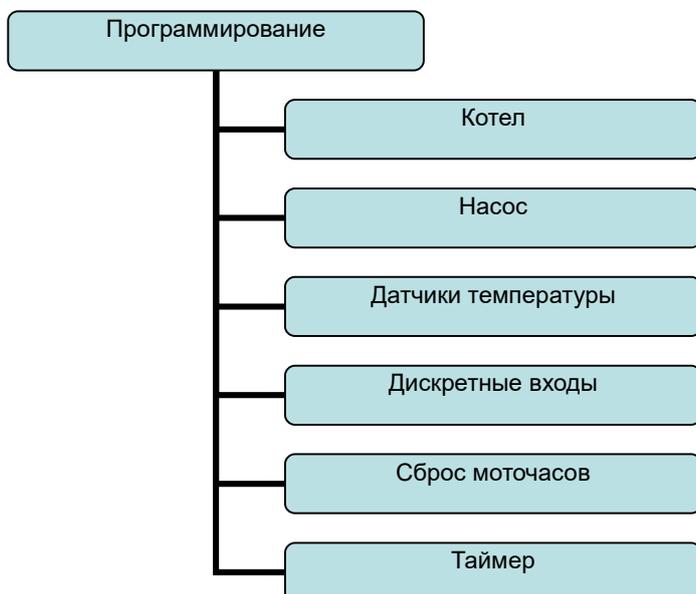
Нижняя строка отображает текущее время и дату прибора, а на экране «Журнал событий» - время и дату выбранного события.

Пункты меню режима «Ожидание».



3.1. Меню «Программирование» режима «Ожидание».

Пункты меню режима «Программирование».



3.1.1. Меню «Программирование -> Датчики температуры».

Пункты меню «Датчики температуры»: Схема подключения, Запрет Тобратн, Запрет Тподачи, Запрет Тнаружн, Смещение Ттобмен, Смещение Тобратн, Смещение Тподачи, Смещение Тнаружн.

Схема подключения термометров: 3-х проводная или 4-х проводная.

Запрет использования термометра: Запрет термометра, Разрешение термометра.

Запрещение или разрешение термометра влияет на алгоритмы работы котла, насоса и их защит. Если термометр разрешен и используется в алгоритме работы или защиты, то ошибка его работы учитывается в алгоритме. Если термометр запрещен, то он не учитывается в алгоритме работы или защиты, а если он является управляющим этого алгоритма, то алгоритм отключается.

Смещение температуры термометра: Диапазон от -15 до +15°C.

Используется для подстройки измеренного значения температуры.

3.1.2. Меню «Программирование -> Дискретные входы».

Пункты меню «Дискр. входы»: Авария насоса, Блокировка котла, Состояние котла, Состояние насоса.

Выбор активного состояния входа: Размыкание контакта, Замыкание контакта.

3.1.3. Меню «Программирование -> Котел».

Пункты меню «Котел»: Алгоритм работы, Канал регулирования, Задержка включения, Дельта температур, Температура задания, Перепад температур, Гистерезис, График 8°C, График -22°C.

Алгоритм работы: Регулирование по заданию (температура задания), Регулирование по погоде (температура по графику), Выключен. В алгоритме работы «Выключен» состояние защит котла не анализируются.

Канал регулирования: Подающий трубопровод, Обратный трубопровод.

Задержка включения: диапазон от 1 до 60 секунд.

Температура задания: диапазон 10 - 115°C.

Гистерезис: 1 - 20°C.

Действие гистерезиса: Отключение котла происходит при достижении температуры задания, а включение котла при условии снижения температуры ниже значения задания минус значение «Гистерезис».

График 8°C: диапазон 10 - 115°C.

График -22°C: диапазон 10 - 115°C.

Дельта температур: диапазон от 0 до 30°C.

Уставка разности температуры подающего и обратного трубопровода.

Гистерезис дельты: диапазон от 0 до 30°C.

Вход состояния котла: разрешен, запрещен.

3.1.4. Меню «Программирование -> Насос».

Пункты меню «Насос»: Алгоритм работы, Алгоритм защиты, Задержка отключения, Температура включения, Температура отключения.

Алгоритм работы: Совместно с котлом, Постоянно, Выключен.

Алгоритм защиты: WSK, Перепад давления.

Задержка выключения: диапазон от 5 до 240 секунд.

Температура включение: диапазон 0 - 35°C

Температура отключения: диапазон 5 - 35°C

Вход состояния насоса: разрешен, запрещен.

Время включения: диапазон от 1 до 240 секунд.

Время, за которое вход состояния насоса должен перейти в состояние «включен» (перейти в рабочее состояние). Если по истечении этого времени вход не перешел в состояние «включен», то возникает авария «Потеря управления насосом».

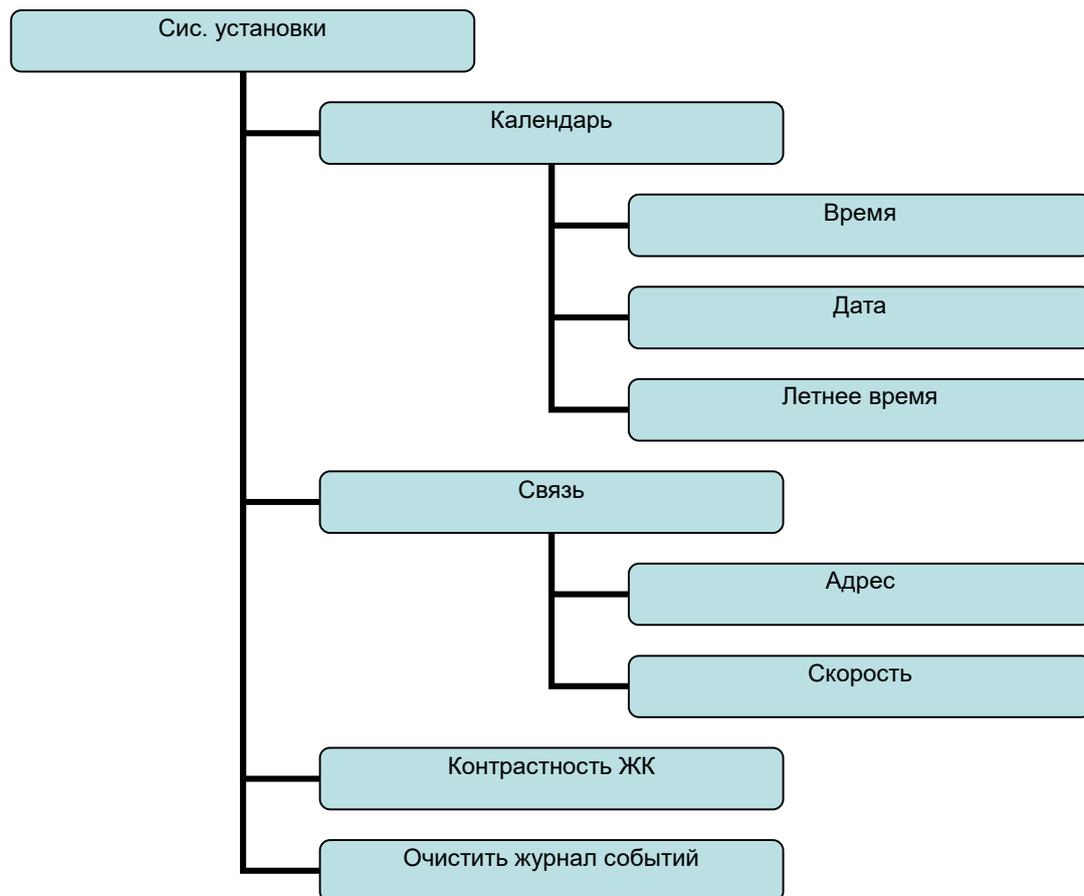
3.1.5. Меню «Программирование -> Моточасы».

Пункты меню «Сброс моточасов»: Котла, Насоса.

3.1.6. Меню «Программирование -> Таймер».

Пункты меню «Таймер»: Таймер понедельник ... Таймер воскресенье.

3.2. Меню «Системные установки» режима «Ожидания».



3.2.1. Меню «Системные установки» -> «Календарь».

Пункты меню «Календарь»: Время, Дата, Летнее время.

Установка даты и времени часов реального времени и разрешения автоматического перевода часов на летнее и зимнее время.

3.2.2. Меню «Системные установки» -> «Связь».

Пункты меню «Связь»: Адрес, Скорость.

Установка модемного адреса и скорости интерфейса RS-485 контроллера для опроса мастер устройством по протоколу ModBus-RTU.

Адрес – диапазон 1 ... 247.

Скорость – 1200 ... 115200.

Количество бит данных – 8, без паритета, стоповых бит – 2.

3.2.3. Меню «Системные установки» -> «Контрастность».

Установка контрастности ЖК индикатора – 53 ... 64.

3.2.4. Меню «Системные установки» -> «Очистить журнал».

Очистка журнала событий (аварий) контроллера.

3.3. Меню «Журнал событий» режима «Ожидания».
Просмотр журнала событий (аварий) контроллера.

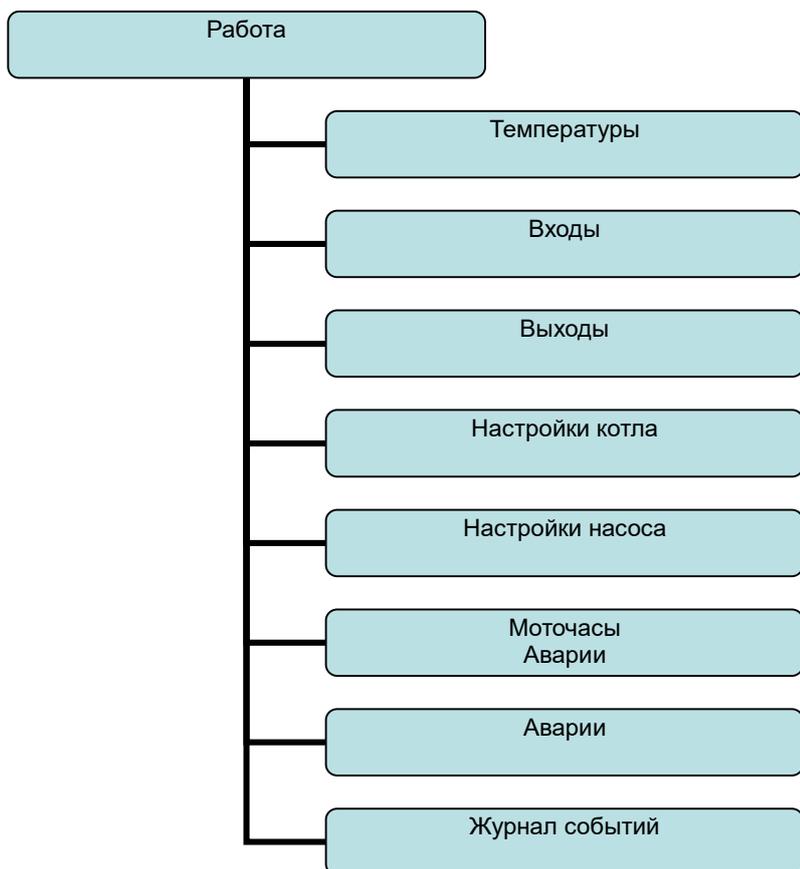
4. РЕЖИМ «РАБОТА».

Режим в котором происходит выполнение всех включенных алгоритмов и защит по запрограммированным настройкам.

Верхняя строка экрана отображает название текущего режима и экрана.

Нижняя строка отображает текущее время и дату прибора, а на экране «Журнал событий» – время и дату выбранного события.

Экраны режима «Работа».



Режим «работа», экран №1 «температуры».

Работа «Температуры»	
Т Защиты	095.5 °C
Т Подачи	042.2 °C
Т Обратн	003.7 °C
Т Наружн	-012.4 °C
Т Задание	005.0 °C
Котел/Насос	ВКЛ /ВКЛ
13:13	02/06/2018

Вывод на экран ЖК информации: температуры на теплообменнике, подающем трубопроводе, обратном трубопроводе, наружного воздуха, задания по температуре, состояния реле котла и насоса.

Режим «работа», экран №2 «состояния входов».

Работа «Входы»	
Свеча СХ	ВКЛ
Блокировка котла	ОТКЛ
Авария насоса	ОТКЛ
Состояние насоса	----
Состояние котла	ВКЛ
Блокировка тумбл.	ОТКЛ
13:13	02/06/2018

Вывод на экран ЖК информации о состоянии входов: свеча сухого хода, внешней блокировки котла, аварии насоса, контактора насоса, контактора котла и тумблера ручной блокировки работы котла.

Режим «работа», экран №3 «состояния выходов».

Работа «Выходы»	
Котел	ВКЛ
Насос	ВКЛ
Готовность	ОТКЛ
Таймер ЧРВ	ВКЛ
Защита	ОТКЛ
13:13	02/06/2018

Вывод на экран ЖК информации о состоянии выходов: управления котлом, управления насосом, аварии (готовности), таймера и защиты котла.

Режим «работа», экран №4 «текущие настройки котла».

Работа «Настр. котла»	
Алгоритм	По заданию
Регулиров.	Обратный
Задержка Вкл.	15сек
Задание	72 °С
График +8	38 °С
График -22	92 °С
13:13	02/06/2018

Вывод на экран ЖК информации основных настроек котла: алгоритм работы, канал регулирования, время задержки включения котла, температура задания, график +8 °С и график -22 °С.

Режим «работа», экран №5 «текущие настройки насоса».

Работа «Настр. насоса»	
Алгоритм	С котлом
Алг. защиты	Перепад
Задержка откл.	30сек
Темп. Включения	5 °С
Темп. отключения	10 °С
13:13	02/06/2018

Вывод на экран ЖК информации основных настроек насоса: алгоритм работы, алгоритм защиты, время задержки отключения насоса, температура включения (от замерзания) и температура отключения (от замерзания).

Режим «работа», экран №6 «моточасы».

Работа «Моточасы»	
Котел	999999ч.
Насос	999999ч.
13:13	02/06/2018

Вывод на экран ЖК информации о времени наработки котла и насоса. Только с этого экрана возможен выход из режима «Работа» в режим «Ожидания».

Режим «работа», экран №7 «текущие аварии».

Работа Аварии 1/1	
Перегрев теплообмен.	
Авария насоса	
13:13	02/06/2018

Вывод на экран ЖК информации о текущих авариях. В верхней строке отображается текущий экран аварий и общее количество экранов аварий (1/1). Листание экранов кнопками «вправо» и «влево».

Режим «работа», экран №8 «журнал событий».

Работа Журнал 511	
Вкл. релеготовности	
Режим работа	
Режим ожидание	
Откл. реле готовности	
Откл. Реле таймера	
10:54:10	16/10/2018

Вывод на экран ЖК журнал событий и аварий. В верхней строке отображается номер выбранного события (511). В нижней строке отображается время и дата выбранного события. Переход между событиями кнопками «вправо» и «влево».

Основной экран режима «Работа».

Основной экран режима «Работа» – экран №1 «Температуры». При наличии активных аварий основным экраном режима «Работа» становится экран №7 «Аварии».

При отсутствии воздействий на кнопки контроллера в течении 60 секунд на экран выводится основной экран режима «Работа».

5. АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ И ЗАЩИТ.

5.1. Регулирование температуры теплоносителя

Контроллер обеспечивает регулирование температуры теплоносителя в обратном (по аналоговому входу №2) или прямом (по аналоговому входу №3) трубопроводе по следующим алгоритмам:

- Поддержание заданной температуры по заданной величине температуры.
- Поддержание заданной температуры по заданному графику (двум точкам при -22 и $+8^{\circ}\text{C}$) в зависимости от температуры наружного воздуха.
- Выключен. Работа котла запрещена.

Контроллер имеет релейный метод регулирования (установка температуры минус гистерезис).

Контроллер имеет возможность выбора канала, по которому осуществляется регулирование температуры (обратный или прямой трубопровод).

5.2. Управление циркуляционным насосом

Контроллер обеспечивает управление работой циркуляционного насоса по следующим алгоритмам:

- Совместно с котлом. При необходимости включения котла сначала включается насос. После включения насоса выжидается время задержки включения котла (программируемое от 1 до 60 сек, шаг 1 сек.). Если в течении этого времени отсутствуют аварии насоса - включается котел. При необходимости выключить котел - сначала выключается котел, затем через время задержки отключения насоса (программируемое от 5 до 240 сек, шаг 1 сек.) выключается насос.
- Защита от замерзания. Только для алгоритма «совместно с котлом». Используются программные уставки насоса: температура включения и отключения. Насос включается при $T_{\text{обратн}} \leq T_{\text{температуры включения}}$ и выключается при $T_{\text{обратн}} \geq T_{\text{температуры отключения}}$.
- Постоянно. Насос работает постоянно.
- Выключен. Работа насоса запрещена.

В алгоритмах «совместно с котлом» и «постоянно» при неработающем насосе работа котла запрещена.

5.3. Алгоритм взаимодействия котла и насоса

Временные задержки включения/отключения в алгоритмах работы котла и насоса отсчитываются:

- При включенном входе состояния котла/насоса - от срабатывания входа;
- При отключенном входе состояния котла/насоса - от включения реле управления;

«Задержка включения» котла, если задана, действует независимо от алгоритма работы насоса («Совместно с котлом» или «Постоянно») и отработывает (задерживает включение котла) при любом включении насоса. Если алгоритм работы насоса «Выключен», то котел работает самостоятельно, не учитывая состояние насоса.

5.4. АПВ (автоматическое повторное включение) котла и насоса.

Назначение: Для исключения ложного срабатывания защит при кратко-

временной потере питающего напряжения.

Работает при возникновении несоответствия входов контроля состояния котла/насоса (только при переходе из состояния включен в состояние выключен) при включенном состоянии реле управления котла/насоса. Возникшая авария "Потеря управления" фиксируется и автоматически сбрасывается через 60 секунд. Заносит событие об автоматическом сбросе аварий "Работа АПВ" в журнал событий.

5.5. Защиты котла.

Защита «перегрев теплообменника»:

- при превышении температуры на теплообменнике котла выше 150°C котел отключается. Защита с фиксацией.
- При возникновении ошибки датчика температуры теплообменника котел отключается. Защита с фиксацией.
- Защита работает независимо от состояний котла/насоса.

Защита «низкий проток»:

- При превышении дельты температуры между входом и выходом котла в течении 1 сек. контроллер фиксирует аварию «Низкий Проток», отключает котел и запрещает включение реле управления котлом. Защита без фиксации.
- При снижении разницы температур ниже заданной уставки «Дельты температур» минус значение «Гистерезис дельты» в течении 30 секунд контроллер снимает аварию «Низкий Проток», разрешая включение реле управления котлом.
- При возникновении ошибки датчика температуры на входе и/или выходе котла – котел отключается. Защита без фиксации.
- Запрет работы датчика температуры на вход и/или выходе котла выключает защиту.
- Защита работает только при включенном состоянии котла (при включенном контроле состояния котла – по состоянию входа, при отключенном контроле состояния котла – по состоянию реле котла). Т.е. сработать защита может только при работающем котле.
- Ручной сброс аварии. Нажатие кнопки «Сброс аварии» сбрасывает защиту и разрешает включение котла (даже если дельта превышает уставку).
-

Защита «Потеря управления»:

- Если вход «состояние котла» разрешен, то алгоритм анализирует соответствие его с положением реле включения и, при несоответствии, выдает аварийное событие «Потеря управления котлом» запрещая его работу. Время анализа состояния входа при включении не более 5 секунд и не менее 5 секунд при отключении. Защита с фиксацией.
- Защита работает независимо от состояний котла/насоса.

Защита «Аварийное отключение котла»:

- Действие данной защиты, это отдельный случай защиты «Потеря управления».
- Если вход «состояние котла» разрешен, то при отключенном выходе управления котлом и вход «состояния котла» включен – выдается аварийное событие «Защита котла» и включается выход аварийного отключения котла. Защита с фиксацией.

- Защита работает независимо от состояний котла/насоса.

Все перечисленные выше защиты работают только в режиме «Работа». В алгоритме работы котла «Выключен» состояние защит котла не анализируются.

5.6. Защиты насоса.

Защита «WSK» (перегрев):

- При срабатывании входа «Авария насоса» выдается аварийное событие «Авария насоса» и насос отключается. Защита нефиксируемая. После восстановления входа «Авария насоса» насос может быть включен.
- Защита работает независимо от состояния насоса.

Защита «Перепад давления»:

- При срабатывании входа «Авария насоса» выдается аварийное событие «Авария насоса» и насос отключается. Защита фиксируемая.
- Время анализа перепада давления при включении насоса и работе – 5 секунд.
- Защита работает только при включенном насосе.

Защита от замерзания:

- Если температура в обратном трубопроводе опуститься ниже уставки «температура включения» выдается аварийное событие «Авария замерзания» и насос включается. Защита нефиксируемая.
- Если температура в обратном трубопроводе поднимется выше уставки «температура отключения» – насос отключается.
- Защита работает только в алгоритме «Совместно с котлом».

Защита «Потеря управления»:

- Если вход «состояние насоса» разрешен, то алгоритм анализирует соответствие его с положением реле включения и, при несоответствии, выдает аварийное событие «Потеря управления насосом» запрещая его работу. Время анализа состояния входа задается в уставке «Время включения» и учитывается как на включение «не более» так и отключение «не менее». Защита с фиксацией.
- Защита работает независимо от состояния насоса.

Все перечисленные выше защиты работают только в режиме «Работа». В алгоритме работы насоса «Выключен» состояние защит насоса не анализируются.

5.7. Алгоритм недельного таймера.

Описание:

- Семь дней недели.
- День недели имеет 8-мь периодов с двумя метками времени (чч:мм-начало, чч:мм – конец).
- Периоды могут перекрываться.

- Период определяет включенное состояние реле таймера. Время вне периодов определяет отключенное состояние реле таймера.
- Нерабочий диапазон задается одинаковыми значениями времени.
- В метках времени допускается задание значений от 00:00 до 24:00.
- При ошибке работы ЧРВ (ЧРВ не идут, нет обмена с ЧРВ, текущая дата часов меньше 01/01/2018) фиксируется ошибка ЧРВ, реле таймера ЧРВ отключается, работа таймера запрещается. Ошибка фиксируемая.

Программирование таймера:

- Выбрать день недели и необходимый период программирования. Если нажать кнопку [▶], то включиться режим последовательного программирования по цифрам. Если нажать кнопку [⌚], то включиться режим «мульти» – программирования по аналогии с другими периодами этого дня недели. Выбор периода для повторения производится кнопками [▲] и [▼]. Подтверждение – кнопка [▶], отказ – кнопка [◀].
- Режим «мульти» работает и для программирования по аналогии с другим днем недели. Для повторения другого недели необходимо выбрать в списке день недели, который будем программировать и нажать кнопку [⌚]. На экране отобразятся все периоды этого дня недели. Нажатием кнопки [▶] перейдите в режим выбора другого дня недели. Выбор дня недели для повторения производится кнопками [▲] и [▼]. Подтверждение – кнопка [▶], отказ – кнопка [◀].

5.8. Восстановления заводских настроек.

Для сброса настроек к «заводским установкам» необходимо:

- 1) Выключить питание контроллера.
- 2) Перевести переключатель «блокировка работы котла» в положение «0» (блокировка работы котла).
- 4) Одновременно зажать кнопку [⌚] и кнопку [▼].
- 5) Не отпуская кнопки, включить питание контроллера.

Когда на экране высветиться надпись «Восстановление заводских настроек», отпустить кнопки.

В результате будут восстановлены заводские настройки и контроллер перейдет в режим «Ожидание»..

Сброс настроек к «заводским установкам» производится только указанным выше методом. При снятии и установке (замене) батарейки ЧРВ сброс настроек не происходит.

6. УСТАНОВКА

6.1. Меры безопасности

Монтаж, подключение и техническое обслуживание производить при отключенном напряжении питания контроллера.

Монтаж, подключение и техническое обслуживание контроллера должны производиться лицами, имеющими квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

К эксплуатации контроллера допускается обслуживающий персонал, имеющий соответствующее техническое образование, опыт работы и изучивший работу и устройство контроллера, эксплуатационную документацию на него и прошедший инструктаж по технике безопасности.

6.2 Монтаж

Монтаж контроллера должен быть произведен на лицевую сторону (дверцы/крышки) металлоконструкции или пластикового бокса с обеспечением степени защиты не ниже IP-30 по ГОСТ 14254-96.

Порядок монтажа:

- 1) На лицевой стороне шкафа (бокса) вырезать отверстие под установку контроллера.
- 2) Вставить контроллер в подготовленное отверстие и плотно прижать ее к лицевой стороне шкафа (бокса).
- 3) С задней стороны контроллера установить четыре кронштейна и зажать контроллер при помощи винтов на кронштейнах, входящих в комплект поставки.
5. Произвести подключение контроллера в соответствии со схемой подключения.

6.3 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Клеммники подключения датчиков температуры, дискретных входов, входа «мокрый контакт» и интерфейса RS-485.

X1								X2				X3	
1	T1.1	2	T1.2	3	T1.3	4	T1.4	1	Vx.1	2	Vx.2	1	RS485(Com)
5	T2.1	6	T2.2	7	T2.3	8	T2.4	3	Vx.3	4	Vx.4	2	RS485(A)
9	T3.1	10	T3.2	11	T3.3	12	T3.4	5	Дискр. вх(+)	6	Дискр. вх(+)	3	RS485(B)
13	T4.1	14	T4.2	15	T4.3	16	T4.4	7	Датчик ур. жидкости	8	Датчик ур. жидкости		

Характеристика клеммников X1, X2 и X3:

Сечение жесткого проводника – 0,14 ... 1,5 мм²

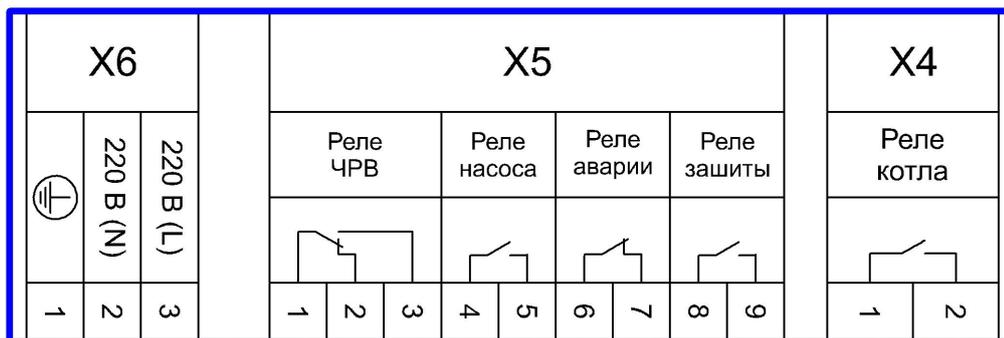
Сечение гибкого проводника – 0,14 ... 1,5 мм²

Сечение гибкого проводника с кабельным наконечником, без пластмассовой втулки – 0,2 ... 1,5 мм²

Сечение гибкого проводника с кабельным наконечником, с пластмассовой втулкой – 0,2 ... 0,75 мм²

Длина снятия изоляции – 8 мм

Клеммники подключения выходов управления, защит, сигнализации и входа питания контроллера.



Характеристика клеммников X4, X5 и X6:

Сечение жесткого проводника – 0,14 ... 2,5 мм²

Сечение гибкого проводника – 0,14 ... 2,5 мм²

Сечение гибкого проводника с кабельным наконечником, без пластмассовой втулки – 0,25 ... 2,5 мм²

Сечение гибкого проводника с кабельным наконечником, с пластмассовой втулкой – 0,25 ... 1,5 мм²

Длина снятия изоляции – 8 мм

ВНИМАНИЕ! Все нагрузки, подключаемые к выходным реле, клеммника X5 должны быть запитаны от одноименной фазы (или А или В или С).

Схемы подключение дискретных входов и датчиков температуры



ВНИМАНИЕ! При производстве электросварочных работ на узлах или трубопроводах, механически и гальванически связанных с электронагревателем, необходимо отключить все датчики, установленные на электронагревателе (датчик температуры подающего и обратного трубопровода, датчик температуры теплообменника и датчик уровня жидкости).

Приложение 1. Перечень формируемых событий.

№	Тип	Текст события	Описание
1	И	Пропадание питания	Формируется при включении питания прибора в режиме «Работа».
2	А/И	Авария насоса / Сброс аварии насоса	Срабатывание защиты насоса от входов «WSK/Авария» или «Перепад давления»
3	А/И	Перегрев теплообменн. / Восстан. t теплообмен.	Температура на теплообменнике превысила 150 °С
4	А/И	Низкий проток / Восстановлен. протока	Разница температур между подачей и обратной превысила заданную величину
5	А/И	Уровень теплоносит. / Восстан. уровня теплонос.	На входе «свеча» сопротивление выше, чем ХХХ Ом
6	А/И	ДТ теплообменника / Восст. ДТ теплообменн.	Короткое замыкание или обрыв соединения с датчиком, выход за пределы измерений
7	А/И	ДТ обратн. трубопров. / Восст. ДТ обрат. трубоп.	Короткое замыкание или обрыв соединения с датчиком, выход за пределы измерений
8	А/И	ДТ подачи / Восстановл. ДТ подачи	Короткое замыкание или обрыв соединения с датчиком, выход за пределы измерений
9	А/И	ДТ наружного воздуха / Восст. ДТ наружн. возд.	Короткое замыкание или обрыв соединения с датчиком, выход за пределы измерений
10	И	Квитирование аварий	При наличии аварий была нажата кнопка «квитирование аварий».
11	А/И	Потеря управл. котла / Восстан. управл. котла	Состояние входа «состояние котла» не соответствует состоянию реле управления котлом
12	А/И	Потеря управл. насоса / Восстан. управл. насоса	Состояние входа «состояние насоса» не соответствует состоянию реле управления насосом
13	И	Очистка журнала	Произведена очистка журнала событий оператором
14	И	Блокировка тумблером / Откл блокир. тумблером	В зависимости от состояния переключателя «блокировка котла»
15	И	Блокировка сигналом / Откл блокир. сигналом	В зависимости от состояния входа «блокировка котла»
16	А/И	Защита от замерзания / Откл. защиты замерзан.	Работа насоса по уставкам температуры от замерзания теплоносителя
17	А/И	Ошибка часов / Сброс ошибки часов	<i>Описать ситуации возникновения</i>
18	И	Режим РАБОТА / Режим ОЖИДАНИЕ	Формируется при смене режима работы прибора оператором
19	А/И	Защита котла / Сброс защиты котла	Формируется при невозможности отключить котел управляющим реле

20	И	Уст.вх.блок.котла / Сброс вх.блок.котла	Состояние входа блокировки котла
21	И	Уст.вх.аварии насоса / Сброс вх.аварии насоса	Состояние входа аварий насоса
22	И	Уст.вх.сост.котла / Сброс вх.сост.котла	Состояние входа состояния котла
23	И	Уст.вх.сост.насоса / Сброс вх.сост.насоса	Состояние входа состояния насоса
24	И	Уст.вх.уровень теплон. / Сброс вх.уров.теплон.	Состояние входа «Мокрый кон- такт» автомобильная свеча
25	И	Уст.вх.тумблер блок. / Сброс вх.тумблер блок.	Состояние тумблера ручной блокировки котла
26	И	Вкл.реле котла / Откл.реле котла	Состояние выхода управления котлом
27	И	Вкл.реле защиты / Откл.реле защиты	Состояние выхода защитного отключения котла
28	И	Вкл.реле готовности / Откл.реле готовности	Состояние выхода аварий
29	И	Вкл.реле насоса / Откл.реле насоса	Состояние выхода управления насосом
30	И	Вкл.реле таймера / Откл.реле таймера	Состояние выхода недельного таймера
31	И	Автоматич.повторн.вкл.	Сбрасывание аварий алгоритмом АПВ

А/И – аварийное событие/ информационное событие.

В журнале фиксируются оба состояния события (возникновение аварии и ее устранение).

Приложение 2. Действие алгоритмов/защит при ошибках или выключениях датчиков.

№	Алгоритм	Датчик	Действия при ошибке датчика	Действия при выключенном датчике
1	Котел «по графику»	ДТ: Наружный	Отключение котла до устранения	Алгоритм отключен
2	Котел «по графику» или «по заданию»	ДТ: Обратки/подачи (регулирующий)	Отключение котла до устранения	Алгоритм отключен
3	Насос «защита от замерзания»	ДТ: Обратки	Отключение насоса до устранения	Защита отключена
4	Защита теплообменника	ДТ: Теплообменник	Отключение котла до устранения. Авария фиксированная.	Нет
5	Защита «низкий проток»	ДТ: Обратки и/или подачи	Отключение котла до устранения	Защита отключена
6	Защита котла «несоответствие состояния»	ДД: состояние котла	Нет	Защита отключена
7	Защита насоса «несоответствие состояния»	ДД: состояние насоса	Нет	Защита отключена

Приложение 3. Список программируемых параметров

№ парам.	Наименование параметра	Диапазон изменения	Шаг изменения	Заводская установка
1. Программируемые параметры «КОТЕЛ»				
1.1	Алгоритм котла	<ul style="list-style-type: none"> • По заданию • По погоде • Выключен 		По заданию
1.2	Канала регулирования	<ul style="list-style-type: none"> • Подающий трубопровод • Обратный трубопровод 		Обратный трубопровод
1.3	Задержка включения котла	1 ... 60	1 сек	1
1.4	Температура задания	10 ... 115	1 °C	89
1.5	Гистерезис для регулирования	1 ... 20	1 °C	3

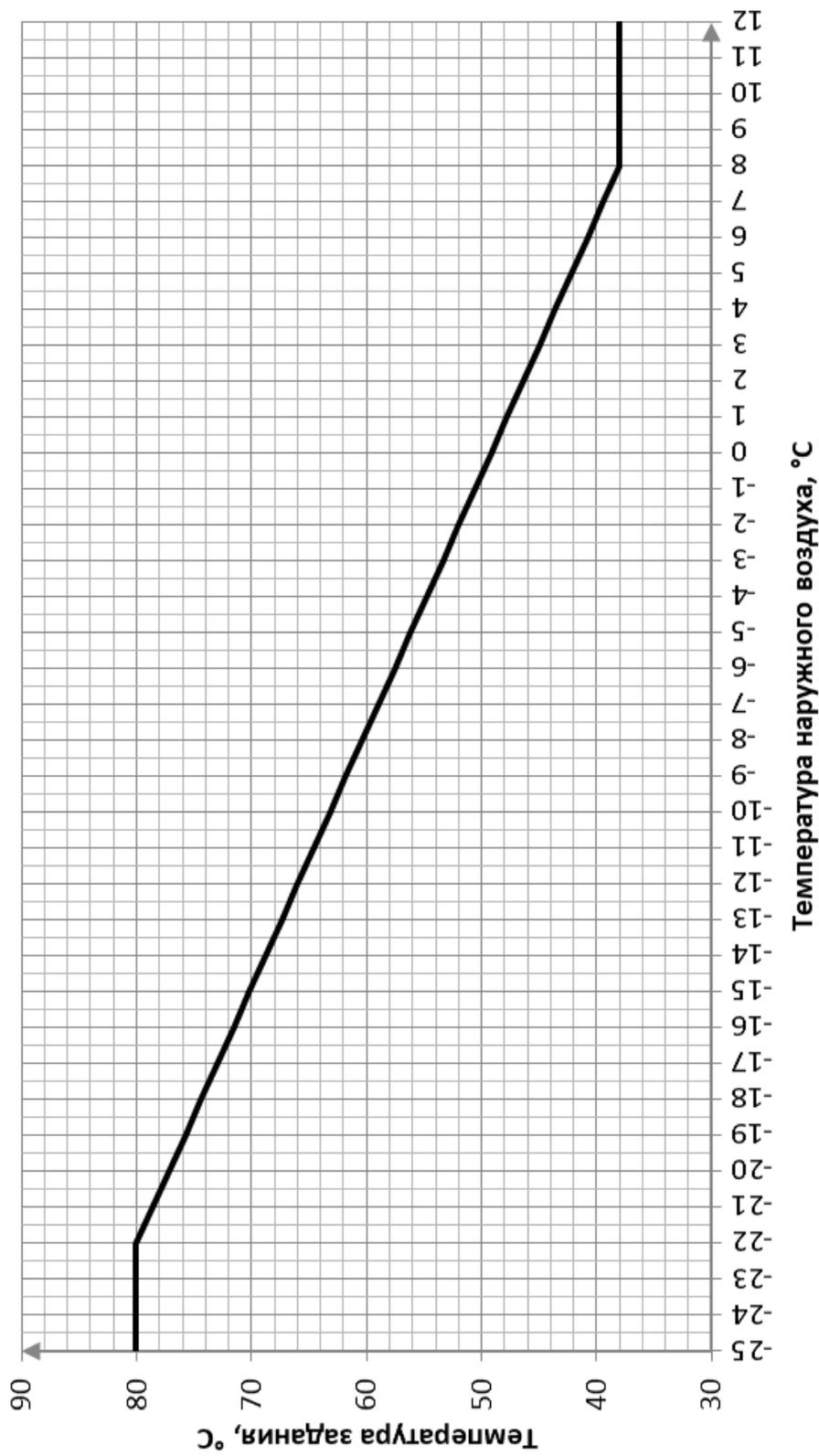
1.6	График +8°C	10 ... 115	1°C	38
1.7	График -22°C	10 ... 115	1°C	80
1.8	Дельта температуры (Тподачи-Тобратн)	0 ... 30	1°C	21
1.9	Гистерезис дельты температур	0 ... 30	1°C	15
1.10	Вход состояния котла (контактора)	<ul style="list-style-type: none"> • Разрешен • Запрещен 		Разрешен
2. Программируемые параметры «НАСОС»				
2.1	Алгоритм насоса	<ul style="list-style-type: none"> • Совместно с котлом • Постоянно • Выключен 		Совместно с котлом
2.2	Алгоритм аварии	<ul style="list-style-type: none"> • WSK\Авария • Перепад давления 		WSK\Авария
2.3	Задержка отключения насоса	5 ... 240	1 сек	5
2.4	Температура включения (защита от замерзания)	0 ... 35	1°C	6
2.5	Температура отключения (защита от замерзания)	5 ... 35	1°C	15
2.6	Вход состояния насоса (контактора)	<ul style="list-style-type: none"> • Разрешен • Запрещен 		Запрещен
2.7	Время включения/отключения (входа состояния насоса)	1 ... 240	1 сек	5
3. Программируемые параметры «ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ»				
3.1	Схема подключения	<ul style="list-style-type: none"> • 3-х проводная • 4-х проводная 		4-х проводная
3.2	Запрет температуры обратной	<ul style="list-style-type: none"> • Разрешен • Запрещен 		Разрешен
3.3	Запрет температуры подачи	<ul style="list-style-type: none"> • Разрешен • Запрещен 		Разрешен
3.4	Запрет температуры наружной	<ul style="list-style-type: none"> • Разрешен • Запрещен 		Запрещен

3.5	Смещение температуры теплообменника	-15 ... +15°C	1°C	0
3.6	Смещение температуры обратной	-15 ... +15°C	1°C	0
3.7	Смещение температуры подачи	-15 ... +15°C	1°C	0
3.8	Смещение температуры наружной	-15 ... +15°C	1°C	0
4. Программируемые параметры «ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ»				
4.1	Активное состояние аварии насоса	<ul style="list-style-type: none"> • Замыкание контакта • Размыкание контакта 		Замыкание контакта
4.2	Активное состояние блокировки котла	<ul style="list-style-type: none"> • Замыкание контакта • Размыкание контакта 		Размыкание контакта
4.3	Активное состояние котла	<ul style="list-style-type: none"> • Замыкание контакта • Размыкание контакта 		Замыкание контакта
4.4	Активное состояние насоса	<ul style="list-style-type: none"> • Замыкание контакта • Размыкание контакта 		Замыкание контакта
5. Программируемые параметры «СИСТ. УСТАНОВКИ»				
5.1	Адрес (модемный адрес прибора)	1 ... 247	1	1
5.2	Скорость (обмена по интерфейсу)	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200		9600
5.3	Летнее время	<ul style="list-style-type: none"> • Разрешение • Запрещение 		Разрешение
6. Программируемые параметры «ТАЙМЕР»				
6.1	Понедельник. Период №1. Начало.	00:00 ... 24:00	1 мин.	00:00
6.2	Понедельник. Период №1. Конец.	00:00 ... 24:00	1 мин.	00:00
Все остальные дни и периоды аналогично п.6.1 и 6.2.				

Приложение 4. Список неизменяемых уставок и параметров

№ параметра.	Наименование параметра	Описание параметра	Заводская установка
1	Рабочий диапазон измерения датчиков температур теплообменника, входа и выхода котла	Рабочие границы показаний датчиков температур. Выход за границы обрабатывается как «ошибка датчика».	-10 ... 180 °C
2	Рабочий диапазон измерения датчиков температур наружного воздуха	Рабочие границы показаний датчиков температур. Выход за границы обрабатывается как «ошибка датчика».	-55 ... 50 °C
2	Время анализа включения/отключения котла (по входу состояния)	Время, после включения/отключения реле управления котлом, через которое вход состояния котла должен перейти в положение «включен/отключено»	5 сек.
3	Время анализа входа «перепад давления»	Время, после включения реле управления насосом, через которое вход «Авария насоса» должен перейти в положение «включен». Для перехода насоса в состояние «Авария» этот вход должен быть в состоянии «отключен» в течении этого времени.	5 сек.
4	Время анализа защиты «Дельта температуры» на отключение котла	Время в течении которого дельта температур между подачей и обратной котла должно превышать уставку «Дельта температур» для принятия решения об отключении котла.	1 сек.
5	Время анализа защиты «Дельта температуры» на включение котла	Время в течении которого дельта температур между подачей и обратной котла должна быть меньше уставки «Дельта температур» минус «гистерезис» для принятия решения об включении котла.	30 сек.
6	Время возврата на главный экран	При отсутствии воздействий на кнопки и истечении этого времени на экран выводится главный экран и тухнет подсветка	60 сек.
7	Минимальная дата ЧРВ	Дата, меньше которой не могут быть установлены ЧРВ	01/01/2018
8	Защита теплообменника	Максимальная температура на теплообменнике котла. При превышении котел отключается. При ошибке датчика температуры котел отключается. Защита с фиксацией.	150 °
9	Время задержки перед работой АПВ	Время по истечении которого разрешается повторное включение (сброс аварий)	60 сек.

Приложение 5. График погодозависимого регулирования (заводская настройка)



Температура задания вычисляется по формуле линейной функции $T_{зд} = k \cdot T_{нв} + b$.

Где:

T_{зд} – расчетная температура задания регулирования;

T_{нв} – измеренная температура наружного воздуха;

k – угловой коэффициент графика $[k = (T_{зд_22} - T_{зд_8}) / (-30)]$;

b – коэффициент смещения графика $[b = (4 \cdot T_{зд_22} + 11 \cdot T_{зд_8}) / 15]$.

Приведенный график построен по двум точкам: $T_{зд_8}$ (для $T_{нв} = +8$) = 38°C, $T_{зд_22}$ (для $T_{нв} = -22$) = 38°C.

Приложение 6. Описание протокола ModBus-RTU

Физический уровень

Канал передачи информации использует интерфейс RS485 (одна дифференциальная цепь с гальванической развязкой).

Параметры обмена

Скорость – программируемая величина и может лежать в диапазоне от 1200 до 115200 бод (заводская установка – 9600 бод), количество бит данных – 8, без паритета, количество стоповых бит – 2.

Структура обмена

Для обмена данными используется протокол ModBus-RTU.

Каждому устройству, сопрягаемому по интерфейсу ModBus, присваивается адрес. Адрес программируется в устройстве и может лежать в диапазоне от 0 до 247 (заводская установка – 0). Адрес 0 используется для широковещательного запроса.

Обмен данными происходит в полудуплексном режиме пакетами по принципу – «ЗАПРОС-ОТВЕТ». «ЗАПРОС» всегда формирует главное устройство, а «ОТВЕТ» – подчиненное. Контроллер всегда выступает в качестве подчиненного устройства.

Выполнение принятой функции в контроллере происходит после приема всего пакета.

Длина пакета приема для регулятора не должна превышать размер его буфера приема. Длина пакета передачи контроллера не превышает размер его буфера передачи. Точный размер буферов можно прочитать командой «Чтение идентификатора подчиненного». Как правило, размер буфера приема – 32 байта, а передачи – 128 байт.

Функции MODBUS

Контроллер поддерживает следующие функции MODBUS протокола

Код	Название	Краткое описание
01	Read Coil Status	Чтение статуса дискретных выходов
02	Read Input Status	Чтение статуса дискретных входов
03	Read Holding Registers	Чтение выходных регистров
04	Read Input Registers	Чтение входных регистров
05	Force Single Coil	Установка единичного выхода
06	Preset Single Register	Запись в одиночный регистр (выходной регистр)
15	Force Multiple Coils	Установка нескольких единичных выходов
16	Preset Multiple Registers	Запись в несколько регистров (выходных регистров)
17	Report Slave ID	Чтение идентификатора подчиненного

17 (11Hex) Чтение идентификатора подчиненного

Запрос (4 bytes):			Ответ (7 + N bytes):		
Адрес подчиненного	1 Byte	1-247	Адрес подчиненного	1 Byte	1-247
Код функции	1 Byte	0x11	Код функции	1 Byte	0x11
CRC	2 Bytes		Счетчик байт	1 Byte	N+2
			Идентификатор устройства	1 Byte	0 to 0xFF
			Индикатор пуска	1 Byte	0 to 0xFF
			Индивидуальные данные	N Bytes	
			CRC	2 Bytes	

Индивидуальные данные (N Bytes; N=7)

Описание поля	Тип	Значение
---------------	-----	----------

Наименование, тип, номер версии ПО	4 Bytes	(ASCII) - x.xx
Максимальный размер буфера передачи (bytes)	1 Byte	128
Максимальный размер буфера приема (bytes)	1 Byte	32
Максимально возможная скорость обмена	1 Byte	0 - 115200...7 - 1200

x.xx - номер версии внутреннего ПО.

Описание ошибок

Сообщение об ошибке (4 bytes):		
Адрес подчиненного	1 Byte	1-247
Код функции	1 Byte	(*)
Код ошибки	1 Byte	
CRC	2 Bytes	

(*) ПОЛЕ КОДА ФУНКЦИИ. Во всех кодах функций старший значащий бит установлен в «0». При возврате сообщения об ошибке подчиненный устанавливает этот бит в «1» при неизменных остальных битах. При установленном старшем бите в коде функции главный распознает сообщение об ошибке и может проанализировать поле данных сообщения. Список возможных кодов ошибок представлен ниже.

Код ошибки	Описание ошибки	Возможная причина
01	Неверный код функции	
02	Неверный адрес данных	Несуществующий адрес
03	Неверное значение данных	Недопустимые данные
04	Невосстанавливаемая ошибка подчиненного	Ошибка часов реального времени

Описание используемых ресурсов (версия ПО - 1.00)

Ресурс	Начальный адрес	Общее количество	Примечание
Дискретные входы	0x0	6	Входы
Дискретные выходы	0x100	5	Реле
	0x200	14	Аварии
	0x300	5	Аварии с запоминанием
Регистры входные	0x500	5	Температура
Регистры выходные	0x1000	4	RTC
	0x1100	4	Моточасы
	0x1200	124	Параметры программирования

Если не оговорено особо, то все используемые значения - в формате bin.

Дискретные входы

Адрес	Назначение
0x0	Вход блокировки котла
0x1	Вход аварии циркуляционного насоса
0x2	Состояние котла
0x3	Состояние циркуляционного насоса
0x4	Состояние уровня теплоносителя
0x5	Состояние тумблера блокировки котла

Дискретные выходы

Адрес	Доступ	Назначение
0x100	R	Состояние реле котла
0x101	R	Состояние реле аварийного отключения

0x102	R	Состояние реле готовности (аварии)
0x103	R	Состояние реле циркуляционного насоса
0x104	R	Состояние реле таймера
0x200	R	Режим «Ожидание»
0x201	R	Авария циркуляционного насоса
0x202	R	Авария «Уровень теплоносителя»
0x203	R	Авария «Защита от замерзания»
0x204	R	Авария RTC
0x205	R	Авария «Низкий проток»
0x206	R	Авария «Потеря управления насоса»
0x207	R	Перегрев теплообменника
0x208	R	Авария «Потеря управления котла»
0x209	R	Авария «Защита котла»
0x20a	R	Авария датчика температуры теплообменника
0x20b	R	Авария датчика температуры обратного трубопровода
0x20c	R	Авария датчика температуры подающего трубопровода
0x20d	R	Авария датчика температуры наружного воздуха
0x300	R/W	Авария «Низкий проток»
0x301	R/W	Авария «Потеря управления насоса»
0x302	R/W	Перегрев теплообменника
0x303	R/W	Авария «Потеря управления котла»
0x304	R/W	Авария «Защита котла»
0x305	R/W	Авария датчика температуры теплообменника

Регистры входные

Адрес	Разряд	Назначение
0x500	0..15*	Температура термометра теплообменника *10
0x501	0..15*	Температура термометра обратного трубопровода *10
0x502	0..15*	Температура термометра подающего трубопровода *10
0x503	0..15*	Температура термометра наружного воздуха *10
0x504	0..15	Температура задания *10

* при ошибке чтения температуры или выхода за границы измерения будет возвращаться значение равное «-99,9°С».

Регистры выходные

Адрес	Разряд	Назначение
0x1000	0..15	RTC старший байт 0 - автоматический переход на зимнее/летнее время, 0x80 - автоматический переход запрещен, мл.байт - секунда
0x1001	0..15	RTC старший байт час, младший байт - минута
0x1002	0..15	RTC старший байт месяц, младший байт - день
0x1003	0..15	RTC год
0x1100	0..15	Моточасы котла, старшие два байта
0x1101	0..15	Моточасы котла, младшие два байта
0x1102	0..15	Моточасы насоса, старшие два байта
0x1103	0..15	Моточасы насоса, младшие два байта
0x1200	0..7 (0w)	Сетевой адрес устройства (0..247)

	8..15 (0w)	Скорость обмена с компьютером (0..7)
0x1201	8..15	Понедельник. Время старта таймера 1, часы
	0..7	Понедельник. Время старта таймера 1, минуты
0x1202	8..15	Понедельник. Время останова таймера 1, часы
	0..7	Понедельник. Время останова таймера 1, минуты
0x1203.. 0x1210		Аналогично. Понедельник, таймера 2..8
0x1211.. 0x1220		Аналогично. Вторник, таймера 1..8
0x1221.. 0x1230		Аналогично. Среда, таймера 1..8
0x1231.. 0x1240		Аналогично. Четверг, таймера 1..8
0x1241.. 0x1250		Аналогично. Пятница, таймера 1..8
0x1251.. 0x1260		Аналогично. Суббота, таймера 1..8
0x1261.. 0x1270		Аналогично. Воскресенье, таймера 1..8
0x1271	0..3	Алгоритм работы котла: 0 - по температуре; 1 - по погоде; 2 - выключен
	4	Трубопровод (канал) регулирования: 0 - подающий; 1 - обратный
	5	Датчик обратной связи: 0 - запрещен; 1 - разрешен
	6	Активное состояние датчика обратной связи: 0 - разомкнуто; 1 - замкнуто
	7	Активное состояние датчика блокировки: 0 - разомкнуто; 1 - замкнуто
	8..11	Алгоритм работы циркуляционного насоса: 0 - совместно с котлом и по температуре; 1 - постоянно; 2 - выключен
	12	Алгоритм аварии циркуляционного насоса: 0 - WSK; 1 - перепад давления
	13	Датчик обратной связи: 0 - запрещен; 1 - разрешен
	14	Активное состояние датчика обратной связи: 0 - разомкнуто; 1 - замкнуто
	15	Активное состояние датчика аварии: 0 - разомкнуто; 1 - замкнуто
0x1272	0..7	Уставка задания по температуре теплоносителя
	8..18	Аварийная уставка разности температур подающего и обратного трубопровода
0x1273	0..7	Гистерезис уставки задания по температуре теплоносителя
	8..15	Гистерезис аварийной уставки разности температур подающего и обратного трубопровода
0x1274	0..7	Температура уставки при $t_{\text{ул}}=8$ °С (график погодного регулирования)
	8..15	Температура уставки при $t_{\text{ул}}=-22$ °С (график погодного регулирования)
0x1275	0..7	Задержка включения котла
	8..15	Задержка отключения циркуляционного насоса
0x1276	0..7	Температура включения циркуляционного насоса

	8..15	Температура отключения циркуляционного насоса
0x1277	0..7	Задержка контроля состояния циркуляционного насоса
0x1278	0..7	Смещение для датчика температуры теплообменника
	14	Способ подключения датчика: 0 – 4-х проводное; 1 – 3-х проводное
	15	Использование датчика: 0 – запрещено; 1 – разрешено
0x1279		Аналогично для датчика температуры обратного трубопровода
0x127a		Аналогично для датчика температуры подающего трубопровода
0x127b		Аналогично для датчика наружной температуры

Примечание. Знак «0w» обозначает, что соответствующий параметр доступен для записи только при широковещательном обращении (адрес 0).