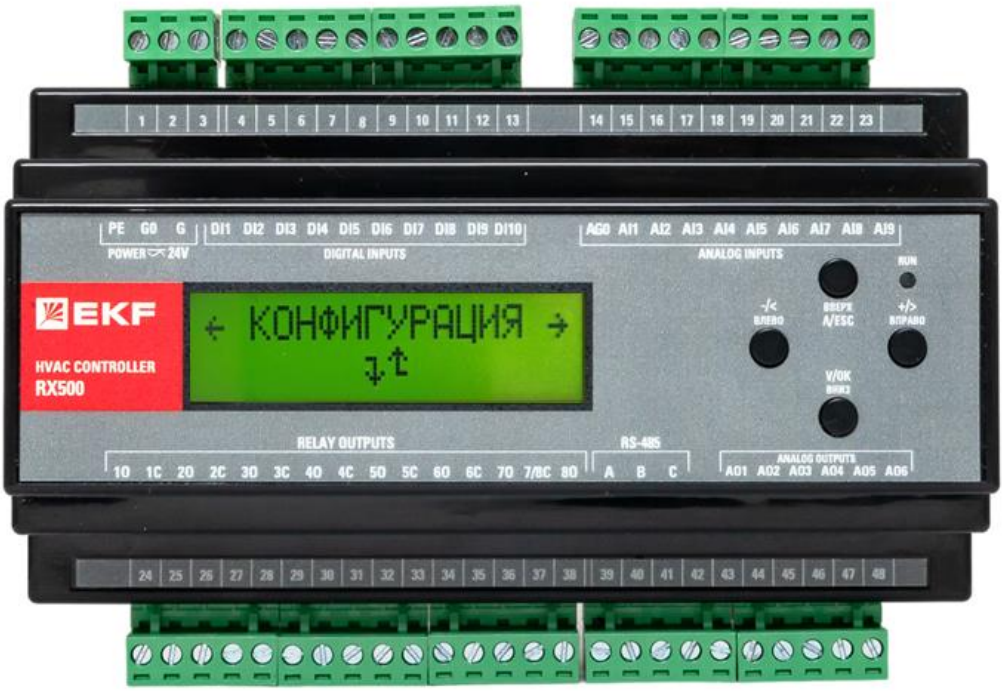
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГВС
RX500-H



ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Назначение и состав изделия.... 3
2. Технические характеристики 3
3. Возможности контроллера RX500-H 3
4. Конструкция и монтаж контроллеров. Общие рекомендации по проектированию.... 5
5. Устройство 6
5.1. Цифровые входы 7
5.2. Аналоговые входы 8
5.3. Релейные выходы 9
5.4. Аналоговые выходы 10
5.5. Сетевые характеристики 11
5.6. Память 11
6. Принцип работы.... 12
6.1. Описание системы управления контурами тепловых пунктов. 12
6.2. Описание нагревателя 14
6.3. Логика управления контуром нагревателя 15
6.4. Логика управления насосной группой 19
6.5. Система контроля подпитки.... 20
6.6. Аварии 20
6.7. Блок конфигурации 20
6.8. Блок контроля выполнения 20
6.9. Энергонезависимая память 21
6.10. Блок контроля и восстановления памяти 21
6.11. Преобразователи сигнала 0-10V в импульсы управления клапаном 21
7. Описание меню контроллера. 22
8. Указание мер безопасности.... 37
9. Характерные неисправности и аварийные ситуации 38
10. Порядок работы. 46
11. Контроль и управление в системе диспетчеризации.... 47
12. Техническое обслуживание. 52
13. Правила хранения и транспортирования.... 52
14. Рекомендации по диагностике и замене оборудования. 52
15. Порядок настройки контроллера через ПК и конфигуратор 54

1. Назначение и состав изделия.

Контроллер RX500-H является конфигурируемым и предназначен для автоматизации и диспетчеризации контроля и управления работой 2-х гидромодулей теплового пункта. Большое количество настроек контроллера позволяет использовать его в практически любых системах отопления, ГВС, контурах подачи теплоносителя для вентиляции, контроля насосных групп хладоцентров и т.п.

Контроллер имеет в своём составе регуляторы для каждого гидромодуля:

- Контур нагрева отопления или ГВС (по выбору пользователя)
- Контур насосной группы. В группе не более 2-х насосов (основной и резервный)
- Контур подпитки
- Входы/выходы AI7-AO1-AO5, AI9-AO3-AO6 могут работать как преобразователи сигнала 0-10В в импульсы управления КЗР независимо от основной программы

Контроллер содержит следующие типы интерфейсов:

- 10 цифровых входов типа «сухой контакт».
- 5 аналоговых входов для подключения датчиков температуры типа PT1000.
- 4 аналоговых входа 0-10В (4-20мА при внешнем шунтировании входов резисторами 500 Ом).
- 8 релейных выходов 230В 3А AC1 до 70 000 циклов.
- 6 аналоговых выходов 0-10 В. Работают также как дискретные выходы в режиме ШИМ и в парах для управления дискретными клапанами «открыто-закрыто».
- RS-485 оптоизолированный, до 1кВ, 9600 8N2, протокол Modbus V1.1.
- символьный ЖКИ 16х2 и 4 кнопки для работы с меню контроллера.

Входы и выходы логически привязаны к контурам управления. Выходы, кроме того, имеют возможность ручного управления.

2. Технические характеристики

Основные технические характеристики контроллера приведены в таблице 1:

Таблица 1. Основные технические характеристики.

Габаритные размеры, мм, не более	160x122x61
Масса, грамм, не более	700
Напряжение питания, Вольт	24 V AC/DC от -15 до + 10%
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Температура окружающей среды, ˚С	от +5 до +40
Высота над уровнем моря при эксплуатации, м, не более	2000
Относительная влажность воздуха, %RH, не более	90, без конденсации
Степень загрязнения по ГОСТ Р 50030.1-2007	1
Степень защиты	IP20
Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	N2
Условия хранения, ˚С, %RH	от -25 до 55˚С, до 95%RH без конденсации

3. Возможности контроллера RX500-H

По контуру нагрева каждого гидромодуля:

- Работа нагревателей в режиме отопления по графику температуры наружного воздуха, или в режиме ГВС с поддержанием постоянной температуры подачи;
- Автоматическое поддержание ПИД-регулятором температуры подачи;

- Автоматическое включение работы по датчику наружного воздуха (при переключении в режим «Зима») при работе контура в режиме «отопление»;
- Управление электронагревателем в режиме ШИМ;
- Контроль температуры возвращаемого теплоносителя с автоматической коррекцией температуры подачи в большую или меньшую сторону при понижении и/или повышении относительно заданной по графику температуры наружного воздуха;
- Автоматическую коррекцию температуры подачи по заданному недельному расписанию (режим «эконом»);
- Возможность работы по показаниям наружной температуры, получаемым от SCADA-системы;
- Встроенные часы реального времени с энергонезависимой памятью, не требующие батарей или аккумуляторов (до 2-х недель без питания);
- Остановка работы при превышении выше заданной аварийной температуры подачи или при понижении ниже заданной аварийной температуры обратки;
- Выдача предупреждающего сигнала при отклонении температуры подачи от уставки на более чем 10 градусов в течение более 10 минут;
- Остановка работы по аварии датчиков температуры подачи или обратки;
- Возможность отключения контроля температуры обратной воды;

По контуру регулировки давления каждого гидромодуля:
- Управление 2-мя насосами;
- Регулирование давления на подаче, перепада давления или частоты вращения насосов;
- Автоматическая остановка насосов при низком давлении на входе насоса;
- Автоматическая остановка насосов при аварии подпитки;
- Автоматическое переключение насосов при работе - для выравнивания времени выработки каждого насоса;
- Автоматическая остановка насоса при отсутствии перепада давления и резервирование насоса при аварии;
- Контроль давления или перепада давления аналоговыми или дискретными датчиками;
- Задержки и фильтрация для защиты от переходных процессов при включении/выключении насоса;
- Контроль часов наработки по каждому насосу и системы в целом;
- Автоматическая остановка системы при аварии 2-х насосов;

По контуру подпитки каждого гидромодуля:
- Ручной и автоматический режим подпитки гидромодуля отопления;
- Контроль входного давления или уровня в баке подпитки с автоматической остановкой насоса подпитки при низком давлении или уровне в баке подпитки;
- Задержки для защиты от переходных процессов при включении/выключении насоса подпитки;
- Управление подпиткой по дискретному или аналоговому датчику;
- Аварийная остановка системы при превышении времени подпитки в автоматическом режиме;
- Автоматическое отключение контроля при переходе системы в режим «Лето» или в режим «Отключено»;

В целом по системе:
- Местное и дистанционное управление работой каждого гидромодуля теплового пункта;
- Автоматическая остановка системы при критических авариях;
- Возможность корректировки показаний аналоговых датчиков при пусконаладке;
- Настройка диапазона значений датчиков 0-10В;
- Ручное и дистанционное управление цифровыми и аналоговыми выходами;
- Контроль неисправности датчиков температуры;
- Звуковая и световая сигнализация аварийных режимов;
- Встроенные энергонезависимые часы с сохранением времени и даты до 7 суток;

- Энергонезависимый журнал аварий установки;
- Энергонезависимая память для параметров до 100 000 циклов записи;
- Контроль исправности и автоматическое восстановление данных, расположенных в энергонезависимой памяти;
- Контроль исправности памяти программ;
- Контроль времени выполнения всех программных и аппаратных модулей процессора;
- Связь с системой SCADA и контроль всех параметров контроллера;
- Готовые рабочие проекты вариантов систем;
- Возможность удалённой перезагрузки и обновления прошивки по сети RS-485;

4. Конструкция и монтаж контроллеров. Общие рекомендации по проектированию

Контроллер предназначен для установки на дин-рейку 35 мм в шкаф управления или в другое устройство со степенью защиты не менее IP41.

Контроллер собран в пластмассовом корпусе, состоящем из основания и крышки. На плате контроллера расположен предохранитель цепи питания типоразмером 5х20мм и током 0.5А. Также на плате расположена батарея часов типа CR2032, подлежащая замене по окончании её ресурса работы.

Индикатор «RUN» сигнализирует о выполнении программы миганием с периодом 1 сек. На верхней крышке вблизи клемм расположена их маркировка.

Контроллер спроектирован с разъёмными клеммниками для удобства монтажа, обслуживания и ремонта. Провода, подключаемые к клеммам контроллера, должна быть сечением от 0,5 до 2,5 мм2. При использовании многожильных проводов рекомендуется (в т.ч. правилами устройства электроустановок) обжимать их наконечниками.

Общий сигнал аналоговых входов AI1…AI5 (клемма AG0, см. рис. 1) следует проектировать отдельно от общего нуля 24В (клемма G0) питания контроллера. Токи, протекающие по цепям питания, могут внести значительную погрешность в процесс измерения температуры. Возникшую погрешность можно откорректировать в меню коррекции аналоговых входов AI6…9.

Цифровые (дискретные) входы DI1…8 следует замыкать сухим контактом или NPN-транзистором (гальванически отвязанным от других источников питания, кроме питания данного контроллера) на общий питания 24 В (G0).

Рекомендуется на длинных линиях делать гальваническую развязку, во избежание проникновения наводок на схему контроллера. Кабели, подключаемые к низковольтным входам/выходам контроллера, следует прокладывать отдельно от цепей напряжением выше 60 В.

Релейные выходы, при подключении их к цепям напряжением 230 Вольт, рекомендуется подключать к одной из фаз, для повышения устойчивости к импульсным помехам, проникающим в сеть при ударах молний и переключениях в муниципальных и промышленных сетях электроснабжения. Также общими требованиями безопасности не рекомендуется (но допустимо) смешивать в одном клеммнике цепи ниже 42 вольт и цепи 230 вольт.

Заземление контроллера не требуется для обеспечения его работоспособности, но рекомендуется его подключать для уменьшения вероятности пробоя на низковольтную сеть при вышеописанных помехах.

Общий провод (клемма С) в цепи RS-485 не требуется, но может понадобиться при подключении к гальванически неразвязанным от цепей питания приёмникам и передатчикам.

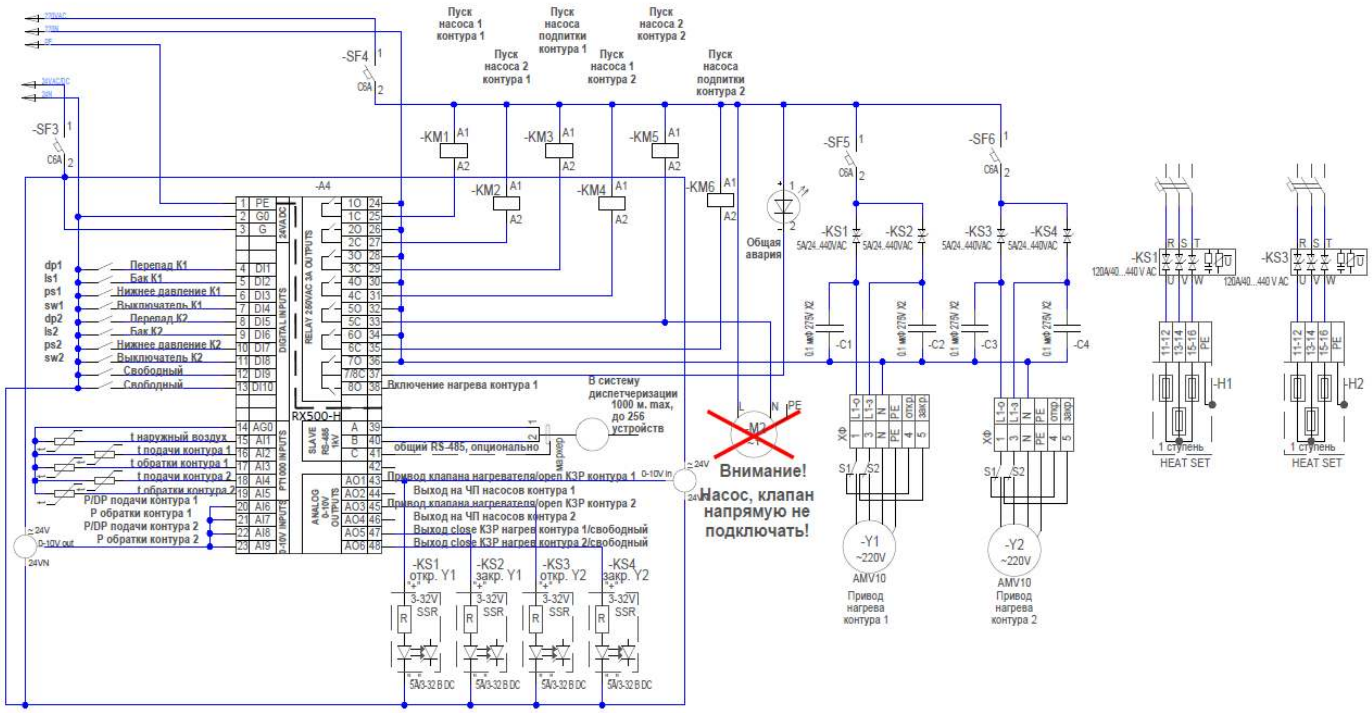


Рис.1 Схема внешних подключений к контроллеру RX500-H.

5. Устройство

Аппаратная модель устройства представлена на рис.2.

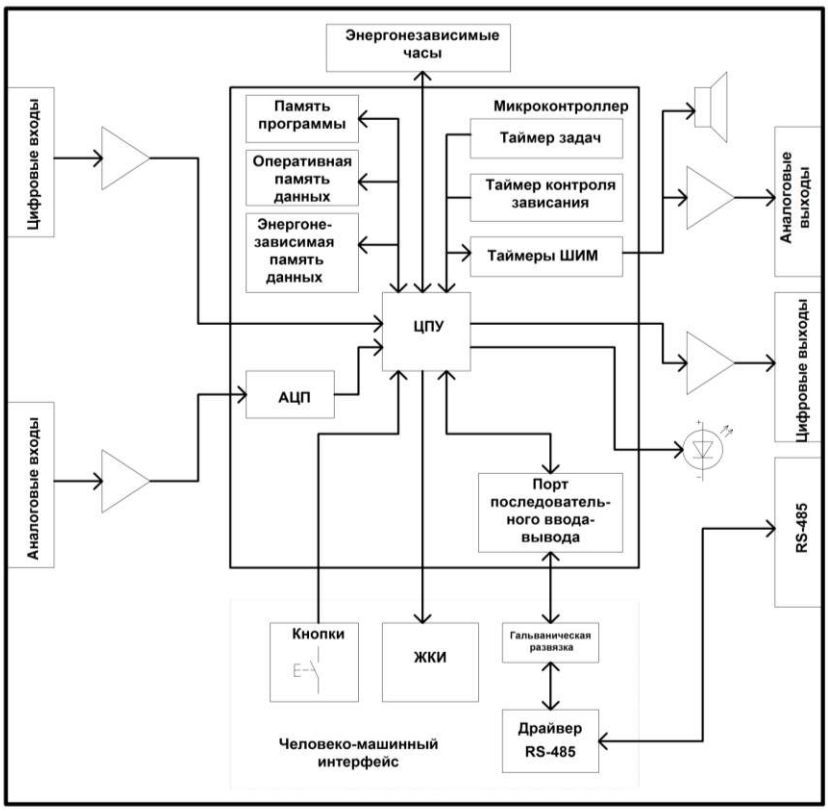


Рис.2. Аппаратная модель контроллера RX500-H.

5.1. Цифровые входы

Описание цифровых входов:

- Тип подключения – «сухой» контакт, гальванически развязанный.
- Ток замкнутого контакта не более 2 мА.
- Программная защита от дребезга контактов.
- Программная и аппаратная фильтрация помех.
- Рекомендуемая длина линии (витая пара) не более 50м.
- Диапазон логического «0»: >14В.
- Мёртвая зона: 11-14 В.
- Диапазон логической «1»: 0-11В.
- Время захвата сигнала не более 0.2 сек
- Максимальная пиковая (10/1000 мкс) входная мощность сигнала помехи 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала помехи 0.5 Вт.

Таблица 2. Спецификация цифровых входов.

№ входа	Назначение	Описание	Функция
DI1	DPS1 - Датчик перепада давления контура 1-го нагревателя	Контролирует перепад на насосной группе контура 1 в конфигурации «DPS+PS».	Замкнут - есть перепад. Разомкнут – нет перепада.
DI2	LS1-Датчик уровня жидкости в баке подпитки контура 1 нагревателя	Контролирует наличие жидкости в баке подпитки.	Замкнут – бак полный. Разомкнут – бак пустой.
DI3	PS1 – Датчик защиты насосов контура 1.	Контролирует давление перед насосами 1 контура. Управляет работой подпитки в конфигурациях «DPS+PS», «DPE+PS». Не используется в конфигурации «PE1-PE2» и в контуре ГВС.	Замкнут – давление в норме. Разомкнут – низкое аварийное давление.
DI4	SW1 - Местное разрешение работы контура 1. Выключатель безопасности контура 1.	Разрешает работу 1-го контура. Для отключения при обслуживании необходимо дополнительно размыкать внешнюю цепь питания оборудования. При отключении входа установка не входит в аварийный режим.	Замкнут – работа 1-го контура разрешена. Разомкнут – работа 1-го контура запрещена.
DI5	DPS2 - Датчик перепада давления контура 2-го нагревателя	Контролирует перепад на насосной группе контура 2 в конфигурации «DPS+PS».	Замкнут - есть перепад. Разомкнут – нет перепада.
DI6	LS2-Датчик уровня жидкости в баке подпитки контура 2 нагревателя	Контролирует наличие жидкости в баке подпитки.	Замкнут – бак полный. Разомкнут – бак пустой.
DI7	PS2 – Датчик защиты насосов контура 2.	Контролирует давление перед насосами 2 контура. Управляет работой подпитки в конфигурациях «DPS+PS», «DPE+PS». Не используется в конфигурации «PE1-PE2» и в контуре ГВС.	Замкнут – давление в норме. Разомкнут – низкое аварийное давление.

DI8	SW2 - Местное разрешение работы контура 2. Выключатель безопасности контура 2.	Разрешает работу 2-го контура. Для отключения при обслуживании необходимо дополнительно размыкать внешнюю цепь питания оборудования. При отключении входа установка не входит в аварийный режим.	Замкнут – работа 2-го контура разрешена. Разомкнут – работа 2-го контура запрещена.
DI9	Диспетчеризация	Свободный вход без функций	Замкнут –1
DI10	Диспетчеризация	Свободный вход без функций	Замкнут –1

5.2. Аналоговые входы

Описание аналоговых входов AI1—AI5:

- Тип датчика температуры: PT1000.
- Ток датчика температуры не более 0.3 мА
- Диапазон измерения температуры от -50 до + 150˚С.
- Погрешность во всём диапазоне измерения не более 1˚С.
- Разрядность 0.1˚С.
- Возможность введения коррекции пользователем до +/-5˚С.
- Программная и аппаратная фильтрация помех.
- Рекомендуемая длина линии (витая пара) не более 50м.
- Программный контроль короткого замыкания и обрыва линии.
- Максимальное входное напряжение 5 В.
- Максимальная пиковая (10/1000 мкс) входная мощность сигнала 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала 0.5 Вт.

Описание аналоговых входов AI6—AI9:

- Тип подключения: 0-10 В.
- Входное сопротивление 12 кОм.
- Разрядность 0.1 В.
- Возможность введения коррекции пользователем до +/-50 значений измеряемого параметра (Pa, %RH, ˚C).
- Настраиваемый диапазон измерения:
- - Минимальное значение параметра без учёта коррекции -50 (Pa, %RH, ˚C).
- - Максимальное значение параметра без учёта коррекции 1000 (Pa, %RH, ˚C).
- Программная и аппаратная фильтрация помех.
- Рекомендуемая длина линии (витая пара) не более 50м.
- Погрешность во всём диапазоне измерения не более 2% от полной шкалы.
- Максимальное входное напряжение 12 В.
- Максимальная пиковая (10/1000 мкс) входная мощность сигнала 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала 0.5 Вт.

Таблица 3. Спецификация аналоговых входов

№ входа	Назначение	Описание	Функция
AI1	Датчик температуры наружного воздуха	Датчик может использоваться для автоматического выбора режима «зима/лето».	Используется для задания графика контура отопления обоих гидромодулей.
AI2	Датчик температуры подачи гидромодуля 1.	Основной датчик контура. Установка обязательна.	
AI3	Датчик температуры обратной воды (сеть)	Установка датчика опциональна. При	

	гидромодуля 1	отклонении температуры воды возможна коррекция подачи.	
AI4	Датчик температуры подачи контура 2.	Основной датчик контура. Установка обязательна.	
AI5	Датчик температуры обратной воды (сеть) контура 2	Установка датчика опциональна. При отклонении температуры воды возможна коррекция подачи.	
AI6	Датчик давления подачи контура 1	Используется при регулировке давления или перепада давления во вторичном контуре гидромодуля.	
AI7	Датчик давления обратки контура 1. Вход внешнего управления КЗР в режиме EXT	Используется при регулировке перепада давления во вторичном контуре гидромодуля а также для контроля и регулировки нижнего давления.	Ниже 50 kPa и конфигурации насоса «PE1-PE2» модуль останавливается по аварии.
AI8	Датчик давления подачи контура 2	Используется при регулировке давления или перепада давления во вторичном контуре гидромодуля.	
AI9	Датчик давления обратки контура 2. Вход внешнего управления КЗР в режиме EXT	Используется при регулировке перепада давления во вторичном контуре гидромодуля а также для контроля и регулировки нижнего давления.	Ниже 50 kPa и конфигурации насоса «PE1-PE2» модуль останавливается по аварии.

5.3. Релейные выходы

Описание цифровых релейных выходов.

- Возможность ручного и дистанционного управления. (Релейные выходы, относящиеся к контуру 1, могут включаться в ручном режиме (в целях безопасности) только при замкнутом входе SW1. То же относится и ко 2-му контуру (SW2)).
- Максимальные переменные напряжение и ток 250V 5A резистивная нагрузка.
- Максимальные постоянные напряжение и ток 30V 5A резистивная нагрузка.
- Максимальная переключаемая мощность 1250 В*А.
- Максимальная переключаемая мощность 150 Вт при индуктивной нагрузке.
- 70 000 циклов при максимальной нагрузке.
- 300 000 циклов при максимальном напряжении и токе 2А резистивная нагрузка.
- Сопротивление замкнутого контакта не более 0.1 Ом.
- Сопротивление изоляции между контактами реле не менее 1000 МОм при 500 В.

- Диэлектрическая прочность 3000 В в течение 1 минуты между контактами и схемой контроллера.
- Диэлектрическая прочность 750 В в течение 1 минуты между контактами.

	***Внимание! Внешние цепи, коммутируемые выходами, должны быть защищены предохранителями или автоматическими выключателями на ток не более 4А для АС1 и 2 А для АС15.***

Таблица 4. Спецификация цифровых выходов.

№ выхода	Назначение	Описание
DO1	Включение насоса 1 гидромодуля 1	Управляет пуском ЧП или включает контактор насоса. Для пуска ЧП также должен быть подан сигнал скорости
DO2	Включение насоса 2 гидромодуля 1	То же для насоса 2
DO3	Включение насоса подпитки гидромодуля 1	То же для насоса подпитки
DO4	Включение насоса 1 гидромодуля 2	Управляет пуском ЧП или включает контактор насоса. Для пуска ЧП также должен быть подан сигнал скорости
DO5	Включение насоса 2 гидромодуля 2	То же для насоса 2
DO6	Включение насоса подпитки гидромодуля 2	То же для насоса подпитки
DO7	Общая авария	Срабатывает при аварии любого контура или самого контроллера.
DO8	Диспетчеризация/включение при нагреве контура 1	для управления горелкой, контактором нагрева.

5.4. Аналоговые выходы

Описание аналоговых выходов:

- Тип выхода: 0-10 В.
- Выходное сопротивление 200 Ом.
- Минимальное входное сопротивление нагрузки 10 кОм.
- Разрядность 0.1 В.
- Возможность ручного и дистанционного управления. (Аналоговые выходы, относящиеся к контуру 1, могут включаться в ручном режиме (в целях безопасности) только при замкнутом входе SW1. То же относится и ко 2-му контуру (SW2)).
- Ток короткого замыкания не более 60 мА. Максимальный допустимый ток выхода 25 мА.
- Режим дискретного ШИМ с регулировкой амплитуды.
- Режим дискретного управления клапанами «открыть-закрыть».
- Погрешность во всём диапазоне измерения не более 2% от полной шкалы.
- Защита от входной помехи:
- Максимальное входное напряжение 12 В.
- Максимальная пиковая (10/1000 мкс) входная мощность сигнала 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала 0.5 Вт.

Таблица 5. Спецификация аналоговых выходов.

№ выхода	Назначение	Описание	Функция
AO1	Выход на регулирующий	Максимальный нагрев – 100%. Минимальный нагрев – 0%. Режим	См. описание контура нагревателя.

	клапан нагрева гидромодуля 1	ШИМ нагрева электрокотла. Открыть клапан нагрева для КЗР1.	
AO2	Выход регулятора скорости вращения насосов гидромодуля 1.	Максимальная скорость – 100%. Минимальная скорость – 0%.	См. описание контура насосов.
AO3	Выход на регулирующий клапан нагрева гидромодуля 2	Максимальный нагрев – 100%. Минимальный нагрев – 0%. Режим ШИМ нагрева электрокотла. Открыть клапан нагрева для КЗР2.	См. описание контура нагревателя.
AO4	Выход регулятора скорости вращения насосов гидромодуля 2.	Максимальная скорость – 100%. Минимальная скорость – 0%. Закрыть клапан нагрева для КЗР2.	См. описание контура насосов.
AO5	Свободный выход	Внешнее управление. Закрыть клапан нагрева для КЗР1.	См. описание контура нагревателя.
AO6	Свободный выход	Внешнее управление. Закрыть клапан нагрева для КЗР2.	См. описание контура нагревателя.

5.5. Сетевые характеристики

Описание сетевых характеристик:

- Помехозащищённый протокол Modbus RTU с контролем 99,998 % ошибок.
- Настройки порта: 9600 8N1, буфер обмена не менее 255 байт.
- Длина линии до 2 км.
- Максимальный адрес 250.
- Драйвер поддерживает 127 устройств в линии.
- Максимальное количество байт передачи – 255 (125 двухбайтных значений).
- Встроенный, вручную подключаемый терминатор.
- Оптоизоляция с диэлектрической прочностью 1кВ в течении 1 минуты.
- Ток короткого замыкания не более 250 мА.
- Максимальное входное напряжение от -7 до +12 В.
- Максимальная пиковая (10/1000 мкс) входная мощность сигнала 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала 0.5 Вт.
- Время группового опроса всех переменных – не более 1 сек.
- Скорость обработки одного запроса без учёта приёма/передачи – не более 3 миллисекунд.
- Контроль обмена с мастером в меню.

5.6. Память

Энергонезависимая память (ЭП) и память программ (ПП):

- 100 000 циклов записи параметров пользователя.
- 10 000 циклов записи программ.
- Сохранность данных более 20 лет.
- Защита от несанкционированного изменения ЭП и ПП.
- Защита от записи недостаточном уровне питания (например, при включении и выключении питания).
- Контроль входных значений регистров - разрешены изменения пользователя только в определённом (безопасном) диапазоне.
- Защита от повторной записи того же значения (игнорирование команды).
- Контроль ЭП и ПП с помощью CRC.

- Троирование данных пользователя в ЭП.
- Автоматическое восстановление после сбоя в одной или 2-х ячейках одного параметра, записанного в ЭП.
- Останов работы при повреждении ПП или неустранимом повреждении ЭП.

6. Принцип работы

6.1. Описание системы управления контурами тепловых пунктов.

В контроллере прописана программа управления 2-мя контурами потребления. В каждом контуре потребителя имеется нагреватель, насосная группа, система контроля подпитки, система контроля климата. Доступные конфигурации нагревателя и насосной группы показаны в таблицах 5 и 6.

Таблица 5. Доступные конфигурации нагревателя.

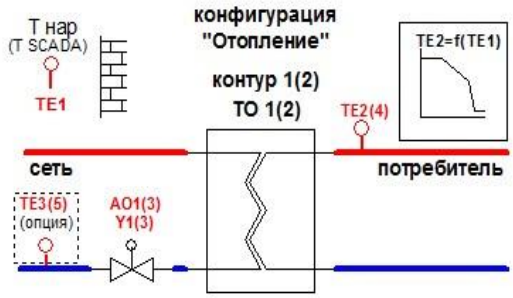
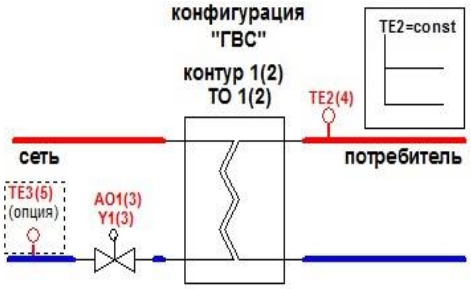
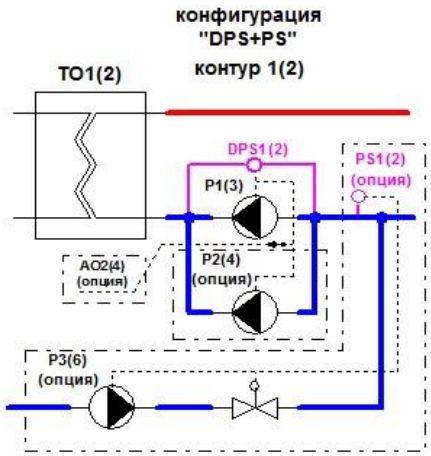
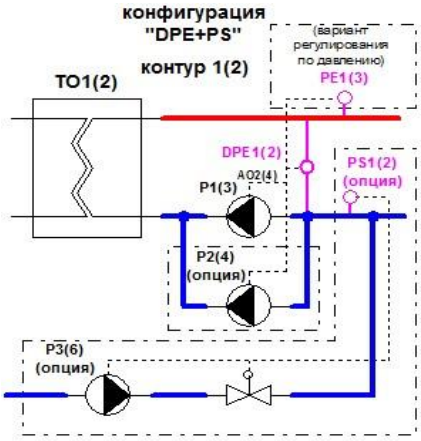
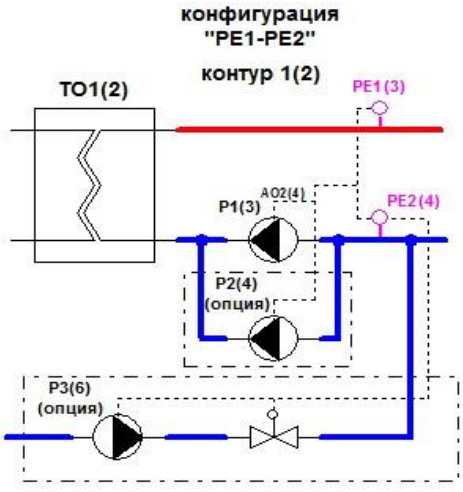
№ п/п	Конфигурации нагревателя
1	 Нагреватель регулирует температуру подачи по графику, зависящему от температуры наружного воздуха. Температура наружного воздуха вычисляется по показаниям датчика или передаётся с верхнего уровня системы управления по протоколу Modbus. Если разрешён контроль температуры обратной воды, возвращаемой в сеть, температура подачи корректируется по заданному отклонению (выше и/или ниже). Контур может работать в режиме «зима» и «лето». Данные определятся датчиком наружного воздуха. В режиме «лето» контур отключается. Работа контура сблокирована с включением насосной группы и с включением контроля подпитки.
2	 Нагреватель регулирует температуру подачи по уставке подачи ГВС. Если разрешён контроль температуры обратной воды, возвращаемой в сеть, температура подачи корректируется по заданному отклонению (выше и/или ниже). Работа контура сблокирована с включением насосной группы . Контроль и работа подпитки не активны.

Таблица 6. Доступные конфигурации насосной группы.

№ п/п	Конфигурации насосной группы
1	 Работа циркуляционных насосов контролируется дискретным датчиком перепада давления. Пользователь может регулировать частоту вращения насосов. Может быть выбрано 1 или 2 насоса. В случае 2-х насосов они могут резервироваться по времени и при аварии. Подпитка, если используется, включается по дискретному датчику давления.
2	 Работа циркуляционных насосов контролируется аналоговым датчиком перепада давления. Может быть выбрано 1 или 2 насоса. В случае 2-х насосов они могут резервироваться по времени и при аварии. Подпитка, если используется, включается по дискретному датчику давления.
3	 Работа циркуляционных насосов контролируется 2-мя аналоговыми датчиками давления.

	Регулируется величина перепада давления, вычисляемая по разности давления на подаче и обратке. Может быть выбрано 1 или 2 насоса. В случае 2-х насосов они могут резервироваться по времени и при аварии. Подпитка, если используется, включается по аналоговому датчику давления на обратке потребителя.

6.2. Описание нагревателя

Примечание: Здесь и далее рассматривается работа системы совместно с внешним оборудованием. Номера датчиков согласно схеме электрической принципиальной проекта системы автоматизации.

Нагреватель предназначен для нагрева теплоносителя до установленной температуры и содержит следующие элементы:

- ПИД-регулятор температуры подачи;
- Теплообменник, электрокотлы и другие нагреватели.
- Циркуляционный насос
- Датчик температуры наружного воздуха ТЕ1
- Датчик температуры жидкости ТЕ2, установленный на стороне подачи к потребителю
- Датчик температуры жидкости ТЕ3, установленный на стороне обратки в сеть
- Клапан 2-х или 3-х ходовой У1, регулирующий подачу теплоносителя с приводом 0-10 вольт.
- Элементы управления – вход разрешения работы SW1 и регистр режима работы, управляемый из меню или по сети.

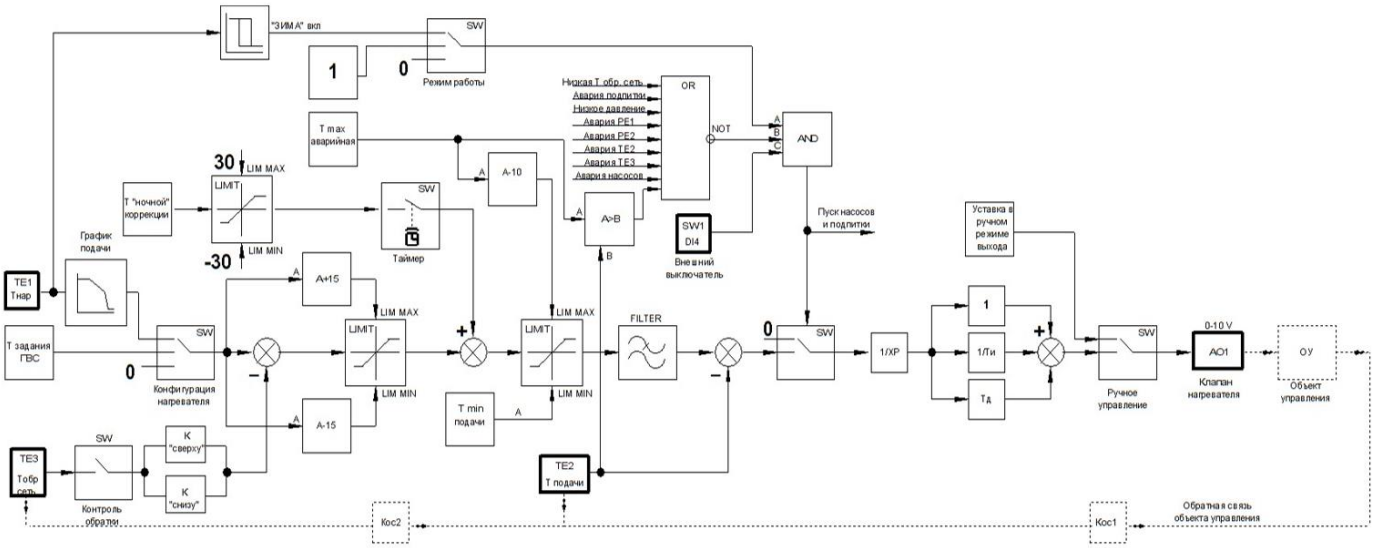


Рис.3. Система автоматического управления нагревателем

Вход разрешения работы SW1 «**Включение нагревателя»** служит для отключения работы контура в летний период времени или для обслуживания.

Поддержание температуры подачи согласно уставки осуществляется при помощи ПИД-регулятора в программе контроллера.

Управляющее воздействие (в данном случае выход AO1) определяется законом:

$$\boldsymbol{u(t) = P + I+= \frac{1}{Z}\left(e(t) + \frac{1}{Ti}\int_0^t e(\tau)\partial\tau + Td\frac{de(t)}{dt}\right)}$$

где $\boldsymbol{Z}$ - зона пропорциональности (в программе контроллера - XP), $\boldsymbol{Ti}$ - постоянная времени интегрирования,

Td **-** постоянная времени дифференцирования.
$\boldsymbol{e(t)}$ – ошибка регулирования в период времени t.
если $\boldsymbol{u(t)}$ > 0 , то активен режим нагрева (управляющее воздействие регулятора на выходе АО1>0).
если $\boldsymbol{u(t)}$ = 0 или $\boldsymbol{u(t)}$ < 0 , то управляющее воздействие на выходе АО1 = 0.

Зона пропорциональности выражается в единицах измерения контролируемого параметра и является такой разницей температуры подачи и уставки, при которой выходное напряжение регулятора становится равным 10 Вольт при Ti=∞ и Td=0. (Xp=100/Ку)

Постоянная времени интегрирования показывает, за какое время выход регулятора изменится на 100% (регулирующий орган переместится из одного крайнего положения в другое) при скачкообразном изменении входного сигнала на 100% при Z=10 и Td=0. Таким образом $T_и$ характеризует быстродействие регулятора.

Постоянная времени дифференцирования показывает, как отразится на текущем выходном сигнале текущее изменение входного сигнала. В медленных системах теплоснабжения и ГВС обычно не используется.

Подробнее о ПИД-регуляторах и настройках можно узнать в специальной литературе. Одним из оптимальных методов настройки считается метод Циглера-Николса.

6.3. Логика управления контуром нагревателя

Для включения контура должны быть выполнены следующие условия:
- В конфигурации выбран режим «Отопление» или «ГВС»;
- Установлен режим управления «всегда» или «авто» (во втором случае необходимо, чтобы система контроля климата выдала сигнал «зима»);
- Отсутствуют аварии задействованных датчиков температуры, давления, аварии насосной группы и подпитки, системные аварии контроллера;



Рис. 4. Задание подачи отопления и ночная коррекция.

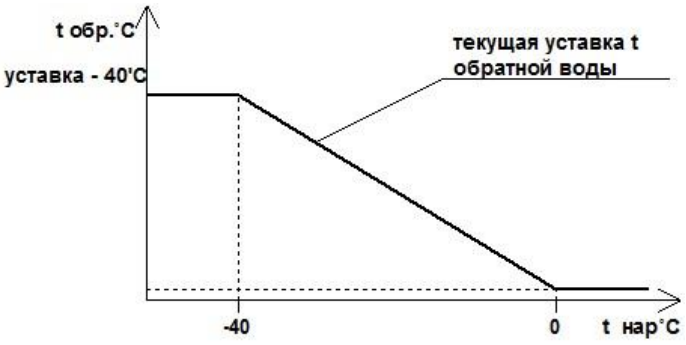


Рис. 5. График задания обратной воды.

Уставка ПИД-регулятора в режиме «Отопление» вычисляется по графику наружной температуры (рис.4). График задаётся 6-ю уставками: при -40, -30, -20, -10, 0 и +10 в градусах Цельсия. Значения наружной температуры могут быть считаны с датчика ТЕ1 или записаны в энергосберегающую память контроллера в соответствующий регистр. Уставка в режиме ГВС задаётся регистром «Уставка ГВС» в меню и по сети.

Уставка может корректироваться по недельному таймеру в целях энергосбережения (не более +/-30 гр. С).

В случае включения контроля обратной воды происходит расчёт текущего задания температуры обратной воды по датчику наружного воздуха, и по отклонению рассчитывается коррекция уставки

подачи (рис. 5 и 6). Коррекция рассчитывается при помощи коэффициентов отдельно для превышения и понижения соответствующими регистрами.
Коррекция по обратной воде ограничена +/- 15 гр. С.

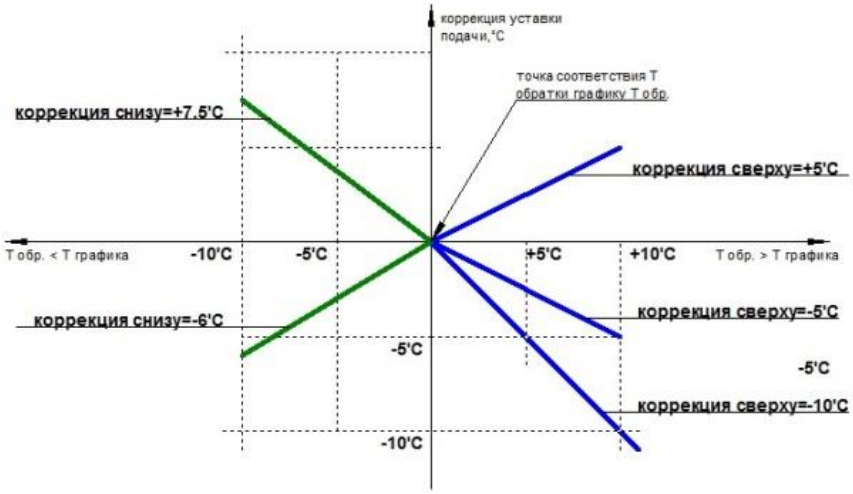


Рис. 6. Расчёт коррекции по обратке.

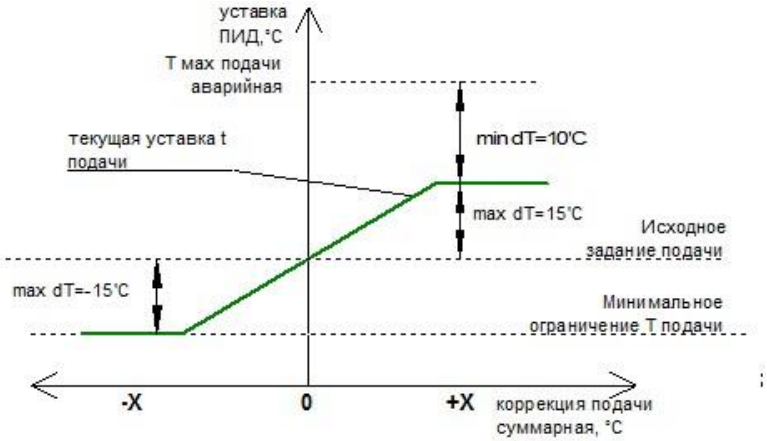


Рис. 7. Ограничение уставки общее, без учёта ночной коррекции.

Общая коррекция подачи ограничена (рис.7):

- Сверху значением (уставка «Тмах аварийная» - 10 гр.С)
- Снизу уставкой «Т мин. подачи».

После корректировки задание подаётся на цифровой фильтр (30 секунд) и затем на вход ПИД-регулятора.

При включении контура сигнал регулятора подаётся на выход 0-10V AO1 клапана нагрева Y1 и идёт команда на включение циркуляционных насосов и включение системы контроля подпитки. Пользователь может отключить управление ПИД-регулятором и управлять клапаном в ручном режиме (данный режим рекомендуется использовать только в нештатных ситуациях и при настройке системы отопления). Ручной режим действует только при включенном входе SW1.

Для каждого контура нагрева существует отдельная система контроля климата. Выходной сигнал системы - «зима» или «лето». Пользователь может принудительно установить режим «зима» или «лето», или задать контроль в автоматическом режиме. В этом режиме система переключает режимы «зима» и «лето» по показаниям датчика наружной температуры (рис.8).

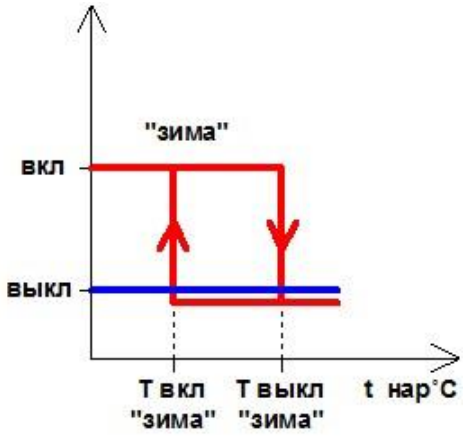


Рис. 8. Переключение режимов «зима»-«лето».

В качестве датчика может служить регистр, получающий данные с верхнего уровня управления. Так как количество циклов записи ограничено 100 000 для работы контроллера в течение 10 лет нужно записывать параметры не чаще раза в 1 час. Выбор источника осуществляется в конфигурации контроллера. При отсутствии изменений значения наружной температуры в регистре более 6 часов возникает авария «Датчик TE1 SCADA». Система при этом продолжает работать по прежним показаниям.

При аварии уличного датчика (и если этот датчик используется в конфигурации) система останавливается. Если установлен режим «лето», регулятор выключен.

При отклонении температуры подачи от задания на входе ПИД-регулятора на более чем 10 градусов и время более чем 10 минут, возникает сигнал «Предупреждение Т подачи». Система при этом продолжает работу.

При достижении температуры подачи значения выше уставки «Тмах аварийная» контур полностью останавливается. То же самое происходит при достижении температуры обратки ниже уставки «Т мин обратки аварийная».

Привод клапана нагрева может быть, как с управлением сигналом 0-10В, так и дискретным «открыть закрыть». Также может быть ШИМ для управления ТЭНами электронагревателя.

Для управления ШИМ достаточно включить ШИМ выхода AO1/AO3 в меню конфигурации. Шим реализован с периодом 10 сек, дискретностью шага 1/100, по 100 мсек на каждый шаг. В ШИМ преобразовывается сигнал ПИД -регулятора нагревателя.

Дискретное управление может быть реализовано двумя алгоритмами «PD» и «PID» (см. рис. 9.1 и 9.2).

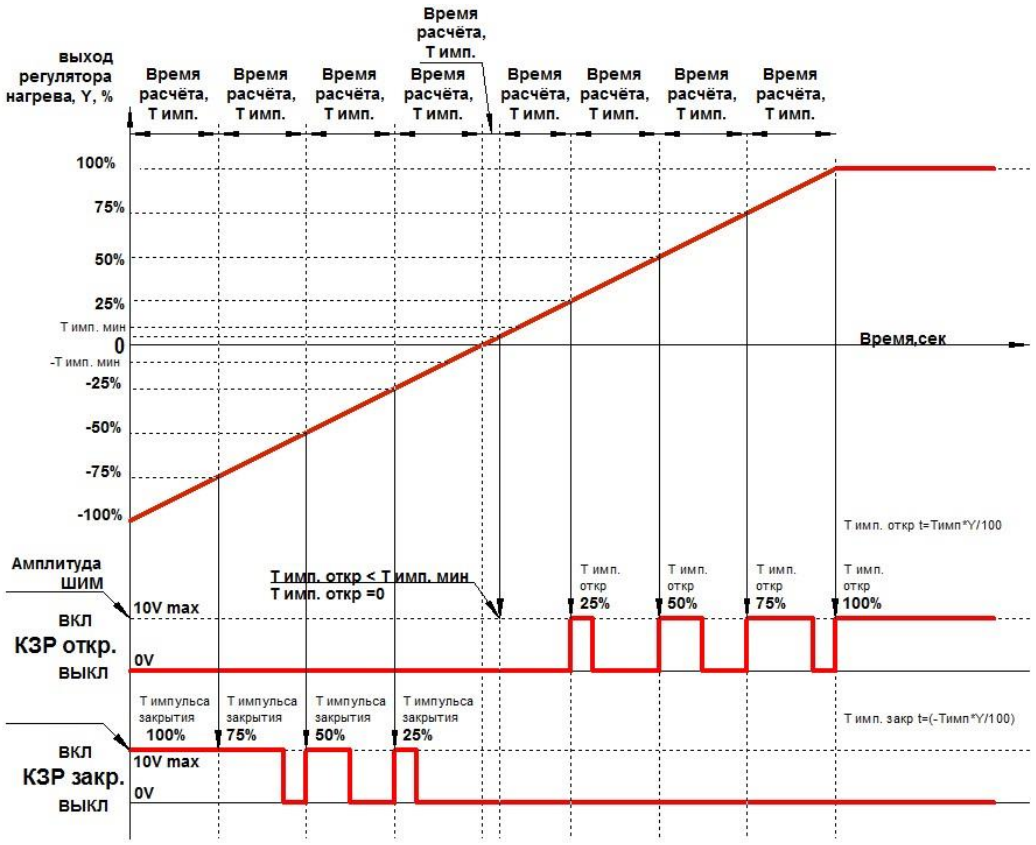


Рис. 9.1. Работа КЗР в режиме «PD».

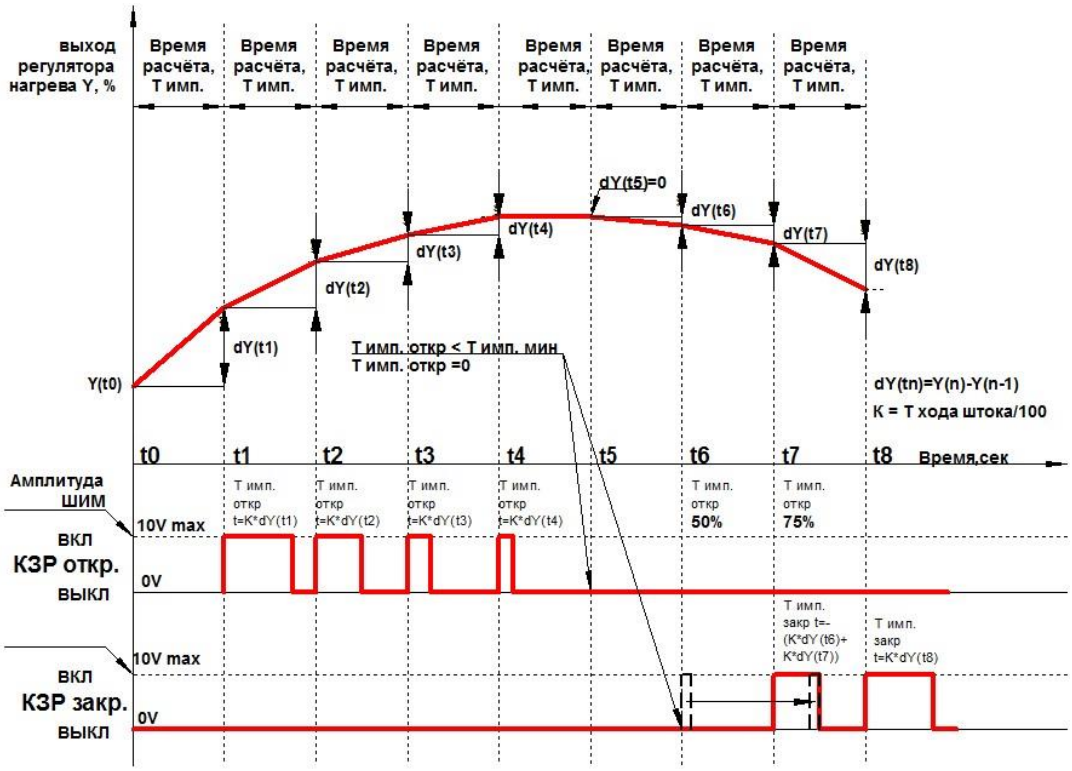


Рис. 9.2. Работа КЗР в режиме «PID».

В режиме PD в ПИД-регуляторе нагрева отключается интегральная (И) составляющая, диапазон выхода ПИД-регулятора устанавливается от -100 до 100%. Возникающие в системе отклонения усиливаются регулятором, и преобразовываются в сигналы открытия и закрытия клапана. Время импульсов открытия и закрытия пропорционально периоду расчёта и величине выхода ПД-регулятора. Если изменение слишком мало и время импульса открытия/закрытия ниже минимально допустимого, импульс не вырабатывается.

В режиме PID рассчитывается процент изменения выхода ПИД-регулятора нагрева за периоды расчёта/выдачи импульсов. Положительное изменение открывает клапан, отрицательное закрывает. Время импульсов открытия и закрытия пропорционально периоду ходу штока и величине изменения выхода ПИД-регулятора. Если изменение слишком мало и время импульса открытия/закрытия ниже минимально допустимого, импульс не вырабатывается, а это изменение учитывается при следующем расчёте.
Алгоритм PD проще, чем PID, и несколько грубее, к тому же в системе в свойствах объекта управления должна быть своя большая интегральная составляющая. Также не учитывается время хода штока клапана. Тем не менее, по умолчанию рекомендуется применять алгоритм PD. Алгоритм PID теоретически точнее и подстраивается под ход штока клапана, но при нём могут возникать погрешности расчёта хода (которые компенсируются при достижении 0 или 100% выхода).

Реле DO8 может быть задействовано в меню конфигурации как дополнительный выход управления нагревом, для блокировки работы горелки, контактора электрокалорифера. По умолчанию реле включается при уровне сигнала выше 5%, выключается ниже 1% ПИД нагрева 1-го контура.

6.4. Логика управления насосной группой

Насосная группа предназначена для обеспечения циркуляции в контуре потребителя. Насосная группа может состоять из одного или двух насосов, и различных датчиков давления или перепада давления. Для выбора количества насосов в меню и по сети используется регистр «Выбор насоса».

Могут быть выбраны следующие опции:
- «1-й насос» - в этом режиме работает 1-й насос, переключение на другой насос не осуществляется (подразумевается, что он отсутствует или в ремонте);
- «2-й насос» - аналогично предыдущему;
- «Авто» - в этом режиме работают 2 насоса поочерёдно. При аварии насосы резервируются. Время переключения задаётся соответствующим регистром в диапазоне от 0 до 24 часов. Если время установлено в 0, переключения по времени не происходит.

Тип регулирования задаётся в регистре «Конфигурация насосной группы» (см. табл. 6).

Во время работы насосов контролируется перепад давления. При отсутствии перепада на время более чем 10 секунд возникает авария текущего насоса. Если задан автоматический режим, то происходит переключение на другой насос. При остановке всех насосов через 10 секунд возникает авария насосной группы и выдаётся команда на выключение нагревателя. Отключение контроля насосной группы программно - невозможно, при необходимости этого нужно установить перемычку вместо датчика DPS и установить конфигурацию «DPS+PS».

В конфигурации «PE1-PE2» работает контроль минимального давления в трубопроводе обратки потребителя для дополнительной защиты насосов. При падении давления обратки ниже соответствующей уставки возникает авария «Минимальное давление обратки» с отключением насосов и нагревателя.

ПИД-регулятор давления работает в конфигурациях «DPE+PS» и «PE1-PE2» по одному датчику перепада или двум датчикам давления соответственно. В конфигурации «DPS+PS» может регулироваться частота вращения насоса. В любом случае выход на управление ЧП насоса ограничен снизу 20% (2 VDC).

Насосная группа вместе с нагревателем не прекращают работу при аварии подпитки.
В энергонезависимой памяти сохраняются часы наработки отдельно по каждому насосу и по насосной группе с начала ввода контроллера в эксплуатацию. Пользователь не имеет возможности

изменить эти данные. Для анализа данных рекомендуется писать в формуляре во время проведения ТО или замены насосов текущие показания наработки.
Для защиты насосов от сухого хода необходимо включить подпитку.

6.5. Система контроля подпитки

Система контроля подпитки включает в себя:
- Датчик давления на обратке PS1 (в конфигурации «PE1-PE2» используется датчик PE2);
- Датчик уровня жидкости в баке LS1;
- Клапан и насос подпитки (управлятся одним цифровым выходом DO3).

Подпитка не активна в конфигурации «ГВС». Работа подпитки разрешается только зимой.
Режим работы может быть - «выключено», «ручной», «автоматический».

В автоматическом режиме подпитка включается по датчику давления на обратке потребителя. При работе по аналоговому датчику насос подпитки включается/выключается по уставке «давления подпитки» +/-50 кПа. Если за время подпитки давление не достигло давления выключения, возникает авария «время подпитки», и основной контур останавливает работу.

В ручном режиме подпитка включается на время подпитки и затем выключается. Для повторного включения в ручном режиме необходимо перевести режим работы в положение «выключено», затем снова в «ручной».

Если во время работы подпитки возникает сигнал «бак пуст», работа нагревателя и основных насосов останавливается.

6.6. Аварии

При любой аварии включается выход «авария», раздаётся звуковой сигнал, в главном меню в соответствующем контуре вместо сигнала «работа» или «стоп» появляется значок «колокольчик». Соответствующее событие записывается в журнал аварий, хранящийся в энергонезависимой памяти. Туда же записывается время возникновения аварии, и во время просмотра доступна текущая активность аварии. Сброс аварии каждого контура доступно в меню «Пуск». Общие и системные аварии сбрасываются в меню «системные аварии».

Состояние контуров отображается в главном меню на ЖКИ.

6.7. Блок конфигурации

Данный блок сохраняет конфигурацию работы контуров, заданную пользователем. разрешает работу контуров управления. Доступные параметры см. в описании меню контроллера. При отключении какого-либо контура используемые им датчики перестают контролироваться на предмет аварии. Тем не менее, просмотр показаний датчиков возможен.

6.8. Блок контроля выполнения

Микропроцессор постоянно проверяет время выполнения различных программных модулей и таймеров. Количество ошибок сохраняется в энергонезависимой памяти и доступно для просмотра в меню и по сети. Отсутствие ошибок свидетельствует о нормальной работе. Подробнее см. в главе «Характерные неисправности и способы их устранения». О нормальной работе также сигнализирует светодиод D25, расположенный вблизи кнопок управления и мигающий с периодом 1 сек.

6.9. Энергонезависимая память

Все параметры, задаваемы пользователем, сохраняются в энергонезависимой памяти.
Возможность записи имеет ограничение в 100 000 циклов (изменение каждые 2 часа в течении 10 лет). При изменении параметров ведётся контроль повтора записи, т.е. если устанавливается параметр с таким же значением, как и предыдущий, запись не осуществляется. Особенно это актуально при автоматическом управлении по сети. Тем не менее, не рекомендуется достаточно часто менять параметры установки (например, автоматическую коррекцию температуры каким-либо внешним Modbus-устройством).
При истечении ресурса записи контроллер подлежит замене или капитальному ремонту в специализированной мастерской.

6.10. Блок контроля и восстановления памяти

Микропроцессор постоянно проверяет регистры управления, хранящиеся в энергонезависимой памяти, а также саму память программ с помощью сравнения с эталоном и проверки циклического избыточного кода (CRC). Осуществляется тройное дублирование данных.

Проверяется также диапазон значений параметров установки, при выходе за пределы диапазона происходит восстановление.

При единичных и подавляющем большинстве двойных ошибок регистров происходит восстановление данных. При невозможности восстановления в регистр записывается безопасное значение и выдаёт сигнал остановки системы. При этом продолжают работать только функции защиты.

Контроль выполняется ежесекундно. Тип ошибки, повреждённый (восстановленный) регистр, время возникновения аварии записывается в журнал ошибок, который сохраняется в энергонезависимой памяти.

Следует отметить, что сбои памяти программ в нормальных условиях эксплуатации практически не появляются. Статистическая вероятность повреждения памяти при помехах, по данным с объектов, 1/10000 в год. Основная причина возникновения - продолжительные повторяющиеся скачки питания, ненормальная электромагнитная или радиационная обстановка. Подробнее см. в главе «Характерные неисправности и способы их устранения».

Наиболее вероятными причинами возникновения сбоев энергонезависимой памяти являются сбои в SCADA-системе, при передаче данных, неправильный ввод пользователем в SCADA-системе.

При обнаружении сбоя в памяти программ выполняется перевод системы в безопасный режим. В связи с тем, что неправильная работа контроллера может принести ущерб - перегрев электрокотла или заморозку объекта, пользователь должен ввести параметры для безопасного режима. Дискретные выхода циркуляционных насосов и аналоговые выхода устанавливаются в заданное пользователем состояние, насос подпитки выключен. По умолчанию работает 1-й насос на частоте 70%, выход нагревателя - 70% или КЗР открыт. Уставки задаются в меню конфигурации.

6.11. Преобразователи сигнала 0-10V в импульсы управления клапаном

Входы/выходы в группах AI7-AO1-AO5, AI9-AO3-AO6 могут работать как преобразователи сигнала 0-10В в импульсы управления КЗР независимо от основной программы. Для этого в конфигурации, в меню К11/К12 выбирается тип привода с внешним управлением (тип 3: EXT). Сигнал с входа AI7 управляет приводом Y1, с входа AI9 управляет приводом Y2. Соответственно, подпитка по аналоговому датчику в этой конфигурации не может быть реализована. Если нужны только

преобразователи, остальные контура можно полностью отключить, чтобы не возникало ложных аварий. при этом работает контроль памяти, питания. При аварии памяти клапана КЗР примут положение, указанное для безопасного режима 0-10 Вольт (70% открытия по умолчанию).

Для работы преобразователей не нужно разрешение по входу DI4, DI8. Для правильной работы нужно настроить параметры «Время хода штока клапана КЗР», «Минимальное время импульса КЗР», «Амплитуда импульса КЗР».

Клапан открывается полностью при входном сигнале 0-10В за указанное время хода штока (его лучше подстроить при наладке).

Сигналы открытия и закрытия клапанов доступны для наблюдения в меню и по сети, аналогично другим режимам КЗР. Также можно просмотреть текущий расчётный процент открытия клапана и текущее положение открытия клапана по времени относительно заданного полного хода штока.
Для уменьшения влияния помех минимальное время импульса управления принято 300 мсек. Также этот параметр можно увеличить в соответствующей настройке. Первые и последние 500 мсек хода штока приравниваются к положению 0 и 100%.

7. Описание меню контроллера.

Меню контроллера имеет многоуровневую кольцевую структуру (см. рис. 11). Доступны функции просмотра и изменения параметров. Навигация осуществляется с помощью кнопок «вверх», «вниз», «влево», «вправо». На дисплее отображается текущее меню и раздел, в котором находится пользователь.



Рис. 10. Главное меню.

В режиме изменения параметра кнопка «вниз» служит для входа в режим изменения, выбора и подтверждения изменения параметра, кнопки «влево» и «вправо» для уменьшения или увеличения параметра, кнопка «вверх» для выхода из режима изменения без сохранения изменений (см. рис. 12). Заводом изготовителем заданы определённые настройки, которые могут быть легко изменены при наладке.

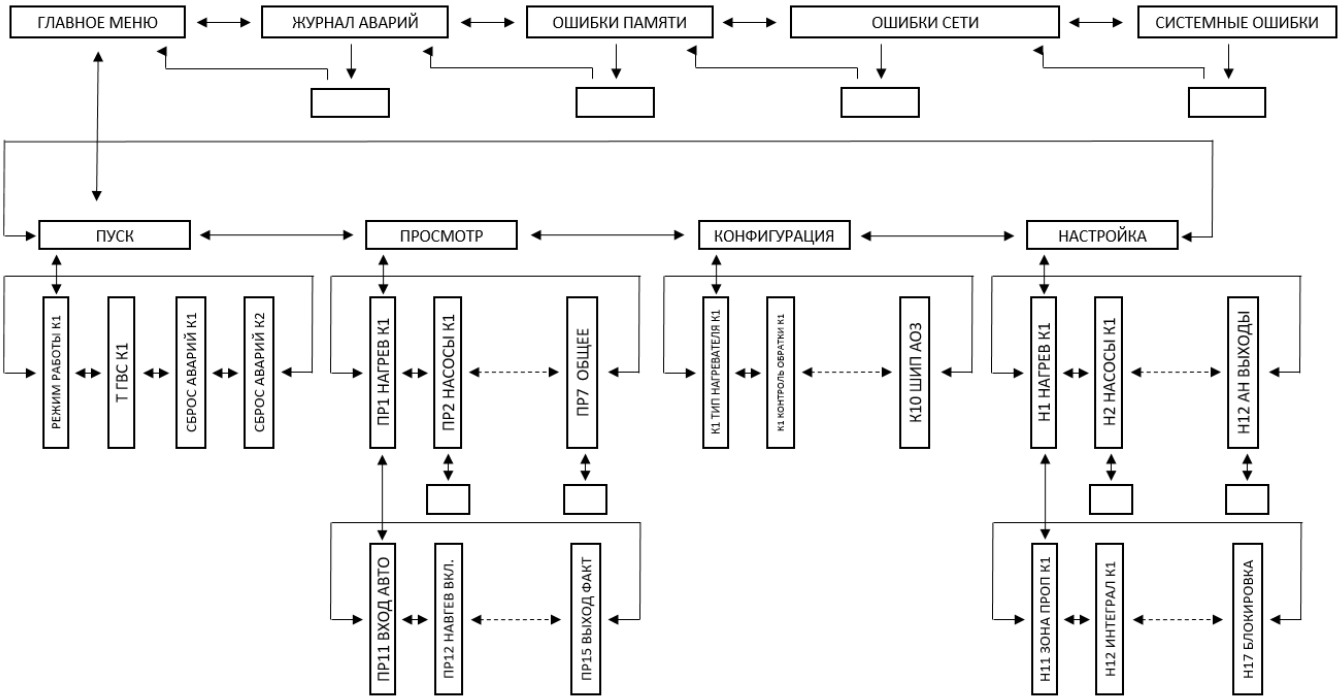


Рис. 11. Структурная схема меню контроллера RX500-H

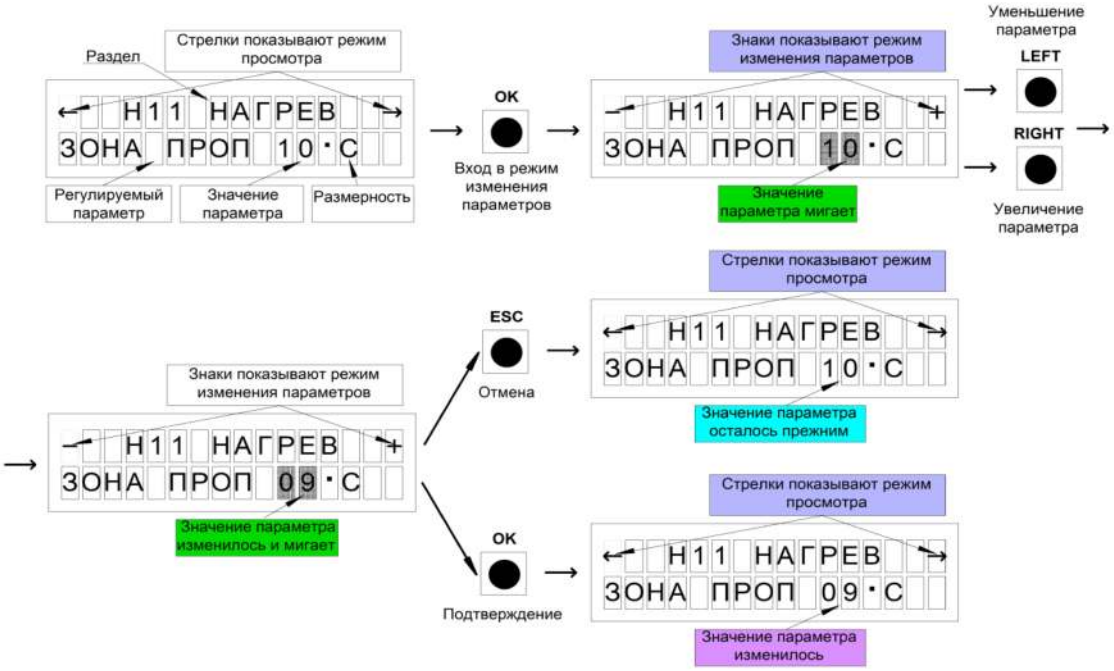


Рис. 12. Порядок изменения значения.

Табл. 7. Структура верхнего уровня меню контроллера.

ГЛАВНОЕ МЕНЮ.	**АВАРИИ ПРИЛОЖЕНИЙ**
Указаны параметры: t подачи контура 1 t обратки контура 1 t подачи контура 2 t обратки контура 2 Аварии контура 1 Аварии контура 2 Работа контура 1 Работа контура 2	**СИСТЕМНЫЕ АВАРИИ**
	ОШИБКИ ПАМЯТИ
	ОШИБКИ СЕТИ

Табл. 8. Структура раздела меню ПУСК.

ПУСК
П1 Режим К1 П2 Температура ГВС П3 Сброс аварий К1 П4 Режим К2 П5 Температура ГВС П6 Сброс аварий К2

Табл. 9. Структура раздела меню НАСТРОЙКА.

1. НАГРЕВАТЕЛЬ К1	**2. НАСОСНАЯ ГРУППА К1**	**5. НАГРЕВАТЕЛЬ К 2**	**6. НАСОСНАЯ ГРУППА К2**
101. ЗОНА П ХР 102. ИНТЕГРАЛ I 103. ДИФФ D 104. ПОДАЧА -40С 105. ПОДАЧА -30С 106. ПОДАЧА -20С 107. ПОДАЧА -10С 108. ПОДАЧА 0С 109. ПОДАЧА +10С 110. ОБРАТКА -40С 111. ОБРАТКА 0С 112. Ночная компенсация 113. Коррекция сверху 114. Коррекция снизу 115. Максимальная температура подачи 116. Минимальное ограничение подачи 117. Минимальная температура обратки 118. Автосброс аварий 119. Период подсчёта импульсов КЗР1 120. Минимальное	21. ВЫБОР 22. ЗОНА П ХР 23. ИНТЕГРАЛ I 24. ДИФФ D 25. ДАВЛЕНИЕ 26. Время смены насосов 27. СКОРОСТЬ 28. АВАР ДАВЛ 29. МИН.СКОРОСТЬ. 2.10 ЗАДЕРЖКА ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА	501. ЗОНА П ХР 502. ИНТЕГРАЛ I 503. ДИФФ D 504. ПОДАЧА -40С 505. ПОДАЧА -30С 506. ПОДАЧА -20С 507. ПОДАЧА -10С 508. ПОДАЧА 0С 509. ПОДАЧА +10С 510. ОБРАТКА -40С 511. ОБРАТКА 0С 512. Ночная компенсация 513. Коррекция сверху 514. Коррекция снизу 5 15. Максимальная температура подачи 516. Минимальное ограничение подачи 517. Минимальная температура обратки 518. Автосброс аварий 519. Период подсчёта импульсов КЗР2: 520. Минимальное время импульса КЗР2. 521. Время хода штока клапана КЗР2. 522. Амплитуда	61. ВЫБОР 62. ЗОНА П ХР 63. ИНТЕГРАЛ I 64. ДИФФ D 65. ДАВЛЕНИЕ 66. Время смены насосов 67. СКОРОСТЬ 68. АВАР ДАВЛ 69. ЗАДЕРЖКА ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА
	3. ПОДПИТКА К1 31. Режим подпитки 32. Уставка давления 33. Время подпитки		**7. ПОДПИТКА К2** 71. Режим подпитки 72. Уставка давления 73. Время подпитки
	4. КЛИМАТ К1 41. Режим 42. t вкл зима 43. t выкл зима		**8. КЛИМАТ К2** 81. Режим 82. t вкл зима 83. t выкл зима .

время импульса КЗР1. 121. Время хода штока клапана КЗР1. 122. Амплитуда импульсов ШИМ КЗР1.		импульсов ШИМ КЗР2.	
9. ТАЙМЕРЫ 91. ВРЕМЯ И ДАТА 92. таймер 1 93. таймер2 94. коррекция секунд	**10. АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ**	**11. ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ**	**12. АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ**
	13. ОБЩЕЕ 131.Звук. 132. Номер устройства. 133. Сетевой адрес Modbus. 134. Включение DO8 (%). 135. Выключение DO8 (%).		

Табл. 10. Структура раздела меню ПРОСМОТР.

1. НАГРЕВАТЕЛЬ К1 101. ВХОД АВТО 102. НАГРЕВ ВКЛЮЧЕН 103. ТАЙМЕР КОМП 104. ЗИМА ВКЛ 105. АВАРИИ 106. t НАРУЖ 107. t ПОДАЧИ 108. t ОБРАТКИ 109. ГРАФИК ПОД 110. ГРАФИК ОБР 111. КОМП. ОБР 112. КОМП. НОЧЬ 113. УСТАВКА	114. ВЫХОД РЕГ. 115. ВЫХОД ФАКТ 116. Импульс открытия клапана КЗР1. 117. Импульс закрытия клапана КЗР1. 118. DY изменения клапана КЗР1 (%). % открытия для преобразователя 0-10V/КЗР. 119. Время импульса открытия в текущем цикле управления КЗР1. Текущее время открытия КЗР в режиме преобразователя 0-10V/КЗР. 120. Время импульса закрытия в текущем цикле управления КЗР1	**2. НАСОСЫ К1** 1. ВХОД DP1 2. ПЕРЕПАД ОБЩ: 3. НАСОС 1 4. НАСОС 2. 5. Р ПОДАЧИ 6. Р ОБРАТ 7. ВЫХОД РЕГ 8. ВЫХОД ФАКТ 9. НАРАБОТКА ОБЩ 10. НАРАБОТКА 1Н 11. НАРАБОТКА 2Н	**3. ПОДПИТКА К1** 1. БАК: 2. РЕЛЕ ДАВЛ 3. НАСОС ПОДП
4. НАГРЕВАТЕЛЬ К2 401. ВХОД АВТО 402. НАГРЕВ ВКЛЮЧЕН 403. ТАЙМЕР КОМП 404. ЗИМА ВКЛ 405. АВАРИИ 406. t НАРУЖ 407. t ПОДАЧИ 408. t ОБРАТКИ 409. ГРАФИК ПОД 410. ГРАФИК ОБР 411. КОМП. ОБР 412. КОМП. НОЧЬ 413. УСТАВКА	414. ВЫХОД РЕГ. 415. ВЫХОД ФАКТ 416. Импульс открытия клапана КЗР2. 417. Импульс закрытия клапана КЗР2. 418. DY изменения клапана КЗР2 (%). % открытия для преобразователя 0-10V/КЗР. 419. Время импульса открытия в текущем цикле управления КЗР2. Текущее время открытия КЗР в режиме преобразователя 0-10V/КЗР. 420. Время импульса	**5. НАСОСЫ К2** 1. ВХОД DP1 2. ПЕРЕПАД ОБЩ: 3. НАСОС 1 4. НАСОС 2. 5. Р ПОДАЧИ 6. Р ОБРАТ 7. ВЫХОД РЕГ 8. ВЫХОД ФАКТ 9. НАРАБОТКА ОБЩ 10. НАРАБОТКА 1Н 11. НАРАБОТКА 2Н	**6. ПОДПИТКА К2** 1. БАК: 2. РЕЛЕ ДАВЛ 3. НАСОС ПОДП **7. ОБЩЕЕ** 1. ОБМЕН 2. ПРОГРАММА 3. КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ

	закрытия в текущем цикле управления К3Р2		

Табл. 11. Структура раздела меню КОНФИГУРАЦИЯ.

1. Тип нагревателя К1 2. Контроль обратки К1 3. Контроль давления К1 4. Тип нагревателя К2 5. Контроль обратки К2 6. Контроль давления К2 7. Внешний датчик SCADA вкл. 8. Внешний датчик SCADA знач. 9. ШИМ АО1 включить. 10. ШИМ АО3 включить. 11. Тип клапана нагрева контура 1 12. Тип клапана нагрева контура 2 13. Состояние насоса 1 контура 1 при сбое флэш	14. Состояние насоса 2 контура 1 при сбое флэш 15. Состояние АО1 при сбое флэш 16. Состояние АО2 при сбое флэш 17. Состояние К3Р1 при сбое флэш 18. Состояние насоса 1 контура 2 при сбое флэш 19. Состояние насоса 2 контура 2 при сбое флэш 20. Состояние АО3 при сбое флэш 21. Состояние АО4 при сбое флэш 22. Состояние К3Р2 при сбое флэш 23. Конфигурация DO8

Табл.12. Содержание разделов меню контроллера RX500-H.

№ п/п	Название меню	Описание	Значение по умолчанию/примечание
ПУСК Быстрая настройка и старт установки			
П1	РЕЖИМ РАБОТЫ КОНТУРА 1	Выбор режима работы установки 0- выключено 1-включено 2- автоматический (по наружной температуре, включен зимой).	
П2	ТЕМПЕРАТУРА ГВС КОНТУРА 1	Изменение уставки температуры ГВС. Действует, если контур настроен на работу по ГВС (постоянной уставке подачи).	
П3	АВАРИИ КОНТУРА 1: СБРОСИТЬ:	Наличие и сброс всех активных аварий. Сброшенные аварии отмечаются в журнале как неактивные (стоит буква N) Для сброса выбрать и подтвердить «да»	0- нет 1-да
П4	РЕЖИМ РАБОТЫ КОНТУРА 2	Выбор режима работы установки 0- выключено 1-включено 2- автоматический (по наружной температуре, включен зимой).	
П5	ТЕМПЕРАТУРА ГВС КОНТУРА 2	Изменение уставки температуры ГВС. Действует, если контур настроен на работу по ГВС (постоянной уставке подачи).	

П6	АВАРИИ КОНТУРА 2: СБРОСИТЬ:	Наличие и сброс всех активных аварий. Сброшенные аварии отмечаются в журнале как неактивные (стоит буква N) Для сброса выбрать и подтвердить «да»	
ПРОСМОТР Просмотр текущих параметров установки (без возможности изменения)			
ПР1	НАГРЕВАТЕЛЬ КОНТУРА 1	Подраздел просмотра параметров нагревателя	
ПР101	ВХОД АВТО	Контроль входа разрешения работы в автоматическом режиме.	
ПР102	НАГРЕВ ВКЛЮЧЕН	Суммарный сигнал разрешения работы контура. Если нагрев включён, работают насосы и выход на клапан нагрева.	
ПР103	ТАЙМЕР КОМПЕНСАЦИИ	Контроль включения таймера коррекции уставки подачи в течении суток.	
ПР104	ЗИМА ВКЛ	Контроль климатического режима	
ПР105	АВАРИИ	Контроль наличия аварий контура.	
ПР106	t НАРУЖ	Контроль показаний наружной температуры от собственного или внешнего датчика, в зависимости от конфигурации.	
ПР107	t ПОДАЧИ	Текущее значение температуры подачи контура.	
ПР108	t ОБРАТКИ	Текущее значение температуры обратки контура.	
ПР109	ГРАФИК ПОДАЧИ	Текущая уставка температуры подачи по графику, без учёта коррекций.	
ПР110	ГРАФИК ОБРАТКИ	Текущая уставка температуры обратки по графику наружной температуры.	
ПР111	КОМПЕНСАЦИЯ ОБРАТКИ	Коррекция уставки температуры подачи в зависимости от температуры обратки.	
ПР112	КОМПЕНСАЦИЯ НОЧЬЮ	Коррекция уставки температуры подачи в зависимости от времени суток.	
ПР113	УСТАВКА	Результирующая уставка температуры подачи для регулятора нагрева с учётом компенсации по обратке и суточной коррекции.	
ПР114	ВЫХОД РЕГ.	Аналоговый выход ПИД- регулятора нагрева.	%
ПР115	ВЫХОД ФАКТ	Значение выхода на клапан регулятора нагрева - от ПИД или от уставки ручного режима, в зависимости от настройки аналогового выхода.	
ПР116	Y1 КЗР ОТКР:	Импульс открытия клапана КЗР1. Вкл-выкл.	
ПР117	Y1 КЗР ЗАКР:	Импульс закрытия клапана КЗР1. Вкл-выкл.	
ПР118	DY КЗР АО1	DY изменения клапана КЗР1 (%). % открытия для преобразователя 0-10V/КЗР.	
ПР119	t ИМП ОТКР:	. Время импульса открытия в текущем цикле управления КЗР1. Текущее время открытия КЗР в режиме преобразователя 0-10V/КЗР.	
ПР120	t ИМП ЗАКР:	Время импульса закрытия в текущем цикле управления КЗР1	
ПР2	НАСОСЫ К1	Подраздел просмотра параметров насосной группы контура 1	
ПР201	ВХОД DP1	Контроль входа для дискретного датчика перепада давления на насосе.	
ПР202	ПЕРЕПАД	Контроль наличия перепада по дискретному или	

	ОБЩИЙ	аналоговым датчикам в зависимости от настроек.	
ПР203	НАСОС 1	Контроль реле включения насоса 1.	
ПР204	НАСОС 2	Контроль реле включения насоса 2.	
ПР205	Р ПОДАЧИ	Показания датчика давления подачи, Ра.	
ПР206	Р ОБРАТКИ	Показания датчика давления обратки, Ра.	
ПР207	ВЫХОД РЕГУЛЯТОРА	Аналоговый выход ПИД- регулятора давления.	
ПР208	ВЫХОД ФАКТ	Фактический выход на аналоговом выходе АО2.	
ПР209	НАРАБОТКА ОБЩАЯ	Общая наработка 1-го контура.	
ПР210	НАРАБОТКА 1-й НАСОС	Наработка 1-го насоса.	
ПР211	НАРАБОТКА 2-й НАСОС	Наработка 2-го насоса.	
ПР3	ПОДПИТКА К1	Подраздел просмотра параметров контура рекуператора	
ПР31	БАК	Контроль входа для дискретного датчика бака. Для работы подпитки вход должен быть замкнут.	1- в норме, 0- пустой
ПР32	РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ	Контроль наличия давления перед основными насосами. Для работы подпитки вход должен быть разомкнут (нет давления).	1 - есть давление, 0- нет давления.
ПР33	НАСОС ПОДПИТКИ	Контроль реле включения насоса подпитки.	
ПР4	НАГРЕВАТЕЛЬ КОНТУРА 2	Подраздел просмотра параметров контура увлажнителя	
ПР401	ВХОД АВТО	Контроль входа резрешения работы в автоматическом режиме.	0- выкл, 1-вкл
ПР402	НАГРЕВ ВКЛЮЧЕН	Суммарный сигнал разрешения работы контура. Если нагрев включён, работают насосы и выход на клапан нагрева.	0- нет, 1-да
ПР403	ТАЙМЕР КОМПЕНСАЦИИ	Контроль включения таймера коррекции уставки подачи в течении суток.	0- выкл, 1-вкл
ПР404	ЗИМА ВКЛ	Контроль климатического режима	0- выкл, 1-вкл
ПР405	АВАРИИ	Контроль наличия аварий контура.	0- нет, 1-есть
ПР406	t НАРУЖ	Контроль показаний наружной температуры от собственного или внешнего датчика, в зависимости от конфигурации.	
ПР407	t ПОДАЧИ	Текущее значение температуры подачи контура.	
ПР408	t ОБРАТКИ	Текущее значение температуры обратки контура.	
ПР409	ГРАФИК ПОДАЧИ	Текущая уставка температуры подачи по графику, без учёта коррекций.	
ПР410	ГРАФИК ОБРАТКИ	Текущая уставка температуры обратки по графику наружной температуры.	
ПР411	КОМПЕНСАЦИЯ ОБРАТКИ	Коррекция уставки температуры подачи в зависимости от температуры обратки.	
ПР412	КОМПЕНСАЦИЯ НОЧЬЮ	Коррекция уставки температуры подачи в зависимости от времени суток.	
ПР413	УСТАВКА	Результирующая уставка температуры подачи для регулятора нагрева с учётом компенсации по обратке и суточной коррекции.	
ПР414	ВЫХОД РЕГ.	Аналоговый выход ПИД- регулятора нагрева.	%

ПР415	ВЫХОД ФАКТ	Значение выхода на клапан регулятора нагрева - от ПИД или от уставки ручного режима, в зависимости от настройки аналогового выхода.	
ПР416	Y1 КЗР ОТКР:	Импульс открытия клапана КЗР1. Вкл-выкл.	
ПР417	Y1 КЗР ЗАКР:	Импульс закрытия клапана КЗР1. Вкл-выкл.	
ПР418	DY КЗР АО1	DY изменения клапана КЗР1 (%). % открытия для преобразователя 0-10V/КЗР.	
ПР419	t ИМП ОТКР:	. Время импульса открытия в текущем цикле управления КЗР1. Текущее время открытия КЗР в режиме преобразователя 0-10V/КЗР.	
ПР420	t ИМП ЗАКР:	Время импульса закрытия в текущем цикле управления КЗР1	
ПР5	НАСОСЫ К2	Подраздел просмотра параметров насосной группы контура 2	
ПР501	ВХОД DP1	Контроль входа для дискретного датчика перепада давления на насосе.	
ПР502	ПЕРЕПАД ОБЩИЙ	Контроль наличия перепада по дискретному или аналоговым датчикам в зависимости от настроек.	
ПР503	НАСОС 1	Контроль реле включения насоса 1.	
ПР504	НАСОС 2	Контроль реле включения насоса 1.	
ПР505	Р ПОДАЧИ	Показания датчика давления подачи, Ра.	
ПР506	Р ОБРАТКИ	Показания датчика давления обратки, Ра.	
ПР507	ВЫХОД РЕГУЛЯТОРА	Аналоговый выход ПИД- регулятора давления.	
ПР508	ВЫХОД ФАКТ	Фактический выход на аналоговом выходе АО4.	
ПР509	НАРАБОТКА ОБЩАЯ	Общая наработка 1-го контура.	
ПР510	НАРАБОТКА 1-й НАСОС	Наработка 1-го насоса.	
ПР511	НАРАБОТКА 2-й НАСОС	Наработка 2-го насоса.	
ПР6	ПОДПИТКА К2	Подраздел просмотра параметров контура рекуператора	
ПР601	БАК	Контроль входа для дискретного датчика бака. Для работы подпитки вход должен быть замкнут.	1- в норме, 0- пустой
ПР602	РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ	Контроль наличия давления перед основными насосами. Для работы подпитки вход должен быть разомкнут (нет давления).	
ПР603	НАСОС ПОДПИТКИ	Контроль реле включения насоса подпитки.	
ПР7	ОБЩЕЕ	Подраздел просмотра общих параметров контроллера.	
ПР71	ОБМЕН	Просмотр наличия обмена с мастером по сети. Да - обмен идёт Нет - обмен отсутствует более 2-х минут	
ПР72	ПРОГРАММА	Тип программы, версия - ИТП1	
ПР73	КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ	Просмотр текущей коррекции хода в микросхеме часов. Контроль выполнения команды установки коррекции.	

НАСТРОЙКА В этом разделе осуществляется настройка параметров установки.			
H1	НАГРЕВ 1К	Настройка параметров нагревателя контура 1	
H101	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
H102	ИНТЕГРАЛ	Время интегрирования ПИД-регулятора	
H103	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора	
H104	ПОДАЧА -40С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре -40’С	
H105	ПОДАЧА -30С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре -30’С	
H106	ПОДАЧА -20С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре -20’С	
H107	ПОДАЧА -10С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре -10’С	
H108	ПОДАЧА 0С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре 0’С	
H109.	ПОДАЧА +10С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре +10’С	
H110	ОБРАТКА -40С	Поддерживаемая температура обратки при наружной температуре -40’С	
H111	ОБРАТКА 0С	Поддерживаемая температура обратки при наружной температуре -40’С	
H112	Ночная компенсация	Коррекция заданной температуры на какой-то диапазон времени суток, задаваемый в разделе H9 Таймеры.	
H113	Коррекция сверху	Коррекция текущей уставки температуры подачи при превышении температуры обратной воды.	
H114	Коррекция снизу	Коррекция текущей уставки температуры подачи при понишении температуры обратной воды.	
H115	Максимальная температура подачи	Аварийная максимально допустимая температура подачи. Максимальная заданная температура подачи ниже этой на 10 градусов С.	
H116	Минимальное ограничение подачи	Минимально допустимая температура подачи. Минимальная заданная температура подачи с учётом всех корректировок.	
H117	Минимальная температура обратки	Аварийная температура обратки.	
H118	Автосброс аварий	Разрешение автосброса аварий каждые 15 минут (рекомендуется для стандартных систем)	
H119	Период подсчёта импульсов КЗР1	Период расчёта и выдачи импульсов на КЗР клапана нагрева.	
H120	Минимальное время импульса КЗР1.	Время рассчитанного импульза открытия/закрытия КЗР, ниже которого импульсы не выдаются на клапан, но в режиме ПИД суммируются к будущим импульсам.	
H121	Время хода штока клапана КЗР1	Время полного открытия клапана согласно документации на него.	
H122	Амплитуда импульсов ШИМ	Величина напряжения ШИМ во время выдачи импульса. служит для подстройки входного тока	

	КЗР1	твердотельных реле управления.	
Н2	НАСОСЫ КОНТУР 1	Настройка параметров насосов контура 1	
Н21	ВЫБОР НАСОСА	Выбор рабочего насоса либо автоматической смены 2-х насосов.	
Н22	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора насосов	
Н23	ИНТЕГРАЛ	Время интегрироования ПИД-регулятора насосов	
Н24	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора насосов	
Н25	ДАВЛЕНИЕ	Уставка давления или разности давлений на насосной группе.	
Н26	ВРЕМЯ СМЕНЫ	Уставка времени смены насосов.	
Н27	СКОРОСТЬ	Уставка скорости насосов в режиме прямого управления скоростью в конфигурации «АО+PS».	
Н28	АВАРИЙНОЕ ДАВЛЕНИЕ	Давление, ниже которого насосы останавливаются по аварии сухого хода.	
Н29	МИН.СКОРОСТЬ	Минимально разрешённая скорость насоса на выходе регулятора.	
Н210	ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА	Время продувки при выключении..	
Н3	ПОДПИТКА 1	Настройка параметров подпитки 1-го контура	
Н31	РЕЖИМ	Выкл - подпитка выключена, аварии подпитки не возникают. Ручной - подпитка запускается на заданное в п. Н33 время. Авто - подпитка запускается на заданное в п. Н33 время при падении давления ниже уставки п.Н32, и выключается раньше, если давление достигнуто, с учётом гистерезиса 10 кПа. Если заданное давление за время п. Н33 не достигнуто, возникает авария подпитки, насос выключается.	
Н32	ДАВЛЕНИЕ	Задание поддержания давления перед насосами.	
Н33	ВРЕМЯ ПОДП	Разрешённое время работы насоса для подпитки контура.	
Н4	КЛИМАТ 1К	Настройка климатического режима 1-го контура	
Н401	РЕЖИМ	Авто - режимы «Зима-Лето» переключаются по датчику температуры наружного воздуха. «Зима» - контур в конфигурации «Отопление» включается. «Лето» - контур в конфигурации «Отопление» выключается. (Примечание: включение контура в режиме ГВС не зависит от климата)	
Н402	ЗИМА ВКЛ	Наружная температура, ниже которой включается режим «Зима» и выключается режим «Лето»	
Н403	ЗИМА ВЫКЛ	Наружная температура, выше которой включается режим «Лето» и выключается режим «Зима»	
Н5	НАГРЕВ 2К	Настройка параметров нагревателя контура 2	Н2

H501	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	
H502	ИНТЕГРАЛ	Время интегрироования ПИД-регулятора	
H503	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора	
H504	ПОДАЧА -40С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре -40’С	
H505	ПОДАЧА -30С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре -30’С	
H506	ПОДАЧА -20С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре -20’С	
H507	ПОДАЧА -10С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре -10’С	
H508	ПОДАЧА 0С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре 0’С	
H509.	ПОДАЧА +10С	Поддерживаемая температура подачи отопления при наружной температуре +10’С	
H510	ОБРАТКА -40С	Поддерживаемая температура обратки при наружной температуре -40’С	
H511	ОБРАТКА 0С	Поддерживаемая температура обратки при наружной температуре -40’С	
H512	Ночная компенсация	Коррекция заданной температуры на какой-то диапазон времени суток, задаваемый в разделе H9 Таймеры.	
H513	Коррекция сверху	Коррекция текущей уставки температуры подачи при превышении температуры обратной воды.	
H514	Коррекция снизу	Коррекция текущей уставки температуры подачи при понишении температуры обратной воды.	
H515	Максимальная температура подачи	Аварийная максимально допустимая температура подачи. Максимальная заданная температура подачи ниже этой на 10 градусов С.	
H516	Минимальное ограничение подачи	Минимально допустимая температура подачи. Минимальная заданная температура подачи с учётом всех корректировок.	
H517	Минимальная температура обратки	Аварийная температура обратки.	
H518	Автосброс аварий	Разрешение автосброса аварий каждые 15 минут (рекомендуется для стандартных систем)	
H519	Период подсчёта импульсов КЗР1	Период расчёта и выдачи импульсов на КЗР клапана нагрева.	
H520	Минимальное время импульса КЗР1.	Время рассчитанного импульза открытия/закрытия КЗР, ниже которого импульсы не выдаются на клапан, но в режиме ПИД суммируются к будущим импульсам.	
H521	Время хода штока клапана КЗР1	Время полного открытия клапана согласно документации на него.	
H522	Амплитуда импульсов ШИМ КЗР1	Величина напряжения ШИМ во время выдачи импульса. служит для подстройки входного тока твердотельных реле управления.	
H6	НАСОСЫ К2	Настройка параметров насосов контура 2	
H61	ВЫБОР НАСОСА	Выбор рабочего насоса либо автоматической	

		смены 2-х насосов.	
H62	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора насосов	
H63	ИНТЕГРАЛ	Время интегрироования ПИД-регулятора насосов	
H64	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора насосов	
H65	ДАВЛЕНИЕ	Уставка давления или разности давлений на насосной группе.	
H66	ВРЕМЯ СМЕНЫ	Уставка времени смены насосов.	
H67	СКОРОСТЬ	Уставка скорости насосов в режиме прямого управления скоростью в конфигурации «AO+PS».	
H68	АВАРИЙНОЕ ДАВЛЕНИЕ	Давление, ниже которого насосы останавливаются по аварии сухого хода.	
H69	ВРЕМЯ ЗАДЕРКИ ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА	Время продувки при выключении..	
H7	ПОДПИТКА 2	Настройка параметров подпитки 2-го контура	
H71	РЕЖИМ	Выкл - подпитка выключена, аварии подпитки не возникают. Ручной - подпитка запускается на заданное в п. H73 время. Авто - подпитка запускается на заданное в п. H73 время при падении давления ниже уставки п.H72, и выключается раньше, если давление достигнуто, с учётом гистерезиса 10 кПа. Если заданное давление за время п. H73 не достигнуто, возникает авария подпитки, насос выключается.	
H72	ДАВЛЕНИЕ	Задание поддержания давления перед насосами.	
H73	ВРЕМЯ ПОДП	Разрешённое время работы насоса для подпитки контура.	
H8	КЛИМАТ 2К	Настройка климатического режима 2-го контура	
H81	РЕЖИМ	Авто - режимы «Зима-Лето» переключаются по датчику температуры наружного воздуха. «Зима» - контур в конфигурации «Отопление» включается. «Лето» - контур в конфигурации «Отопление» выключается. (Примечание: включение контура в режиме ГВС не зависит от климата)	
H82	ЗИМА ВКЛ	Наружная температура, ниже которой включается режим «Зима» и выключается режим «Лето»	
H83	ЗИМА ВЫКЛ	Наружная температура, выше которой включается режим «Лето» и выключается режим «Зима»	
H9	ТАЙМЕРЫ		
H91	ВРЕМЯ И ДАТА	Установка времени и даты	
H92	T1ночь	Установка времени и дней недели ночной компенсации контура 1.	
H93	T2ночь	Установка времени и дней недели ночной компенсации контура 2.	
H94	КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ	Корректировка хода часов (секунды в день). Применяется в случае значительного ухода часов	

		от реального времени.	
H95	КОРРЕКЦИЯ ВКЛ		
H10	АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ	Коррекция и нормирование аналоговых входов	
H1001	КОРРЕКЦИЯ AI1	Коррекция датчика температуры наружного воздуха. Вводится при наладке установки.	
H1002	КОРРЕКЦИЯ AI2	Коррекция датчика температуры обратной воды. Вводится при наладке установки.	
H1003	КОРРЕКЦИЯ AI3	Коррекция датчика температуры приточного воздуха. Вводится при наладке установки.	
H1004	КОРРЕКЦИЯ AI4	Коррекция датчика температуры вытяжного воздуха. Вводится при наладке установки.	
H1005	КОРРЕКЦИЯ AI5	Коррекция датчика температуры воздуха контура увлажнителя или рекуператора. Вводится при наладке установки.	
H1006	КОРРЕКЦИЯ AI6	Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу AI6.	
H1007	КОРРЕКЦИЯ AI7	Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу AI7.	
H1008	КОРРЕКЦИЯ AI8	Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу AI8.	
H1009	КОРРЕКЦИЯ AI9	Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу AI9.	
H1010	AI6 MIN	Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI6.	
H1011	AI6 MAX	Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI6.	
H1012	AI7 MIN	Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI7.	
H1013	AI7 MAX	Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI7.	
H1014	AI8 MIN	Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI8.	
H1015	AI8 MAX	Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI8.	
H1016	AI9 MIN	Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI9.	
H1017	AI9 MAX	Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу AI9.	
H11	ВЫХОДЫ DO A1	Установка работы цифровых выходов в ручной или автоматический режим на контроллере A1.	
H1101-H1107	РЕЖИМ DO1 – РЕЖИМ DO7	Авт (0)- работает по алгоритму установки. Руч.(1) – ручной режим. В ручном режиме может быть постоянно включен или выключен, с учётом разрешения включения по входам DI1-DI4 для DO1-DO4.	
H12	ВЫХОДЫ AO A1	Установка работы аналоговых выходов в ручной или автоматический режим на контроллере A1.	
H1201-H1205	РЕЖИМ AO1-AO5	Авт (0) - работает по алгоритму установки. Руч.(1) – ручной режим. В ручном режиме может быть установлено значение в диапазоне 0-100%, что	

		соответствует 0-10В.	
H13	ОБЩЕЕ		
H1301	ЗВУК РЕЖИМ	Настройка работы сирены. Выбирается 2 параметра: 1.Включение при критических или при всех авариях. 2. Проигрываемая мелодия.	
H1302	УСТРОЙСТВО	Номер устройства для идентификации в сети	
H1303	АДРЕС MODBUS	Сетевой адрес установки.	
H1304	УСТАВКА ВКЛЮЧЕНИЯ DO8 %	Уровень сигнала при котором DO8 включается (в зависимости от конфигурации) 1- по нагреву ПИД 1-го контура	5%
H1305	УСТАВКА ВЫКЛЮЧЕНИЯ DO8 %	Уровень сигнала при котором DO8 выключается (в зависимости от конфигурации) 1- по нагреву ПИД 1-го контура	1%
КОНФИГУРАЦИЯ Выбор типа установки, используемых контуров			
K1	ТИП КОНТУР К1	Выбирается тип нагревателя контура 1. 0 – контур выключен (не используется). 1 – ОТОПЛЕНИЕ 2 – ГВС	
K2	ТЕ ОБРАТКИ К1	Включается контроль обратной воды в контуре 1 и регулирование по этому параметру. 0 – выкл. 1 – вкл.	
K3	НАСОСЫ К1	Выбирается тип регулятора контура 1 0 – AO+PS Прямое управление частотником и контроль по дискретному датчику сухого хода (реле или ЭКМ) 1- DPE+PS Поддержание давления или перепада давления по одному датчику и контроль по дискретному датчику сухого хода (реле или ЭКМ) 2- PE1-PE2 Поддержание перепада давления по двум датчикам и контроль сухого хода по нижнему датчику PE2.	
K4	ТИП КОНТУР К2	Выбирается тип нагревателя контура 2. 0 – контур выключен (не используется). 1 – ОТОПЛЕНИЕ 2 – ГВС	
K5	ТЕ ОБРАТКИ К2	Включается контроль обратной воды в контуре 2 и регулирование по этому параметру. 0 – выкл. 1 – вкл.	
K6	НАСОСЫ К2	Выбирается тип регулятора контура 2. 0 – AO+PS Прямое управление частотником и контроль по дискретному датчику сухого хода (реле или ЭКМ) 1- DPE+PS Поддержание давления или перепада давления по одному датчику и контроль по дискретному датчику сухого хода (реле или ЭКМ) 2- PE1-PE2 Поддержание перепада давления по двум датчикам и контроль сухого хода по нижнему	

		датчику PE2.	
K7	КЛИМАТ TE1 ВНЕШ	Переключение на работу по внешнему датчику наружной температуры. Значение будет устанавливаться мастером Modbus. Рекомендуется интервал обновления 3 часа для сохранения ресурса ячейки EEPROM.	
K8	TE1 SCADA	Установленное значение наружной температуры.	
K9	ШИМ AO1	Включение режима ШИМ AO1. Используется для управления электрокалорифером 1-го нагревателя. Период импульсов 20 секунд. Нет контроля перехода фазы через 0.	
K10	ШИМ AO3	Включение режима ШИМ AO3. Используется для управления электрокалорифером 3-го нагревателя. Период импульсов 20 секунд. Нет контроля перехода фазы через 0.	
K11	ТИП ПРИВОДА Y1 (КОНТУР 1)	0: 0-10V 1: PD (КЗР, алгоритм расчёта импульсов PD) 2: PID (КЗР, алгоритм расчёта импульсов PID)	
K12	ТИП ПРИВОДА Y2 (КОНТУР 2)	0: 0-10V 1: PD (КЗР, алгоритм расчёта импульсов PD) 2: PID (КЗР, алгоритм расчёта импульсов PID)	
K13	СОСТОЯНИЕ НАСОСА 1 КОНТУРА 1 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	Установка элементов системы при обнаружении сбоя во флэш-памяти. По умолчанию включен.	
K14	СОСТОЯНИЕ НАСОСА 2 КОНТУРА 1 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	Установка элементов системы при обнаружении сбоя во флэш-памяти. По умолчанию выключен.	
K15	СОСТОЯНИЕ AO1 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	Установка элементов системы при обнаружении сбоя во флэш-памяти. Привод нагрева контура 1 в режиме 0-10В.0-100%. По умолчанию 70%.	
K16	СОСТОЯНИЕ AO2 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	Установка элементов системы при обнаружении сбоя во флэш-памяти. 0-100%. По умолчанию 70%.	
K17	СОСТОЯНИЕ КЗР1 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	Установка элементов системы при обнаружении сбоя во флэш-памяти. Привод нагрева контура 1 в режиме КЗР. Открыт или закрыт. По умолчанию открыт.	
K18	СОСТОЯНИЕ НАСОСА 1 КОНТУРА 2 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	Установка элементов системы при обнаружении сбоя во флэш-памяти. По умолчанию включен.	
K19	СОСТОЯНИЕ НАСОСА 2 КОНТУРА 2 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	Установка элементов системы при обнаружении сбоя во флэш-памяти. По умолчанию выключен.	
K20	СОСТОЯНИЕ AO3 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	Установка элементов системы при обнаружении сбоя во флэш-памяти. Привод нагрева контура 2 в режиме 0-10В. 0-100%. По умолчанию 70%.	

К21	СОСТОЯНИЕ АО4 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	Установка элементов системы при обнаружении сбоя во флэш-памяти. 0-100%. По умолчанию 70%.	
К22	СОСТОЯНИЕ КЗР2 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	Установка элементов системы при обнаружении сбоя во флэш-памяти. Привод нагрева контура 2 в режиме КЗР. Открыт или закрыт. По умолчанию открыт.	
К23	КОНФИГУРАЦИЯ DO8	1 = ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ НАГРЕВА К1	
	ЖУРНАЛ АВАРИЙ	Просмотр 16 последних аварий установки. Сохраняется в энергонезависимой памяти. Указывается время возникновения, тип аварии и текущее состояние. А - авария действующая (активна). Н - авария сброшена (неактивна). Типы аварий см. в главе «Характерные неисправности и способы их устранения»	
	ОШИБКИ ПАМЯТИ	Просмотр 25 последних сбоев чтения-записи регистров управления установкой и памяти программ. Указывается время возникновения, тип аварии и текущее состояние. А - авария действующая (активна). Н - авария сброшена (неактивна). Типы аварий см. в главе «Характерные неисправности и способы их устранения»	
	ОШИБКИ СЕТИ	В журнале ошибок сети показаны номер регистра или ячейки, переданных в запросе и вызвавших ошибку, тип ошибки.	
	СИСТЕМНЫЕ ОШИБКИ	Просмотр количества ошибок времени выполнения программных модулей.	
	ПО	Номер версии программного обеспечения. CRC программы.	

8. Указание мер безопасности.

По способу защиты от поражения электрическим током контроллер соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75. При проведении монтажа и при эксплуатации необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности электроустановок потребителей» и требования, установленные ГОСТ 12.0.004-79, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.2.007-75.

Видом опасности при работе с шкафом управления является поражающее действие электрического тока. Несмотря на то, что основные цепи контроллера находятся под безопасным сверхнизким напряжением, клеммы релейных выходов могут находиться под высоким напряжением.

Источником опасности являются токоведущие части, находящиеся под напряжением.
При установке контроллера на объекте, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить контроллер и навесное оборудование от сети.

Не допускается попадание влаги на выходные контакты выходного разъема и внутренние электронные элементы контроллера.
Запрещается использование контроллера в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

Подключение, регулировка и техобслуживание контроллера должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации. Перед измерением параметров необходимо замерить потенциал клеммы G0 относительно общей шины PE здания. Потенциал не должен превышать максимум для безопасного напряжения (42 Вольта по умолчанию).

Вид опасности при эксплуатации установки - пожар при использовании электрокалорифера, замораживание при использовании водяного калорифера. При неправильной эксплуатации может быть нанесён вред имуществу, выход из строя оборудования установки. Проектировщиком системы должны быть предусмотрены все меры для снижения риска возникновения аварийных ситуаций.

Цепи питания оборудования при критических авариях и пожарной тревоге должны отключаться аппаратно, с помощью реле, контакторов, переключателей.

При наладке перед запуском необходимо убедиться, что все элементы защиты в контроллере, оборудовании и шкафу управления функционируют исправно.

Цепи питания электроприемников должны быть защищены.
Цепи релейных выходов контроллера должны быть защищены.

При проведении технического обслуживания внешние цепи питания нагрузок должны быть отключены, цифровые входы DI1-DI4 должны быть разомкнуты. При управлении нагрузкой полупроводниковыми преобразователями (например, частотными или симисторными) питание этих преобразователей должно быть отключено с помощью автоматов, рубильников или видимых размыкателей.
При использовании в системе водяного калорифера согласно СНиП 41-01-2003 п.12.2 питание контроллера и цепей управления защиты от замораживания следует предусматривать 1-й категории. Не рекомендуется надолго отключать эти линии питания надолго в зимний период времени.

9. Характерные неисправности и аварийные ситуации

Для проведения оперативной диагностики по месту возможно использование меню контроллера. При наличии аварии в главном меню появляется индикатор ↓. В журнале аварий отображаются последние 16 аварий установки. Также все аварии могут быть выведены на компьютер диспетчера.



Рис. 13 Меню журнала аварий установки.

Таблица 13. Аварии установки и их устранение.

№ п/п	Авария	Описание и способ устранения	бит/значение в байте аварий
Общие аварии (сбрасываются в меню «Системные аварии» и по сети в соответствующей ячейке)			
1	СБОЙ ПИТАНИЯ	Регистрируется время включения установки после отключения питания.	0/1
2	СБОЙ ЧАСОВ	Произошёл сбой часов. Необходимо настроить часы.	1/2
3	ПРОГРАММА	Сигнализация сбоя в работе микропроцессора. Работа системы остановлена. Если сбой был вызван внешними помехами, зайти в меню «Системные аварии» и сбросить аварию	2/4
4	ОШИБКА ПАМЯТИ	Сигнализация сбоя в работе внутренней флэш и eeprom памяти микропроцессора. (подробности см. таб. 4) Работа системы остановлена. Зайти в меню «Системные аварии» и сбросить аварию. Если сбой был вызван внешними помехами и память восстановилась, контроллер продолжит работу в обычном режиме. Иначе контроллер подлежит ремонту (замена или перепрошивка процессора).	3/8
5	AI1АВАРИЯ	Обрыв, короткое замыкание, или выход показаний за пределы диапазона (-50 / +150 ‘С) датчика наружного воздуха. Работа системы остановлена.	4/16
Аварии 1-го контура (сбрасываются в меню «Сброс аварий 1-го контура» и по сети в соответствующей ячейке)			
6	AI2 АВАРИЯ	То же, датчик температуры подачи. Работа системы остановлена.	5/32
7	AI3 АВАРИЯ	То же, датчик температуры обратки в сеть. Работа системы остановлена.	6/64
8	AI5 АВАРИЯ	То же, датчик давления подачи. Работа системы остановлена.	7/128
9	AI6 АВАРИЯ	То же, датчик давления обратки	8/256
10	К1 АВАРИЯ	Общая авария контура 1. Возникает при любой аварии, вызывающей остановку работы контура.	9/512
11	К1 ПРЕДЕЛ	Отклонение температуры подачи на более чем 10 градусов в течение более 10 минут. Система продолжает работу. Необходимо установить причину - возможна неправильная работа клапана, нехватка теплоносителя, разбалансировка системы отопления и т.п.	10/1024
12	К1 МАКС. ТЕМП	Превышение температуры подачи значения уставки «Т подачи максимальная». Система отключена в связи с угрозой перегрева объекта.	11/2048
13	К1 МИН. ТЕМП	Понижение температуры обратки в сеть ниже уставки «Т обратки минимальная». Система	12/4096

		отключена в связи с угрозой заморозки.	
14	Р1 НАСОС1	Отсутствие перепада давления в течение более 10 секунд при работе 1-го циркуляционного насоса. При настройке «Выбор насоса -Автомат» система переключается на другой насос. Возможна неисправность насоса, отсутствие протока, отсутствие питания насоса.	13/8192
15	Р1 НАСОС 2	Отсутствие перепада давления в течение более 10 секунд при работе 2-го циркуляционного насоса. При настройке «Выбор насоса -Автомат» система переключается на другой насос. Возможна неисправность насоса, отсутствие протока, отсутствие питания насоса.	14/16384
16	Р1 ОСТАНОВКА	Отсутствие работы насосной группы в течение 10 секунд. Система останавливает работу, клапан нагревателя закрывается.	15/32768
17	Р1 ДАВЛЕНИЕ	Понижение давления обратки контура ниже уставки «Р обратки минимальное». Система остановлена в связи с угрозой выхода насоса из строя.	(начало 2-го байта) 0/1
18	РР1 БАК ПУСТ	При работе подпитки возник сигнал о низком уровне жидкости в баке подпитки. Система остановлена в связи с угрозой выхода насоса из строя.	1/2
19	РР1 ВРЕМЯ	Разрешённое время подпитки превышено, но нижнее давление не достигло заданного значения. Система остановлена в связи с угрозой выхода насоса из строя.	2/4
Аварии 2-го контура (сбрасываются в меню «Сброс аварий 2-го контура» и по сети в соответствующей ячейке)			
20	AI4 АВАРИЯ	То же, датчик температуры подачи. Работа системы остановлена.	3/8
21	AI7 АВАРИЯ	То же, датчик давления подачи. Работа системы остановлена.	4/16
22	AI8 АВАРИЯ	То же, датчик давления обраткии. Работа системы остановлена.	5/32
23	К1 АВАРИЯ	Общая авария контура 2. Возникает при любой аварии, вызывающей остановку работы контура.	6/64
24	К1 ПРЕДЕЛ	Отклонение температуры подачи на более чем 10 градусов в течение более 10 минут. Система продолжает работу. Необходимо установить причину - возможна неправильная работа клапана, нехватка теплоносителя, разбалансировка системы отопления и т.п.	7/128
25	К2 МАКС. ТЕМП	Превышение температуры подачи значения уставки «Т подачи максимальная». Система отключена в связи с угрозой перегрева объекта.	8/256

26	К2 МИН. ТЕМП	Понижение температуры обратки в сеть ниже уставки «Т обратки минимальная». Система отключена в связи с угрозой заморозки.	9/512
27	Р2 НАСОС1	Отсутствие перепада давления в течение более 10 секунд при работе 1-го циркуляционного насоса. При настройке «Выбор насоса -Автомат» система переключается на другой насос. Возможна неисправность насоса, отсутствие протока, отсутствие питания насоса.	10/1024
28	Р2 НАСОС 2	Отсутствие перепада давления в течение более 10 секунд при работе 2-го циркуляционного насоса. При настройке «Выбор насоса -Автомат» система переключается на другой насос. Возможна неисправность насоса, отсутствие протока, отсутствие питания насоса.	11/2048
29	Р2 ОСТАНОВКА	Отсутствие работы насосной группы в течение 10 секунд. Система останавливает работу, клапан нагревателя закрывается.	12/4096
30	Р2 ДАВЛЕНИЕ	Понижение давления обратки контура ниже уставки «Р обратки минимальное». Система остановлена в связи с угрозой выхода насоса из строя.	13/8192
31	РР2 БАК ПУСТ	При работе подпитки возник сигнал о низком уровне жидкости в баке подпитки. Система остановлена в связи с угрозой выхода насоса из строя.	14/16384
32	РР2 ВРЕМЯ	Разрешённое время подпитки превышено, но нижнее давление не достигло заданного значения. Система остановлена в связи с угрозой выхода насоса из строя.	15/32768
33	НЕТ АВАРИЙ	Незаполненные строки журнала аварий	---

Внимание! В меню название некоторых аварий сокращено.

Контроллер постоянно проверяет массивы хранения данных. Проверяется диапазон значений, безопасных для установки, проверяется CRC массива, проверяется само значение, которое дублируется в 3-х массивах. При наличии единичного и большинства двойных сбоев EEPROM происходит восстановление данных. При невозможности восстановления контроллер записывает в память безопасные заводские значения. Также проверяется посекторно флэш-память программ на CRC, значение CRC хранится в трёх специальных регистрах энергонезависимой памяти. Отсутствие ошибок означает нормальную защиту и сохранность данных памяти. Также контроллер проверяет корректность значений взаимозависимых регистров.

Таблица 14. Журнал ошибок памяти.

№ п/п	Ошибка	Описание	Действие оператора	Ситуация
1	X R1	Ошибка в 1-м массиве дубликатов регистров. Номер регистра X (см. описание регистров Modbus)		
2	X C1	Ошибка в 1-м массиве дубликатов ячеек. Номер ячейки X (см. описание регистров Modbus)		
3	X F1	Ошибка в 1-м массиве хранения CRC флэш-памяти.		
4	НЕТ СБОЕВ	Пустая страница журнала.		0
5	ДИАП 1	Значение регистра выходит за пределы диапазона. Единичная ошибка исправлена	Инициировать проверку на помехозащищённость системы - проверить экранирование, заземление кабелей и шкафа, устранить близкое к контроллеру расположение контакторов в шкафу, наличие пробоев и неисправностей в блоках питания и т.п.	1
6	ДИАП 2	Значение регистра в 3-х массивах хранения выходит за пределы диапазона. Тройная ошибка - для EEPROM регистру присвоено значение по умолчанию. Для FLASH - контроллер приведён в безопасное состояние для системы.	См. п.5. Для случаев сбоя во флэш-памяти - перепрошивка контроллера.	2
7	ДИАП 3	Значение регистра выходит за пределы диапазона. Дополнительно присутствует ошибка значения в одном из 2-х оставшихся массивов. Двойная ошибка исправлена по признаку проверки CRC.	См. п.5.	3
8	ДИАП 4	Значение регистра выходит за пределы диапазона. Дополнительно присутствует ошибка диапазона или CRC в остальных массивах. Тройная ошибка - для EEPROM регистру присвоено значение по умолчанию. Для FLASH - контроллер приведён в безопасное состояние для системы.	См. п.5. Для случаев сбоя во флэш-памяти - перепрошивка контроллера.	4
9	ЗНАЧ 1	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC в других массивах правильный. Единичная ошибка исправлена	См. п.5.	5

10	ЗНАЧ 2	Значение 3-х регистров отличается друг от друга. CRC всех регистров неправильный. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.	См. п.5. Для случаев сбоя во флэш-памяти - перепрошивка контроллера.	6
11	ЗНАЧ 3	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC регистра правильный. Двойная ошибка исправлена.	См. п.5.	7
12	ЗНАЧ 4	Значение регистра отличается от 2-х других. CRC всех регистров неправильный. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.	См. п.5. Для случаев сбоя во флэш-памяти - перепрошивка контроллера.	8
13	ЗНАЧ X	Обнаружен неисправимый сбой eeprom - ячеек контроля памяти flash : контроль flash невозможен	Перепрошивка контроллера	9
14	СЕКТОР	Обнаружен сбой сектора флэш-памяти программы. Необходима замена/перепрошивка микропроцессора на основной плате контроллера.	Перепрошивка контроллера	10
15	ВВОД ОП	НЕПРАВИЛЬНЫЙ ВВОД ОПЕРАТОРОМ ЗНАЧЕНИЯ ВЗАИМОЗАВИСИМОГО РЕГИСТРА (например, ввод минимального ограничения температуры выше чем максимальное ограничение температуры). Возникает при вводе значений по сети, так как в этом случае сложнее организовать контроль допустимых значений. При обнаружении ошибки контроллер выставляет значения по умолчанию.	Для устранения подобных ошибок возможно организовать контроль значений средствами СКАДА-системы.	11
16	ПОВТОР	Повторное обнаружение ранее появлявшейся ошибки. Записывается один раз и скорее всего, обозначает сбойный сектор ЭСППЗУ или ПЗУ микроконтроллера.	Необходима замена/перепрошивка микропроцессора на основной плате контроллера.	14

Микропроцессор постоянно проверяет работу системных таймеров и контролирует очерёдность и фактическое выполнение задач. При отклонении времени выполнения на 10% и более в журнал записывается сообщение о системной ошибке.

В начальном меню системных ошибок отображается текущее количество активных системных ошибок.

Отсутствие системных ошибок означает нормальную работу программы и внутреннего железа микроконтроллера.

ПИД-регуляторы могут некорректно работать при больших коэффициентах усиления (малых зонах регулирования). Старайтесь не использовать зоны меньше 10 (гр. С, Па) Также при малых отклонениях сигнала от уставки и больших интегральных составляющих может наблюдаться замирание регулятора. Старайтесь не использовать интегральные составляющие больше 600 сек.

Таблица 15. Журнал системных ошибок микроконтроллера.

№ п/п	Описание
1	АКТ: - текущее количество активных системных ошибок
2	ВСЕГО: - ошибки с начала эксплуатации
3	ОСНОВНОЙ ЦИКЛ - время выполнения фоновых задач. Не слишком критично
4	СЕТЬ - работа таймера, отвечающего за контроль сети. Критично для работы диспетчеризации
5	ЗАДАЧИ - работа таймера, отвечающего за время выполнения задач, отвечающих за контроль и управление установкой вентиляции. Ошибка сигнализирует о невыполнении какой- либо задачи или слишком меделенном выполнении всего цикла задач. Критично для установки.
6	ШИМ - работа таймера, управляющего аналоговыми выходами. Критично для установки.
7	ИНТЕРФЕЙСЫ - работа таймера, отвечающего за контроль над цифровыми входами и кнопками. Критично для установки.
8	СИГНАЛЫ - работа таймера, управляющего звуковой сигнализацией. Не критично для установки.

Таблица 16. Диагностика возможных неисправностей платы контроллера.

№ п/п	Описание	Возможные причины
1	Не горит светодиод PWR.	1. Отсутствие питания платы 24В. 2. Сгорел предохранитель. Проверьте питание платы. Оно должно быть в пределах паспортных значений. 3. Снят джампер PWR. 4. Неисправность схемы питания контроллера. Отправьте в ремонт
2	Не мигает светодиод WORK или период его мигания сильно отличается от 1 Гц.	1. Отсутствие питания микропроцессора. Посмотрите напряжение на контрольной точке 5V1 относительно G0. Оно должно быть в пределах 5 +/- 0.1В. 2. Неисправен микропроцессор. Отправьте в ремонт. 3. Сбой программного обеспечения микропроцессора. Отправьте в ремонт.
3	Отсутствие показаний дисплея. Неправильное отображение текста LCD дисплеем	1. Плохой контакт в разъёме. Выключите питание платы. Вытащите и вставьте до упора плату дисплея. Подайте питание на контроллер. При необходимости возможна пропайка разъёма квалифицированным специалистом. 2. Отсутствие питания дисплея. Проверьте наличие питания на ножках 1 и 2 разъёма. При отсутствии питания - неисправность платы контроллера. Отправьте в ремонт. 3. Не отрегулирована контрастность. Отрегулируйте контрастность переменным резистором «LCD CONTRAST» RV1. Напряжение контрастности должно быть около 1 В. 4. Неисправность дисплея. Замените неисправный дисплей. 5. Сильные помехи (вероятно, от частотного преобразователя, контактора). Необходимо удалить источник помехи на максимально возможное расстояние, экранировать силовые провода, и т.п. Из главного меню нажмите кнопку «вверх» для повторной инициализации дисплея. (Защита от помех присутствует.) 6. Низкая температура окружающего воздуха. Ниже -10 С дисплей замедляет свою работу и далее отключается..

4	Отсутствие напряжения на аналоговом выходе AOx.	1. Проверьте включение соответствующего контура. Например, для AO1 посмотрите параметры ПР101, ПР113 и ПР114 (включение, выход регулятора нагревателя и выход на клапан). При необходимости установите проверяемый аналоговый выход в ручной режим и установите значение 50%. Вход разрешения работы контура при этом должен быть замкнут с G0. Выходное напряжение должно быть около 5 В +/- 0.1 В. 2. Проверьте наличие аварии 24В. Возможные причины: - короткое замыкание или несоответствие нагрузки выхода AOx. 3. Отключите нагрузку и питание и проверьте КЗ на выходе AOx. При наличии КЗ отправьте плату контроллера в ремонт. Возможная причина появления КЗ - неправильное подсоединение внешних цепей, появление внешнего высокого потенциала на выходе. При этом срабатывает защита и замыкает выход для предотвращения дальнейшего повреждения платы контроллера. 4. При попадании постороннего напряжения на выход AOx сгорает предохранительный чип на выходе канала. Замена в мастерской.
5	Отсутствие включения цифрового входа.	1. См. п.4.2. 2. Неисправность электронных элементов входа DIx. Ремонт в мастерской.
6	Отсутствие включения цифрового выхода.	1. Проверьте включение соответствующего контура. Например, для DO1 посмотрите параметры ПР14 и ПР17 (выход реле нагревателя и блокировка нагревателя). При необходимости установите проверяемый цифровой выход в ручной режим и установите значение «вкл.» (меню Н901-Н905). 2. Обрыв дорожки, соединяющей реле и контактную группу. Неисправность реле. Отправьте плату в ремонт.
7	Несоответствие показаний аналогового входа, КЗ или обрыв.	1.Большой уровень помех на линии связи с датчиком. 2. Проверьте коррекцию датчика в меню.
8	Сбой часов при кратковременном отключении питания	1. Отключите питание контроллера и проверьте напряжение в контрольной точке VBAT относительно контакта «G0». При отсутствии питания VBAT необходим ремонт. При долговременном отключении питания конденсатору часов необходимо зарядиться в течении часа, чтобы поддерживать работу часов при следующем отключении (в этом случае конденсатор держит заряд более одной недели).
9	Отсутствие связи по интерфейсу RS-485.	1. Проверьте сетевой адрес контроллера в меню и на Мастере. 2. Проверьте параметры порта, установленные на Мастере. Должно быть 9600 бит/с 8 бит в кадре, контроль чётности отключен, 1 стоп-бит. 3. Проверьте линию связи на обрыв/короткое замыкание. 4. Проверьте питание в контрольной точке 5V2 относительно контакта «С» разъёма интерфейса. При отсутствии питания 5V2 необходим ремонт. 5. Проверьте правильность установки джампера «END». При установке контроллера на конце линии связи джампер «END» может быть установлен (необязательное условие на этой скорости), в противном случае - снят. 6. Посмотрите логи обмена. Возможен неправильный подсчёт CRC, порядок следования байтов в словах, неправильный адрес или

		значение данных. 7. Посмотрите осциллографом огибающую сигнала. Фронты и спады должны быть не более 10% бита. 8. Отключите внешнюю линию и снимите джампер «END», если он установлен. На контакте «A» должно быть около 5В относительно контакта «C». На контакте «B» должно быть около 0В относительно контакта «C». При несоответствии показаний необходим ремонт.
10	Большой уход часов, который невозможно компенсировать уставкой коррекции.	Замена контроллера по гарантии во время гарантийного срока. Заменить микросхему часов в специализированной мастерской.

10. Порядок работы.

Перед первоначальным запуском необходимо сконфигурировать систему и провести наладку (см. ниже). После этого контроллер может считаться годным для эксплуатации.

В период эксплуатации для запуска системы по месту:
1. В меню «ПУСК» установить режим работы «включено» или «Авто» (в этом режиме система включится зимой по датчику наружного воздуха).
2. При необходимости установить желаемую температуру подачи (для контура типа «ГВС»).
3. Замкнуть вход DI4 с помощью переключателя.
4. Проконтролировать запуск системы и работу контуров.
Для останова системы достаточно разомкнуть вход DI4.

Для запуска по сети можно выполнить п. 2-4. Вход DI4 при этом должен быть замкнут. Остановить систему можно, выбрав режим работы «Стоп».
Любой из контуров можно включить или выключить этим способом.

Сброс аварий установки осуществляется в меню, по сети или кратковременным отключением питания.

При проведении технического обслуживания на силовом оборудовании цифровые входы DI4 и DI8 должны быть разомкнуты, питание силового оборудования должно быть отключено. Не рекомендуется надолго отключать питание контроллера и привода клапана нагрева 24В в зимний период времени, если при этом есть угроза заморозки теплотрассы сети.

Установка при соответствующей схеме электрической принципиальной (см. пример проекта №1) может быть запущена в ручном режиме. Пользователь подаёт питание на насос в обход схемы управления контроллера либо выставляет выход насоса в контроллере в ручной режим и значение в ручном режиме «вкл». Также необходимо в меню или по сети установить желаемое положение клапана нагрева в ручном режиме.

Для ввода в эксплуатацию необходимо провести следующие манипуляции:
1. Подключить внешнее оборудование к щиту управления.
2. Провести проверку правильности подсоединения внешних цепей.
3. Отсоединить контроллер от клеммников, подать питание и проверить, не поступает ли на низковольтные входы и выходы высокое напряжение. Если шкаф проверялся при сборке, этот пункт можно пропустить.
4. Проверить соответствие питания контроллера.

5. Если выполнялся п.3, отключить питание шкафа и подсоединить все клеммники к контроллеру. Отключить управление контурами с помощью переключателей, подсоединённых к цифровым входам DI4, DI8.
6. Подать питание.
7. Ввести необходимую конфигурацию в меню. Для этого:

- Зайти в меню конфигурация. При этом работа контуров управления блокируется.
- Выбрать тип нагревателя - «Отопление» или «ГВС»
- При необходимости контроля обратной воды установить это в меню К2, К5
- Выбрать тип регулирования и защиты насосов - AO+PS, DPE+PS, PE1-PE2 в меню К3, К6
- При необходимости использовать показания наружной температуры с верхнего уровня управления вместо локального датчика включить внешний датчик в меню К7. При этом необходимо установить начальное значение наружной температуры в меню К8.
- При работе электронагревателя возможно установить импульсное ШИМ-управление питанием нагревателя с выхода AO1 и AO3 в меню К9 и К10 соответственно.
- Если используется клапан нагрева типа «открыть-закрыть», установить алгоритм клапана PD или PID в меню К11-К12.
- Настроить реакцию контроллера на ошибки в программной памяти - величину открытия клапана нагрева, ЧП насоса, пуск насосов, режим работы или выключение.
- Настроить используемые контура управления в разделе меню «настройка».
- Замерить соответствия показаний датчиков и при необходимости ввести коррекцию. Замеры рекомендуется провести прибором, имеющим сертификат Ростеста.

8. Проверить действие защит по прессостатам и датчикам давления и температуры.
Если система не готова к эксплуатации - нет воды, насосов, и т.п., выполнить пп. 8 и 9.
9. В ручном режиме из меню проверить управление аналоговыми выходами.
10. В ручном режиме из меню проверить управление цифровыми выходами.
11. Установить в меню «Пуск» желаемую температуру. Установить режим работы контура (ов) «включено» или «авто». Установить в меню «настройки» номер установки и сетевой адрес (при наличии диспетчеризации).
12. Включить управление контурами. Провести запуск установки и проверить регулирование параметров с помощью изменения уставок. Рекомендуется уже в работе ещё раз проверить действие защит.
13. Замерить токи силового оборудования. Проверить отсутствие посторонних шумов.
14. Просмотреть данные журналов аварий.
15. Сделать отчёт о проведённых испытаниях, замечаниях.

11. Контроль и управление в системе диспетчеризации.

Все параметры, необходимые для контроля и управления, доступны для записи и считывания из сети по протоколу Modbus RTU. Поддерживаются функции 1-6.
Контроллер является подчинённым устройством (англ. Slave). Ведущим устройством (англ. Master) может быть персональный компьютер диспетчера, панель оператора или другое устройство, обладающее подобной функцией.

Во время обмена контроллер возвращает ответ с сообщением об ошибке:

- при выходе запроса Мастера за пределы диапазона адресов;
- при попытке установить параметр за границей разрешённого диапазона.

Контроллер не отвечает на запрос, если контрольная сумма сообщения не соответствует вычисленной. В этих случаях стандартная программа диспетчеризации или OPC-сервер выводит на экран сообщение об ошибке.

Согласно спецификации Modbus V1.1 данные разделяются на:

- ячейки - данные размером 1 бит, доступно чтение и запись;
- регистры - данные размером 2 байта, доступно чтение и запись;
- цифровые входы - любые данные размером 1 бит, для которых доступно только чтение;
- аналоговые входы - любые данные размером 2 байта, для которых доступно только чтение;

Некоторые переменные в целях повышения точности передаются помноженными на 10.
Контроль обмена данными возможен в меню контроллера ПР71. При наличии успешного обмена данными конкретно с данным контроллером в меню указывается, что обмен есть («Да»). При отсутствии успешного обмена в течении более 2-х минут, указывается, что обмена нет.

Эффективность обмена повышается при использовании групповых запросов. При этом Мастер запрашивает, а Слэйв передаёт сразу группу однотипных параметров. Для использования этого режима и удобства пользователя наиболее часто используемые данные выведены в начале разделов.

Таблица 17. Список параметров, доступных для просмотра и изменения.

№ п/п	Имя параметра	Тип данных	Адрес dec	Адрес hex	Заводская установка	Мин. значение	Макс. значение	Описание (см.меню)
ЯЧЕЙКИ. ЧТЕНИЕ И ЗАПИСЬ. ФУНКЦИИ 1 И 5								
0	СБРОС АВАРИИ 1-ГО КОНТУРА	bool	256	0x100	0	0	1	Автовозврат
1	СБРОС АВАРИИ 2-ГО КОНТУРА	bool	257	0x101	0	0	1	Автовозврат
2	РЕЖИМ РАБОТЫ DO1 Авт -0, Руч -1	bool	258	0x102	0	0	1	
3	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO1 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	259	0x103	0	0	1	
4	РЕЖИМ РАБОТЫ DO2 Авт -0, Руч -1	bool	260	0x104	0	0	1	
5	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO2 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	261	0x105	0	0	1	
6	РЕЖИМ РАБОТЫ DO3 Авт -0, Руч -1	bool	262	0x106	0	0	1	
7	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO3 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	263	0x107	0	0	1	
8	РЕЖИМ РАБОТЫ DO4 Авт -0, Руч -1	bool	264	0x108	0	0	1	
9	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO4 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	265	0x109	0	0	1	
10	РЕЖИМ РАБОТЫ DO5 Авт -0, Руч -1	bool	266	0x10A	0	0	1	
11	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO5 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	267	0x10B	0	0	1	
12	РЕЖИМ РАБОТЫ DO6 Авт -0, Руч -1	bool	268	0x10C	0	0	1	
13	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO6 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	269	0x10D	0	0	1	
14	РЕЖИМ РАБОТЫ AO1 Авт -0, Руч -1	bool	270	0x10E	0	0	1	
15	РЕЖИМ РАБОТЫ AO2 Авт -0, Руч -1	bool	271	0x10F	0	0	1	
16	РЕЖИМ РАБОТЫ AO3 Авт -0, Руч -1	bool	272	0x110	0	0	1	
17	РЕЖИМ РАБОТЫ AO4 Авт -0, Руч -1	bool	273	0x111	0	0	1	
18	РЕЖИМ РАБОТЫ AO5 Авт -0, Руч -1	bool	274	0x112	0	0	1	
19	ВКЛЮЧЕНИЕ ШИМ AO1 (1-ВКЛЮЧЕН)	bool	275	0x113	0	0	1	
20	ВКЛЮЧЕНИЕ ШИМ AO3 (1-ВКЛЮЧЕН)	bool	276	0x114	0	0	1	
29	АВТОСБРОС АВАРИЙ 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧИТЬ	bool	285	0x11D	0	0	1	
30	АВТОСБРОС АВАРИЙ 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧИТЬ	bool	286	0x11E	0	0	1	
31	СБРОС СИСТЕМНЫХ ОШИБОК	bool	287	0x11F	0	0	1	Автовозврат
32	ИЗМЕНИТЬ ВРЕМЯ	bool	288	0x120	0	0	1	Автовозврат
33	ИЗМЕНИТЬ КОРРЕКЦИЮ ЧАСОВ	bool	289	0x121	0	0	1	Автовозврат
34	ПЕРЕЗАГРУЗКА	bool	290	291	0	0	1	Автовозврат, сбой связи, вход в бутлоадер
35	РЕЖИМ РАБОТЫ DO7 Авт -0, Руч -1	bool	291	0x123	0	0	1	
36	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO7 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	292	0x124	0	0	1	
37	РЕЖИМ РАБОТЫ AO6 Авт -0, Руч -1	bool	293	0x125	0	0	1	
38	РЕЖИМ РАБОТЫ DO8 Авт -0, Руч -1	bool	294	0x126	0	0	1	
39	РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO8 Вкл.-1, Выкл - 0	bool	295	0x127	0	0	1	
ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ. ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ. ФУНКЦИЯ 2								
0	ВХОД РАЗРЕШЕНИЯ РАБОТЫ 1-ГО КОНТУРА (DI4)	bool	512	0x200		0	1	
1	НАГРЕВ 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (РАБОТАЕТ)	bool	513	0x201		0	1	
2	ТАЙМЕР 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН	bool	514	0x202		0	1	
3	РЕЖИМ «ЗИМА» 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН	bool	515	0x203		0	1	
4	ДАТЧИК DPS1 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (ПЕРЕПАД ЕСТЬ) (DI1)	bool	516	0x204		0	1	
5	ПРОТОК НА 1-М КОНТУРЕ ЕСТЬ (ОБЩИЙ СИГНАЛ)	bool	517	0x205		0	1	
6	ВЫХОД РЕЛЕ 1-ГО ЦИРК. НАСОСА 1-ГО К-РА(DO1)	bool	518	0x206		0	1	
7	ВЫХОД РЕЛЕ 2-ГО ЦИРК. НАСОСА 1-ГО К-РА(DO2)	bool	519	0x207		0	1	
8	ДАТЧИК БАКА 1-ГО КОНТУРА (1- БАК ПОЛНЫЙ) (DI2)	bool	520	0x208		0	1	
9	ДАТЧИК PS1 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (1- ДАВЛЕНИЕ БОЛЬШЕ УСТАВКИ ДАТЧИКА) (DI3)	bool	521	0x209		0	1	
10	ВЫХОД РЕЛЕ НА НАСОС ПОДПИТКИ 1-ГО К-РА(DO3)	bool	522	0x20A		0	1	
11	ВХОД РАЗРЕШЕНИЯ РАБОТЫ 2-ГО КОНТУРА (DI8)	bool	523	0x20B		0	1	
12	НАГРЕВ 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (РАБОТАЕТ)	bool	524	0x20C		0	1	
13	ТАЙМЕР 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН	bool	525	0x20D		0	1	
14	РЕЖИМ «ЗИМА» 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН	bool	526	0x20E		0	1	
15	ДАТЧИК DPS2 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (ПЕРЕПАД ЕСТЬ) (DI5)	bool	527	0x20F		0	1	
16	ПРОТОК НА 2-М КОНТУРЕ ЕСТЬ (ОБЩИЙ СИГНАЛ)	bool	528	0x210		0	1	
17	ВЫХОД РЕЛЕ 1-ГО ЦИРК. НАСОСА 2-ГО К-РА(DO4)	bool	529	0x211		0	1	
18	ВЫХОД РЕЛЕ 2-ГО ЦИРК. НАСОСА 2-ГО К-РА(DO5)	bool	530	0x212		0	1	
19	ДАТЧИК БАКА 2-ГО КОНТУРА (1- БАК ПОЛНЫЙ) (DI6)	bool	531	0x213		0	1	
20	ДАТЧИК PS2 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (1- ДАВЛЕНИЕ БОЛЬШЕ УСТАВКИ ДАТЧИКА) (DI7)	bool	532	0x214		0	1	
21	ВЫХОД РЕЛЕ НА НАСОС ПОДПИТКИ 2-ГО К-РА(DO6)	bool	533	0x215		0	1	
22	ВЫХОД РЕЛЕ АВАРИИ (DO7)	bool	534	0x216		0	1	

23	КЛАПАН КЗР КОНТУРА 1, ОТКРЫТИЕ	bool	535	0x217		0	1	
24	КЛАПАН КЗР КОНТУРА 1, ЗАКРЫТИЕ	bool	536	0x218		0	1	
25	КЛАПАН КЗР КОНТУРА 2, ОТКРЫТИЕ	bool	537	0x219		0	1	
26	КЛАПАН КЗР КОНТУРА 2, ЗАКРЫТИЕ	bool	538	0x21A		0	1	
27	ИНДИКАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ СБОЕ ФЛЭШ-ПАМЯТИ	bool	539	0x21B		0	1	
28	ВЫХОД РЕЛЕ DO8, КОНТРОЛЬ	bool	540	0x21B		0	1	
29	КОНТРОЛЬ DI9	bool	541	0x21C		0	1	
30	КОНТРОЛЬ DI10	bool	542	0x21D		0	1	
	РЕГИСТРЫ. ЧТЕНИЕ И ЗАПИСЬ. ФУНКЦИИ 3 И 6							
	РЕГИСТРЫ КОНТУРА 1 (К1)							
0	РЕЖИМ РАБОТЫ КОНТУРА 1 0-ВЫКЛ. 1- ВКЛ. 2- АВТО (В РЕЖИМЕ «ЗИМА»)	int 16	768	0x300	0	0	2	
1	УСТАВКА Т ПОДАЧИ ГВС	int 16	769	0x301	55	20	100	
2	ЗОНА ХР НАГРЕВАТЕЛЯ 1-ГО КОНТУРА	int 16	770	0x302	40	2	200	
3	ВРЕМЯ Ти НАГРЕВАТЕЛЯ 1-ГО КОНТУРА	int 16	771	0x303	180	20	999	
4	ВРЕМЯ Тд НАГРЕВАТЕЛЯ 1-ГО КОНТУРА *	int 16	772	0x304	0	0	20	
5	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К1 ПРИ -40 ‘С (ГРАФИК)	int 16	773	0x305	90	0	140	
6	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К1 ПРИ -30 ‘С (ГРАФИК)	int 16	774	0x306	80	0	140	
7	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К1 ПРИ -20 ‘С (ГРАФИК)	int 16	775	0x307	70	0	140	
8	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К1 ПРИ -10 ‘С (ГРАФИК)	int 16	776	0x308	60	0	140	
9	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К1 ПРИ 0 ‘С (ГРАФИК)	int 16	777	0x309	50	0	140	
10	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К1 ПРИ +10 ‘С (ГРАФИК)	int 16	778	0x30A	40	0	140	
11	ТЕМПЕРАТУРА ОБРАТКИ К1 ПРИ -40 ‘С (ГРАФИК)	int 16	779	0x30B	70	0	140	
12	ТЕМПЕРАТУРА ОБРАТКИ К1 ПРИ 0 ‘С (ГРАФИК)	int 16	780	0x30C	40	0	140	
13	ТЕМПЕРАТУРА НОЧНОЙ КОРРЕКЦИИ К1	int 16	781	0x30D	-10	-30	30	
14	КОРРЕКЦИЯ ПОДАЧИ ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ОБРАТКИ НА 10 ‘С К1	int 16	782	0x30E	-10	-30	30	
15	КОРРЕКЦИЯ ПОДАЧИ ПРИ ПОНИЖЕНИИ ОБРАТКИ НА 10 ‘С К1	int 16	783	0x30F	0	-30	30	
16	Т ПОДАЧИ МАКСИМАЛЬНАЯ (АВАРИЙНАЯ) К1	int 16	784	0x310	140	0	140	
17	Т ОБРАТКИ МИНИМАЛЬНАЯ (АВАРИЙНАЯ) К1	int 16	785	0x311	20	-40	100	
18	ВЫБОР НАСОСА 1-ГО КОНТУРА 0-АВТО (2 НАСОСА) 1- 1-Й НАСОС, 2-2-Й НАСОС	int 16	786	0x312	0	0	2	
19	ЗОНА ХР НАСОСА 1-ГО КОНТУРА	int 16	787	0x313	100	30	1000	
20	ВРЕМЯ Ти НАСОСА 1-ГО КОНТУРА	int 16	788	0x314	30	5	1000	
21	ВРЕМЯ Тд НАСОСА 1-ГО КОНТУРА *	int 16	789	0x315	0	0	10	
22	УСТАВКА ДАВЛЕНИЯ (ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ) НА НАСОСЕ 1-ГО КОНТУРА (ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПО ДАВЛЕНИЮ ИЛИ ПЕРЕПАДУ ДАВЛЕНИЯ), кПа	int 16	790	0x316	100	25	1600	
23	ВРЕМЯ РАБОТЫ НАСОСА В РЕЖИМЕ «АВТО» К1 (0-РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ПО ВРЕМЕНИ ВЫКЛЮЧЕНО), ч	int 16	791	0x317	24	0	72	H25
24	УСТАВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НАСОСА 1-ГО КОНТУРА (ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПО ЧАСТОТЕ) , %	int 16	792	0x318	100	20	100	H26
25	МИНИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ОБРАТНОЙ ВОДЫ 1-ГО КОНТУРА (ПЕРЕД НАСОСОМ), АВАРИЙНОЕ, кПа	int 16	793	0x319	15	15	1000	H401
26	РЕЖИМ РАБОТЫ ПОДПИТКИ 1-ГО КОНТУРА 0- ВЫКЛ., 1- РУЧНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ, 2 -АВТО	int 16	794	0x31A	2	0	2	H402
27	УСТАВКА ПОДДЕРЖАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ОБРАТКИ ДЛЯ ПОДПИТКИ 1-ГО КОНТУРА, кПа	int 16	795	0x31B	150	50	1000	H403
28	КОНТРОЛЬНОЕ ВРЕМЯ ПОДПИТКИ (ВРЕМЯ РАБОТЫ ПОДПИТКИ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ) 1-ГО КОНТУРА, сек	int 16	796	0x31C	60	20	300	H404
29	ВРЕМЯ - ЧАС ВКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	797	0x31D	8	0	24	H405
30	ВРЕМЯ - МИНУТА ВКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	798	0x31E	0	0	59	H406, H37
31	ВРЕМЯ - ЧАС ВЫКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	799	0x31F	20	0	24	H407
32	ВРЕМЯ - МИНУТА ВЫКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	800	0x320	0	0	59	H408
33	ТЕМПЕРАТУРА МИНИМАЛЬНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ УСТАВКИ ПОДАЧИ 1-ГО КОНТУРА ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ	int 16	801	0x321	40	-40	100	H31
34	КЛИМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ 1-ГО КОНТУРА 0-АВТО, 1-ЗИМА, 2-ЛЕТО	int 16	802	0x322	2	0	2	H32
35	Т ВКЛ ЗИМА (1-Й КОНТУР)	int 16	803	0x323	12	-10	20	H33
36	Т ВКЛ ЛЕТО (1-Й КОНТУР)	int 16	804	0x324	14	0	25	H34
37	ТИП КОНТУРА 1 0 - ВЫКЛ., 1 - ОТОПЛЕНИЕ, 2 - ГВС	int 16	805	0x325	2	0	2	
38	КОНТРОЛЬ ОБРАТКИ В СЕТЬ КОНТУРА 1 0-ВЫКЛ. 1- ВКЛЮЧЕН	int 16	806	0x326	1	0	1	H56
39	ТИП РЕГУЛИРОВАНИЯ ПО ДАВЛЕНИЮ КОНТУРА 1 0 - DPS+PS, 1- DPE+PS, 2- PE1-PE2	int 16	807	0x327	0	0	2	H51
	РЕГИСТРЫ КОНТУРА 2 (К2)							
40	РЕЖИМ РАБОТЫ КОНТУРА 2 0-ВЫКЛ. 1- ВКЛ. 2- АВТО (В РЕЖИМЕ «ЗИМА»)	int 16	808	0x328	0	0	2	
41	УСТАВКА Т ПОДАЧИ ГВС КОНТУРА 2	int 16	809	0x329	55	20	100	
42	ЗОНА ХР НАГРЕВАТЕЛЯ 2-ГО КОНТУРА	int 16	810	0x32A	40	2	200	
43	ВРЕМЯ Ти НАГРЕВАТЕЛЯ 2-ГО КОНТУРА	int 16	811	0x32B	180	20	999	
44	ВРЕМЯ Тд НАГРЕВАТЕЛЯ 2-ГО КОНТУРА *	int 16	812	0x32C	0	0	20	
45	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К2 ПРИ -40 ‘С (ГРАФИК)	int 16	813	0x32D	90	0	140	
46	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К2 ПРИ -30 ‘С (ГРАФИК)	int 16	814	0x32E	80	0	140	
47	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К2 ПРИ -20 ‘С (ГРАФИК)	int 16	815	0x32F	70	0	140	
48	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К2 ПРИ -10 ‘С (ГРАФИК)	int 16	816	0x330	60	0	140	
49	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К2 ПРИ 0 ‘С (ГРАФИК)	int 16	817	0x331	50	0	140	
50	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ К2 ПРИ +10 ‘С (ГРАФИК)	int 16	818	0x332	40	0	140	
51	ТЕМПЕРАТУРА ОБРАТКИ К2 ПРИ -40 ‘С (ГРАФИК)	int 16	819	0x333	70	0	140	
52	ТЕМПЕРАТУРА ОБРАТКИ К2 ПРИ 0 ‘С (ГРАФИК)	int 16	820	0x334	40	0	140	
53	ТЕМПЕРАТУРА НОЧНОЙ КОРРЕКЦИИ К2	int 16	821	0x335	-10	-30	30	
54	КОРРЕКЦИЯ ПОДАЧИ ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ОБРАТКИ НА 10 ‘С К2	int 16	822	0x336	-10	-30	30	
55	КОРРЕКЦИЯ ПОДАЧИ ПРИ ПОНИЖЕНИИ ОБРАТКИ НА 10 ‘С К2	int 16	823	0x337	0	-30	30	
56	Т ПОДАЧИ МАКСИМАЛЬНАЯ (АВАРИЙНАЯ) К2	int 16	824	0x338	140	0	140	
57	Т ОБРАТКИ МИНИМАЛЬНАЯ (АВАРИЙНАЯ) К2	int 16	825	0x339	20	-40	100	
58	ВЫБОР НАСОСА 2-ГО КОНТУРА 0-АВТО (2 НАСОСА) 1- 1-Й НАСОС, 2-2-Й НАСОС	int 16	826	0x33A	0	0	2	
59	ЗОНА ХР НАСОСА 2-ГО КОНТУРА	int 16	827	0x33B	100	30	1000	
60	ВРЕМЯ Ти НАСОСА 2-ГО КОНТУРА	int 16	828	0x33C	30	5	1000	

61	ВРЕМЯ Тд НАСОСА 2-ГО КОНТУРА *	int 16	829	0x33D	0	0	10	
62	УСТАВКА ДАВЛЕНИЯ (ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ) НА НАСОСЕ 2-ГО КОНТУРА (ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПО ДАВЛЕНИЮ ИЛИ ПЕРЕПАДУ ДАВЛЕНИЯ), кПа	int 16	830	0x33E	100	25	1600	
63	ВРЕМЯ РАБОТЫ НАСОСА В РЕЖИМЕ «АВТО» К2 (0-РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ПО ВРЕМЕНИ ВЫКЛЮЧЕНО), ч	int 16	831	0x33F	24	0	72	
64	УСТАВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НАСОСА 2-ГО КОНТУРА (ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПО ЧАСТОТЕ) , %	int 16	832	0x340	100	20	100	
65	МИНИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ОБРАТНОЙ ВОДЫ 2-ГО КОНТУРА (ПЕРЕД НАСОСОМ), АВАРИЙНОЕ, кПа	int 16	833	0x341	15	15	1000	
66	РЕЖИМ РАБОТЫ ПОДПИТКИ 2-ГО КОНТУРА 0- ВЫКЛ., 1- РУЧНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ, 2 -АВТО	int 16	834	0x342	2	0	2	
67	УСТАВКА ПОДДЕРЖАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ОБРАТКИ ДЛЯ ПОДПИТКИ 2-ГО КОНТУРА, кПа	int 16	835	0x343	150	50	1000	
68	КОНТРОЛЬНОЕ ВРЕМЯ ПОДПИТКИ (ВРЕМЯ РАБОТЫ ПОДПИТКИ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ) 2-ГО КОНТУРА, сек	int 16	836	0x344	60	20	300	
69	ВРЕМЯ - ЧАС ВКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 2-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	837	0x345	8	0	24	
70	ВРЕМЯ - МИНУТА ВКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 2-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	838	0x346	0	0	59	
71	ВРЕМЯ - ЧАС ВЫКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 2-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	839	0x347	20	0	24	
72	ВРЕМЯ - МИНУТА ВЫКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 2-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	840	0x348	0	0	59	
73	ТЕМПЕРАТУРА МИНИМАЛЬНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ УСТАВКИ ПОДАЧИ 2-ГО КОНТУРА ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ	int 16	841	0x349	40	-40	100	
74	КЛИМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ 2-ГО КОНТУРА 0-АВТО, 1-ЗИМА, 2-ЛЕТО	int 16	842	0x34A	2	0	2	
75	Т ВКЛ ЗИМА (2-Й КОНТУР)	int 16	843	0x34B	12	-10	20	
76	Т ВКЛ ЛЕТО (2-Й КОНТУР)	int 16	844	0x34C	14	0	25	
77	ТИП КОНТУРА 2 0 - ВЫКЛ., 1 - ОТОПЛЕНИЕ, 2 - ГВС	int 16	845	0x34D	2	0	2	
78	КОНТРОЛЬ ОБРАТКИ В СЕТЬ КОНТУРА 2 0-ВЫКЛ. 1- ВКЛЮЧЕН	int 16	846	0x34E	1	0	1	
79	ТИП РЕГУЛИРОВАНИЯ ПО ДАВЛЕНИЮ КОНТУРА 2 0 - DPS+PS, 1- DPE+PS, 2- PE1-PE2	int 16	847	0x34F	0	0	2	
ОБЩИЕ РЕГИСТРЫ КОНТРОЛЛЕРА								
80	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI1*	int 16	848	0x350	0	-50	50	
81	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI2*	int 16	849	0x351	0	-50	50	
82	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI3*	int 16	850	0x352	0	-50	50	
83	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI4*	int 16	851	0x353	0	-50	50	
84	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI5*	int 16	852	0x354	0	-50	50	
85	РЕЗЕРВ	int 16	853	0x355	0	-100	100	
86	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI6	int 16	854	0x356	0	-100	100	
87	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI7	int 16	855	0x357	0	-100	100	
88	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI8	int 16	856	0x358	0	-100	100	
89	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА AI9	int 16	857	0x359	0	-100	100	
90	НАСТРОЙКА AI6 MIN	int 16	858	0x35A	0	-400	400	
91	НАСТРОЙКА AI6 MAX	int 16	859	0x35B	1000	400	1600	
92	НАСТРОЙКА AI7 MIN	int 16	860	0x35C	0	-400	400	
93	НАСТРОЙКА AI7 MAX	int 16	861	0x35D	1000	400	1600	
94	НАСТРОЙКА AI8 MIN	int 16	862	0x35E	0	-400	400	
95	НАСТРОЙКА AI8 MAX	int 16	863	0x35F	1000	400	1600	
96	НАСТРОЙКА AI9 MIN	int 16	864	0x360	0	-400	400	
97	НАСТРОЙКА AI9 MAX	int 16	865	0x361	1000	400	1600	
98	КОНФИГУРАЦИЯ ДАТЧИКА НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ 0 - МЕСТНЫЙ, 1- SCADA	int 16	866	0x362	0	0	1	
100	УСТАВКА AO1 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	int 16	868	0x364	0	0	100	
101	УСТАВКА AO2 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	int 16	869	0x365	0	0	100	
102	УСТАВКА AO3 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	int 16	870	0x366	0	0	100	
103	УСТАВКА AO4 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	int 16	871	0x367	0	0	100	
104	УСТАВКА AO5 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	int 16	872	0x368	0	0	100	
105	КОНФИГУРАЦИЯ ЗВУК	int 16	873	0x369	1	0	2	
106	НОМЕР УСТАНОВКИ	int 16	874	0x36A	1	0	250	
107	СЕТЕВОЙ АДРЕС	int 16	875	0x36B	125	0	240	
108	ДНИ ВКЛЮЧЕНИЯ ТАЙМЕРА КОНТУРА 1 ПВСЧПСВ - ДНИ НЕДЕЛИ 0b1 1 1 1 1 1 1 =127	int 16	876	0x36C	127	0	127	
109	ДНИ ВКЛЮЧЕНИЯ ТАЙМЕРА КОНТУРА 2 ПВСЧПСВ - ДНИ НЕДЕЛИ 0b1 1 1 1 1 1 1 =127	int 16	877	0x36D	127	0	127	
110	ВЫБОР АВАРИЙНОГО СИГНАЛА 0- СИРЕНА, 1- МЕЛОДИЯ	int 16	878	0x36E	0	0	1	
111	УСТАНОВКА ЧАСА	int 16	879	0x36F	9	0	23	
112	УСТАНОВКА МИНУТЫ	int 16	880	0x370	0	0	59	
113	УСТАНОВКА ДНЯ НЕДЕЛИ	int 16	881	0x371	1	1	7	
114	УСТАНОВКА ЧИСЛА	int 16	882	0x372	1	1	31	
115	УСТАНОВКА МЕСЯЦА	int 16	883	0x373	4	1	12	
116	УСТАНОВКА ГОДА	int 16	884	0x374	19	19	99	
117	УСТАВКА КОРРЕЦИИ ЧАСОВ (сек/день)	int 16	885	0x375	0	-59	59	
118	ЗНАЧЕНИЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ИЗ SCADA	int 16	886	0x376	-10	-50	50	
119	УСТАВКА AO6 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	int 16	887	0x377	0	0	100	
120	ПЕРИОД РАСЧЁТА И ВЫДАЧИ ИМПУЛЬСОВ КЗР К1	int 16	888	0x378	10	1	200	
121	МИНИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ИМПУЛЬСА КЗР КОНТУР 1 *100 МСЕК*	int 16	889	0x379	2	1	10	
122	ВРЕМЯ ХОДА ШТОКА КЗР КОНТУР 1	int 16	890	0x37A	60	10	200	
123	МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ КЛАПАНОМ КЗР КОНТУР 1 0- 0-10V 1- PD, 2- PID, 3- EXT (внешний 0-10В)	int 16	891	0x37B	0	0	3	
124	АМПЛИТУДА ИМПУЛЬСОВ ШИМ КЗР КОНТУР 1 % ОТ 0-10В	int 16	892	0x37C	70	1	100	
125	ПЕРИОД РАСЧЁТА И ВЫДАЧИ ИМПУЛЬСОВ КЗР К2	int 16	893	0x37D	10	1	200	
126	МИНИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ИМПУЛЬСА КЗР КОНТУР 2 *100 МСЕК*	int 16	894	0x37E	2	1	10	
127	ВРЕМЯ ХОДА ШТОКА КЗР КОНТУР 1	int 16	895	0x37F	60	10	200	
128	МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ КЛАПАНОМ КЗР КОНТУР 2 0- 0-10V 1- PD, 2- PID, 3- EXT (внешний 0-10В)	int 16	896	0x380	0	0	3	
129	АМПЛИТУДА ИМПУЛЬСОВ ШИМ КЗР КОНТУР 2 % ОТ 0-10В	int 16	897	0x381	70	1	100	

130	СОСТОЯНИЕ НАСОСА Н1-1 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	int 16	898	0x382	1	0	1	
131	СОСТОЯНИЕ НАСОСА Н1-2 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	int 16	899	0x383	0	0	1	
132	СОСТОЯНИЕ ВЫХОДА НАГРЕВА1 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	int 16	900	0x384	70	0	100	
133	СОСТОЯНИЕ ВЫХОДА СКОРОСТИ ЧП1 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	int 16	901	0x385	70	0	100	
134	СОСТОЯНИЕ КЗР НАГРЕВА1 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	int 16	902	0x386	1	0	1	
135	СОСТОЯНИЕ НАСОСА Н2-1 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	int 16	903	0x387	1	0	1	
136	СОСТОЯНИЕ НАСОСА Н2-2 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	int 16	904	0x388	0	0	1	
137	СОСТОЯНИЕ ВЫХОДА НАГРЕВА2 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	int 16	905	0x389	70	0	100	
138	СОСТОЯНИЕ ВЫХОДА СКОРОСТИ ЧП2 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	int 16	906	0x38A	70	0	100	
139	СОСТОЯНИЕ КЗР НАГРЕВА2 ПРИ СБОЕ ФЛЭШ	int 16	907	0x38B	1	0	1	
140	ЗАДЕРЖКА ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСОВ КОНТУРА 1	int 16	908	0x38C	0	0	100	
141	ЗАДЕРЖКА ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСОВ КОНТУРА 2	int 16	909	0x38D	0	0	100	
142	КОНФИГУРАЦИЯ DO8 1=КОНТРОЛЬ НАГРЕВА К1	int 16	910	0x38E	0	0	1	
143	УСТАВКА ВКЛЮЧЕНИЯ DO8 %	int 16	911	0x38F	0	0	100	
144	УСТАВКА ВЫКЛЮЧЕНИЯ DO8 %	int 16	912	0x390	0	0	100	
АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ. ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ. ФУНКЦИЯ 4								
0	АВАРИИ 1-Е СЛОВО	uint 16	1024	0x400				
1	t НАРУЖНАЯ *	int 16	1025	0x401		-50	150	
КОНТУР 1								
2	t ПОДАЧИ*	int 16	1026	0x402		-50	150	
3	t ОБРАТКИ СЕТЬ*	int 16	1027	0x403		-50	150	
4	ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ПОДАЧИ ПО ГРАФИКУ НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ	int 16	1028	0x404				
5	ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ОБРАТКИ ПО ГРАФИКУ НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ	int 16	1029	0x405				
6	ТЕКУЩАЯ КОРРЕКЦИЯ ПО ОТКЛОНЕНИЮ ОБРАТКИ	int 16	1030	0x406				
7	ТЕКУЩАЯ НОЧНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ	int 16	1031	0x407				
8	ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ПОСЛЕ КОРРЕКЦИЙ	int 16	1032	0x408				
9	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ПИД НАГРЕВАТЕЛЯ	int 16	1033	0x409				
10	ВЫХОД НА КЛАПАН НАГРЕВАТЕЛЯ (в автоматическом режиме = п.9)	int 16	1034	0x40A				
11	ДАВЛЕНИЕ НА ВЫХОДЕ (ДАТЧИК РЕ1)	int 16	1035	0x40B				
12	ДАВЛЕНИЕ НА ВХОДЕ (ДАТЧИК РЕ2)	int 16	1036	0x40C				
13	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ПИД УПРАВЛЕНИЯ ЦИРК.НАСОСАМИ	int 16	1037	0x40D				
14	ВЫХОД НА ЧП ЦИРК. НАСОСА (в автоматическом режиме = п.13)	int 16	1038	0x40E				
15	ЧАСЫ НАРАБОТКИ КОНТУРА СТАРШЕЕ СЛОВО	uint 16	1039	0x40F				
16	ЧАСЫ НАРАБОТКИ КОНТУРА МЛАДШЕЕ СЛОВО	uint 16	1040	0x410				
17	ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р1 СТАРШЕЕ СЛОВО	uint 16	1041	0x411				
18	ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р1 МЛАДШЕЕ СЛОВО	uint 16	1042	0x412				
19	ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р2 СТАРШЕЕ СЛОВО	uint 16	1043	0x413				
20	ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р2 МЛАДШЕЕ СЛОВО	uint 16	1044	0x414				
КОНТУР 2								
21	АВАРИИ 2-Е СЛОВО	uint 16	1045	0x415				
22	t ПОДАЧИ*	int 16	1046	0x416		-50	150	
23	t ОБРАТКИ СЕТЬ*	int 16	1047	0x417		-50	150	
24	ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ПОДАЧИ ПО ГРАФИКУ НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ	int 16	1048	0x418				
25	ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ОБРАТКИ ПО ГРАФИКУ НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ	int 16	1049	0x419				
26	ТЕКУЩАЯ КОРРЕКЦИЯ ПО ОТКЛОНЕНИЮ ОБРАТКИ	int 16	1050	0x41A				
27	ТЕКУЩАЯ НОЧНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ	int 16	1051	0x41B				
28	ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ПОСЛЕ КОРРЕКЦИЙ	int 16	1052	0x41C				
29	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ПИД НАГРЕВАТЕЛЯ	int 16	1053	0x41D				
30	ВЫХОД НА КЛАПАН НАГРЕВАТЕЛЯ (в автоматическом режиме = п.29)	int 16	1054	0x41E				
31	ДАВЛЕНИЕ НА ВЫХОДЕ (ДАТЧИК РЕ3)	int 16	1055	0x41F				
32	ДАВЛЕНИЕ НА ВХОДЕ (ДАТЧИК РЕ4)	int 16	1056	0x420				
33	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ПИД УПРАВЛЕНИЯ ЦИРК.НАСОСАМИ	int 16	1057	0x421				
34	ВЫХОД НА ЧП ЦИРК. НАСОСА (в автоматическом режиме = п.33)	int 16	1058	0x422				
35	ЧАСЫ НАРАБОТКИ КОНТУРА СТАРШЕЕ СЛОВО	uint 16	1059	0x423				
36	ЧАСЫ НАРАБОТКИ КОНТУРА МЛАДШЕЕ СЛОВО	uint 16	1060	0x424				
37	ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р4 СТАРШЕЕ СЛОВО	uint 16	1061	0x425				
38	ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р4 МЛАДШЕЕ СЛОВО	uint 16	1062	0x426				
39	ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р5 СТАРШЕЕ СЛОВО	uint 16	1063	0x427				
40	ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р5 МЛАДШЕЕ СЛОВО	uint 16	1064	0x428				
41	ОШИБКИ ПАМЯТИ	uint 16	1065	0x429				
42	КОЛИЧЕСТВО АКТИВНЫХ СИСТЕМНЫХ ОШИБОК	uint 16	1066	0x42A				
43	КОЛИЧЕСТВО СИСТЕМНЫХ ОШИБОК ВСЕГО	uint 16	1067	0x42B				
44	ПИТАНИЕ 24 В *	uint 16	1068	0x42C				
46	КОЛИЧЕСТВО ОШИБОК СЕТИ RS-485	uint 16	1070	0x42E				
47	ТЕКУЩИЙ ЧАС	uint 16	1071	0x42F				
48	ТЕКУЩАЯ МИНУТА	uint 16	1072	0x430				
49	ТЕКУЩИЙ ДЕНЬ НЕДЕЛИ	uint 16	1073	0x431				
50	ТЕКУЩЕЕ ЧИСЛО	uint 16	1074	0x432				
51	ТЕКУЩИЙ МЕСЯЦ	uint 16	1075	0x433				
52	ТЕКУЩИЙ ГОД	uint 16	1076	0x434				
53	ВЫХОД АО5	int 16	1077	0x435				
54	ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ КОНТУР 1	int 16	1078	0x436				
55	ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ КОНТУР 2	int 16	1079	0x437				
56	ПЕРЕПАД ТЕМПЕРАТУРЫ КОНТУР 1	int 16	1080	0x438				
57	ПЕРЕПАД ТЕМПЕРАТУРЫ КОНТУР 2	int 16	1081	0x439				
58	ТЕКУЩАЯ КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ	int 16	1082	0x43A				
59	CRC ПРОГРАММЫ	uint 16	1083	0x43B				
60	СИГНАЛ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ КЛАПАНА КЗР В ТЕКУЩЕМ ПЕРИОДЕ КОНТУР 1, %* Для 0-10V/КЗР - текущее положение клапана 1, %	int 16	1084	0x43C				
61	КЛАПАН КЗР КОНТУР 1, ВРЕМЯ ИМПУЛЬСА ОТКРЫТИЯ, *0.1 СЕК* Для 0-10V/КЗР - текущее время открытия клапана 1, сек	int 16	1085	0x43D				
62	КЛАПАН КЗР КОНТУР 1, ВРЕМЯ ИМПУЛЬСА ЗАКРЫТИЯ, *0.1 СЕК*	int 16	1086	0x43E				

63	СИГНАЛ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ КЛАПАНА КЗР В ТЕКУЩЕМ ПЕРИОДЕ КОНТУР 2, %* Для 0-10V/КЗР - текущее положение клапана 2, %	int 16	1087	0x43F				
64	КЛАПАН КЗР КОНТУР 2, ВРЕМЯ ИМПУЛЬСА ОТКРЫТИЯ, *0.1 СЕК* Для 0-10V/КЗР - текущее время открытия клапана 2, сек	int 16	1088	0x440				
65	КЛАПАН КЗР КОНТУР 2, ВРЕМЯ ИМПУЛЬСА ЗАКРЫТИЯ, *0.1 СЕК*	int 16	1089	0x441				
66	ВЫХОД АО6	uint 16	1090	0x442				
67	ИДЕНТИФИКАТОР ПРОГРАММЫ (ИТП = 333)	uint 16	1091	0x443	333	0	65535	

* - значение в контроллере делится на 10 при приёме и умножается на 10 при передаче.

12. Техническое обслуживание.

Необходимо не менее раза в неделю контролировать работу систем на предмет отклонения регулируемых параметров, появления посторонних шумов.
Предусматриваются следующие виды Технического обслуживания:
- Плановые работы в объёме регламента №1 – один раз в месяц
- Плановые работы в объёме регламента №2 – один раз в полгода при переходе с зимнего на летний режим и с зимнего на летний режим.

Таблица 12. Рекомендуемый перечень работ, проводимых при техническом обслуживании.

№ п/п	**Виды технического обслуживания и перечни работ**
1.	ТО-1. Ежемесячное техническое обслуживание 1. Проверка затяжки клемм контроллера. 2. Просмотр журнала аварий. 3. Проверка наличия системных ошибок, ошибок памяти. 4. Контроль наработки.
2.	ТО-2. Полугодовое техническое обслуживание (весна-осень) 1. Выполнение работ ежемесячного технического обслуживания. 2. Проверка работы входов и выходов.

При проведении технического обслуживания на силовом оборудовании цифровые входы DI4 и DI8 должны быть разомкнуты, питание силового оборудования должно быть отключено.
При подтяжке клемм необходимо отключить питание контроллера и отключить напряжение, подающееся на клеммники релейных выходов.
Не рекомендуется надолго отключать питание контроллера и привода клапана нагрева 24В в зимний период времени, если при этом есть угроза заморозки теплотрассы сети.

13. Правила хранения и транспортирования.

Хранение производится в заводской упаковке в сухом отапливаемом вентилируемом помещении с температурой от 5 до 50 °С и относительной влажностью воздуха не более 80%, без конденсата.
Агрессивные примеси в окружающем воздухе должны отсутствовать.
Транспортирование производится в заводской упаковке в транспортной таре любым видом транспорта с защитой от дождя и снега. Температура воздуха при транспортировании от -50 до 50 °С, влажность не более 98 %, без конденсата. Пребывание в условиях транспортирования - не более 3 месяцев.

14. Рекомендации по диагностике и замене оборудования.

Диагностику системы отопления необходимо проводить в случае значительного отклонения параметров регулирования от заданных. Большая часть неисправностей может быть обнаружена с АРМ диспетчера. Проверка датчиков, цепей питания воздушной заслонки, а также отсутствия обрыва обмоток электродвигателя может быть проведена омметром низкого напряжения при отключенном питании.

Внимание!

Перед проведением пуско-наладочных работ ИТП необходимо проверить правильность электрического монтажа. Невыполнение этого пункта в процессе проведения работ может привести к выходу из строя дорогостоящих элементов системы. Подключение исполнительных механизмов к управляющему модулю выполняется только после проверки наличия на его клеммах необходимых уровней напряжений.

Подключение приборов автоматики осуществляется в следующей последовательности:

- **Монтаж привода клапана.**

Перед монтажом проверить соответствие рабочего напряжения привода (~24 В или ~220 В – указано на корпусе привода) напряжению, приведенному в документации на модуль управления. Несоответствие этих напряжений может привести к выходу из строя привода.

Подключение привода к управляющему модулю выполняется в соответствии со схемами на модуль и инструкцией, прилагаемой к приводу.

Перед монтажом привода проверить его направление вращения:

- Вручную закрыть клапан и отметить направление его открытия.
- Подать напряжение на привод, не устанавливая его на вал заслонки, для чего:
  - в модуле выключить автомат питания привода. Все остальные автоматы должны быть при этом включены;
  - запустить насосы поочерёдно в ручном режиме.
  - проверить работу привода и направление его вращения;
  - при несовпадении направлений открытия клапана и привода, направление вращения привода должно быть изменено в соответствии с паспортом на привод (способ реверсирования зависит от типа привода).

В процессе наладки необходимо убедиться в плотности закрытия клапана при останове системы.

- **Проверка состояния элементов насоса.**

При использовании асинхронного двигателя проверить способ подключения обмоток двигателя проверить способ подключения обмоток двигателя фактическому напряжению питания:

- «Δ» – 3 фазы ~380 В;
- «Y» – 3 фазы ~220 В.

Предварительно сняв проводники с клемм двигателя, проверить отсутствие короткого замыкания между обмотками и корпусом двигателя.

Проверить отсутствие механических повреждений элементов насоса и от руки проверить легкость вращения вала двигателя (по возможности).

Проверить наличие заземления.

Произвести пробный пуск электродвигателя и проверить:

- соответствие потребляемого тока номинальному значению, указанному на корпусе двигателя или в паспорте для соответствующей схемы подключения. Величина этого тока не должна превышать номинального значения при максимальном расходе теплоносителя во вторичном контуре;
- направление вращения, которое должно соответствовать стрелке на корпусе насоса. Для изменения направления вращения необходимо переключить провод запуска с клеммы «вперёд» на клемму «назад» на ЧП.
- отсутствие сильного шума и вибрации;
- при любых признаках неисправности необходимо отключить электродвигатель;
- после 10 минут работы отключить вводной автомат и проверить температуру двигателя, которая не должна сильно превышать температуру протекающего у насоса теплоносителя.

Внимание!
Превышение величины тока номинального значения может привести к выходу из строя электродвигателя. В процессе наладки необходимо в различных режимах контролировать ток, потребляемый электродвигателем, не допуская превышения номинального значения.

- **Установка датчиков.**

Накладной датчик наружного воздуха устанавливается на теневой наружной стороне здания в защищённом от осадков и выбросов тепла месте.

Датчик температуры жидкости должен захватывать своим чувствительным концом середину потока.

- **Настройка уставки дифференциальных датчиков давления.**

Подводящие трубки от отборов давления подключить к штуцерам датчиков в соответствии с маркировкой:
- Отбор давления до насоса – штуцер «–»;
- Отбор давления после насоса – штуцер «+».
- Для датчика давления на насосе по умолчанию задают уставку, меньшую измеренного значения на 50%.

- **Проверка отработки аварийных сигналов управления модулем.**

Для имитации аварийного состояния прессостата или насоса отключают соответствующий контакт или термомагнитный автомат. Система при этом переходит в режим «Авария», гаснет зеленая лампа «Работа», насос останавливается, регулирующий вентиль полностью закрывается.

15. Порядок настройки контроллера через ПК и конфигуратор

Для удобной и быстрой настройки контроллера рекомендуется использовать приложение-конфигуратор ConfigRX500.
Конфигуратор доступен для скачивания на сайте https://ekfgroup.com на странице продукта (в разделе «Документация и ПО».

Перед настройкой контроллера подайте на него питание и подключите его к компьютеру через интерфейс RS-485 и любой преобразователь интерфейсов RS-485 <-> USB (артикул преобразователя интерфейсов EKF: RSU-C-1).

После скачивания и распаковки архива с конфигуртатором запустите программу с помощью ярлыка ConfigRX500.exe.

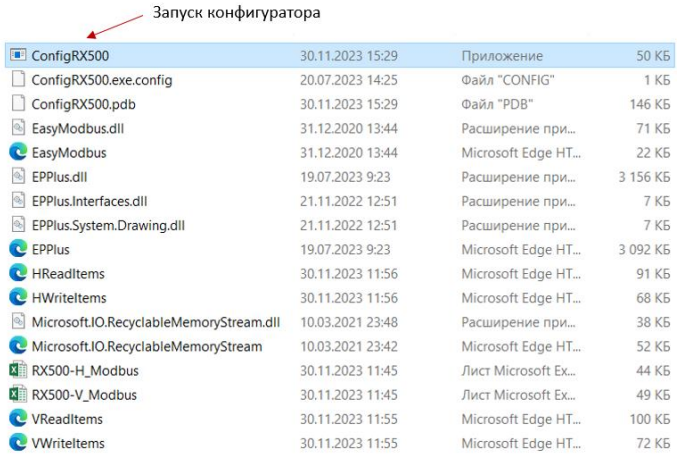


Рис.14. Запуск конфигуратора.

В открывшемся окне конфигуратора выберите COM-порт компьютера, через который подключен контроллер, в поле «COM-порт».

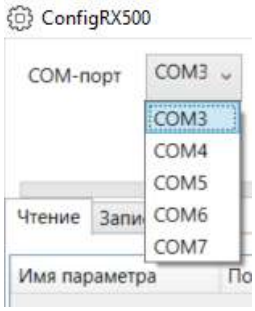


Рис.15. Выбор COM-порта.

Укажите адрес устройства в поле «SlaveID» (заводской адрес по умолчанию 125) и выберите модель контроллера в поле «Тип устр.».

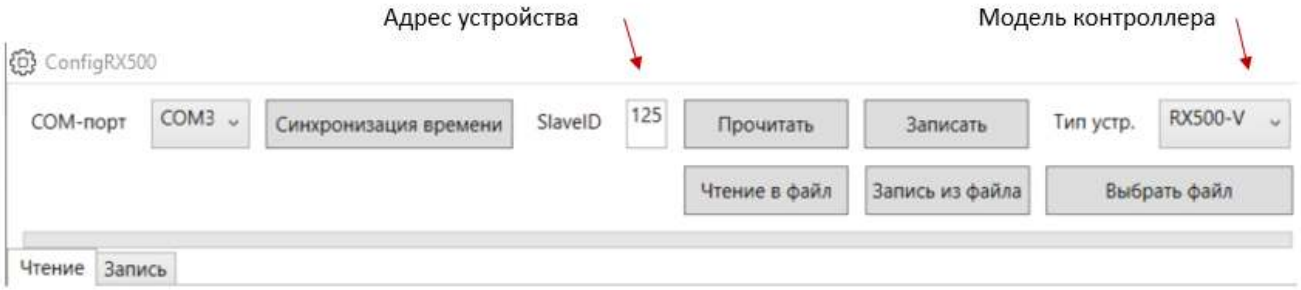


Рис.16. Modbus-адрес и модель контроллера.

Синхронизируйте время и дату в контроллере с временем и датой в ПК с помощью клавиши «Синхронизация времени» (при необходимости).

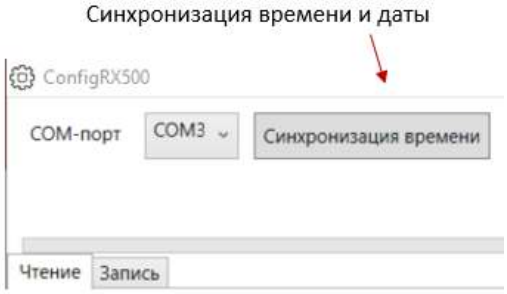


Рис.17. Синхронизация времени и даты.

Существует 2 способа чтения и записи параметров контроллера:
1) С помощью интерфейса конфигуратора
2) Через импорт/экспорт Excel-документа

Для чтения параметров контроллера через интерфейс конфигуратора откройте вкладку «Чтение» в конфигураторе и нажмите кнопку «Прочитать». После завершения операции все параметры запишутся в столбец «Считанное значение».

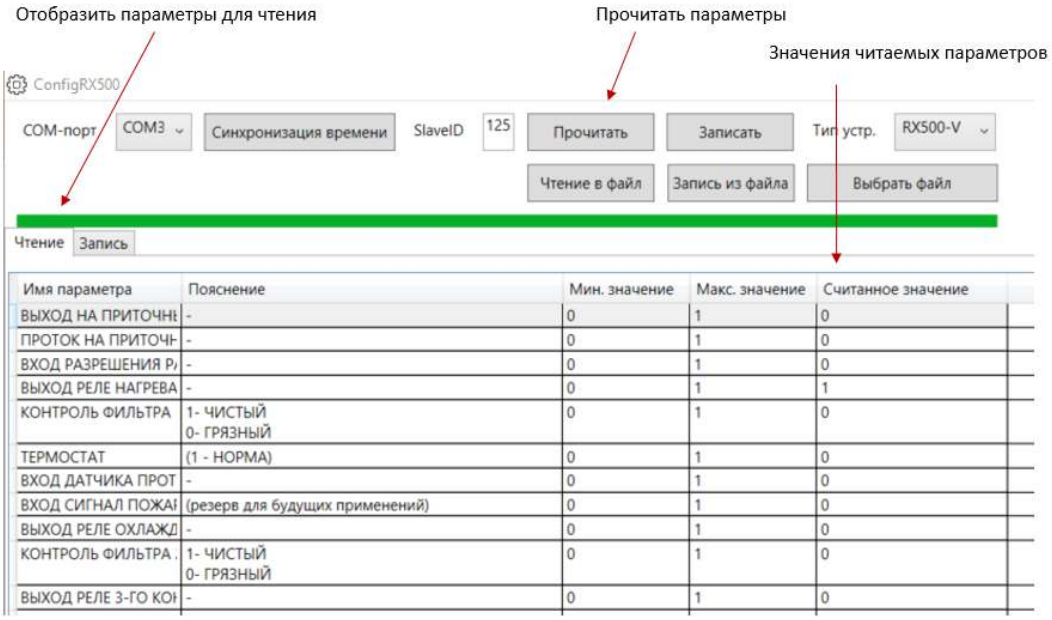


Рис.18. Чтение параметров через интерфейс конфигуратора.

Для записи параметров контроллера через интерфейс конфигуратора откройте вкладку «Запись» в конфигураторе, выберите необходимые для записи параметры в столбце «Запись» (либо воспользуйтесь кнопкой «Выбрать все») и нажмите кнопку «Записать». После завершения операции все выбранные параметры запишутся в устройство.

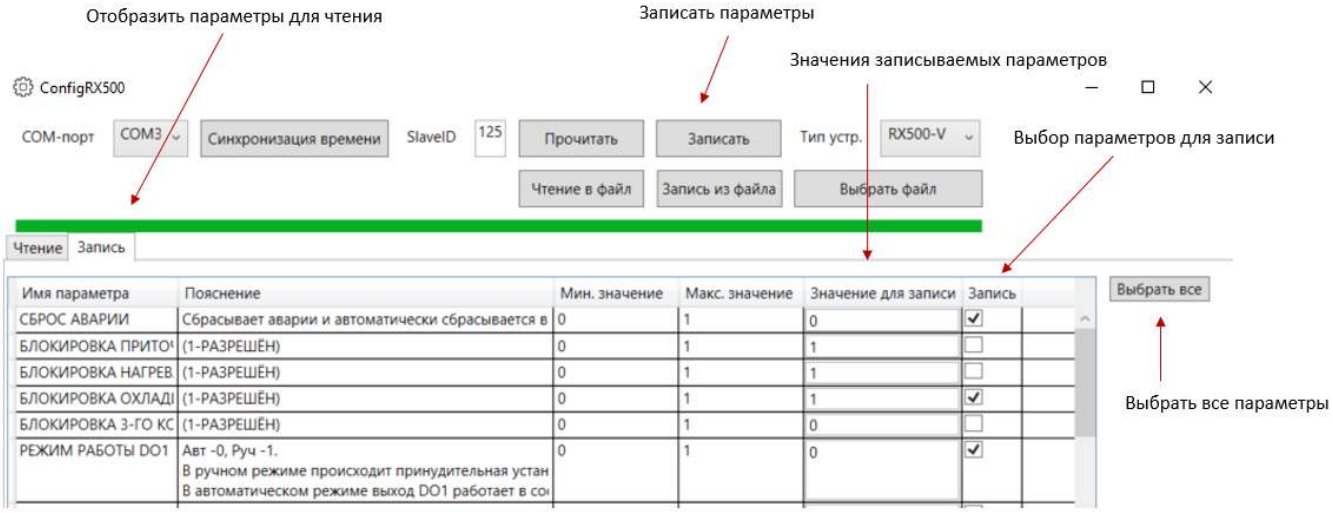


Рис.19. Запись параметров через интерфейс конфигуратора.

Для чтения параметров в Excel-документ, нажмите кнопку «Выбрать файл» и в открывшемся окне выберите файл с именем устройства («RX500-H_Modbus» или «RX500-V_Modbus») в папке «Tables». После выбора файла нажмите кнопку «Чтение в файл». После завершения операции все параметры запишутся в выбранный файл (вкладка «Параметры для чтения», столбец I).

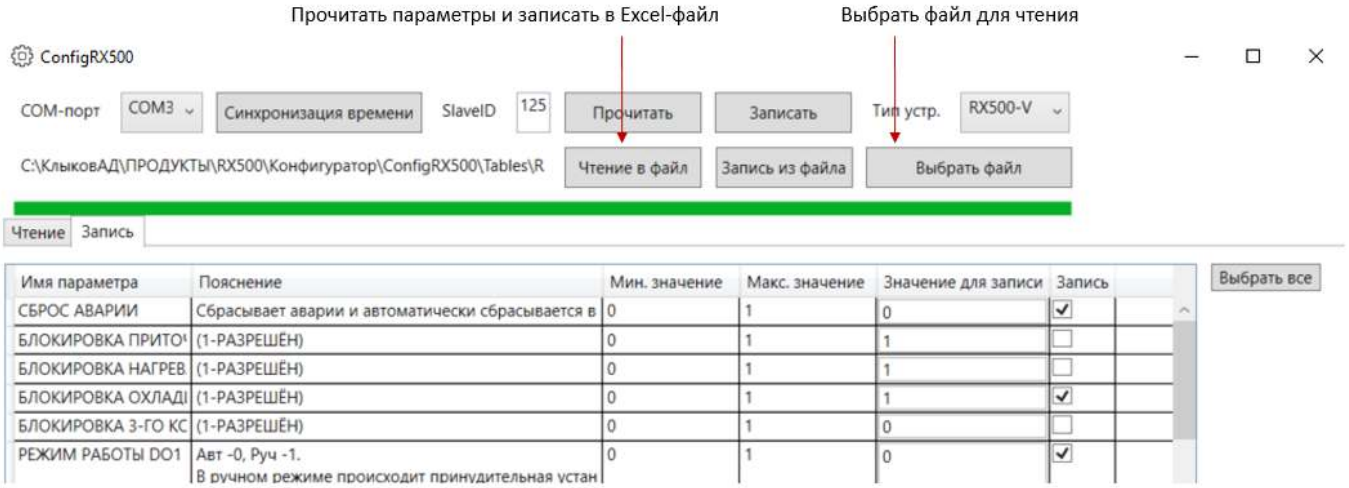


Рис.20. Чтение параметров в Excel-документ.



Рис.21. Прочитанные параметры в Excel-документе.

Для записи параметров через Excel-документ сначала зайдите в папку «Tables», откройте файл с именем устройства («RX500-H_Modbus» или «RX500-V_Modbus»), откройте вкладку «Параметры для записи» и внесите в столбец I параметры, которые нужно загрузить в контроллер. Сохраните и закройте файл. После этого в окне конфигуратора нажмите кнопку «Выбрать файл» и в открывшемся окне выберите файл с именем устройства («RX500-H_Modbus» или «RX500-V_Modbus») в папке «Tables». После выбора файла нажмите кнопку «Запись из файла». После завершения операции все параметры из выбранного файла запишутся в устройство.



Рис.22. Параметры для записи в Excel-документе.

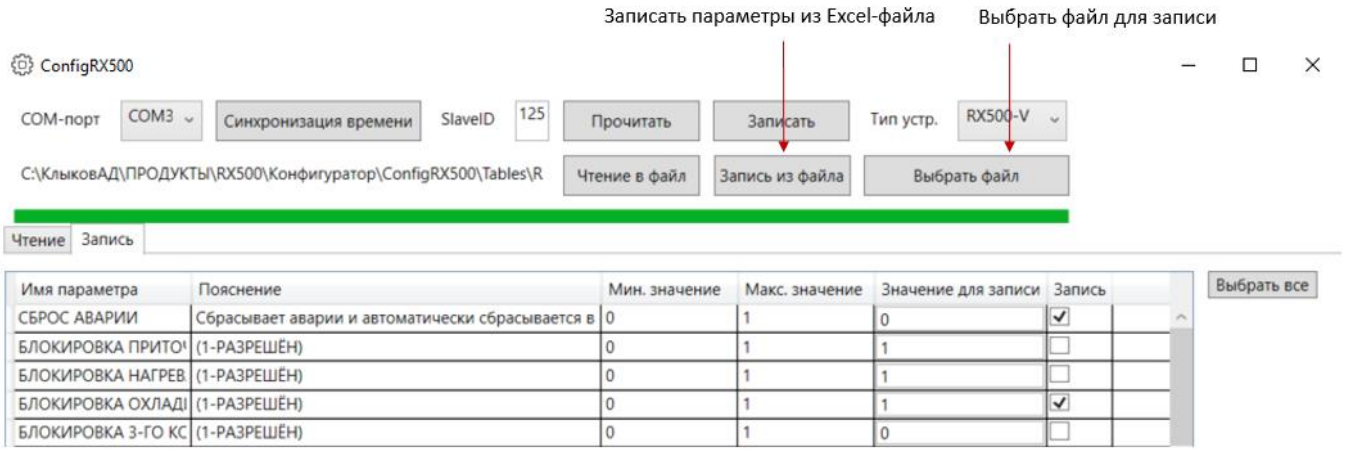


Рис.23. Запись параметров через Excel-документ.