

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНТРОЛЛЕРА ИТП HCL1.

(версия 1)



Генеральный директор
ООО «Элстарс»

Череманов А. А.

АСН.HCL1

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и состав изделия.....	3
2. Технические характеристики.....	3
3. Конструкция и монтаж контроллера.....	4
4. Устройство и принцип работы	5
5. Описание меню контроллера.....	14
6. Указания мер безопасности.....	19
7. Характерные неисправности и аварийные ситуации.....	19
8. Порядок работы	22
9. Контроль и управление в системе диспетчеризации.....	23
10. Техническое обслуживание.....	26
11. Правила хранения и транспортирования.....	23
12. Рекомендации по запуску и наладке	26
13. Схема электрическая принципиальная.....	Пр.1
14. Спецификация оборудования и материалов.....	Пр.2
15. Сертификат соответствия.....	Пр.3

1. Назначение и состав изделия.

Контроллер VCL1 (версия ПО HC1L) является конфигурируемым и предназначен для автоматизации и диспетчеризации контроля и управления работой 1-го гидромодуля 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 1-го 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 AI4-AO1-AO3, могут работать как преобразователь сигнала 0-10В в импульсы управления КЗР независимо от основной программы.

Контроллер содержит следующие типы интерфейсов:

- 4 цифровых входов типа «сухой контакт».
- 3 аналоговых входов для подключения датчиков температуры типа PT1000.
- 1 аналоговый вход 0-10V(4-20 мА при внешнем шунтировании входов резисторами 500 Ом).
- 4 релейных выходов 230V 3A AC1 до 70 000 циклов.
- 3 аналоговых выхода 0-10V. Работают также как дискретные выходы в режиме ШИМ и в парах для управления дискретными клапанами «открыто-закрыто».
- RS-485 неоптоизолированный, до 1кВ, 9600 8N1, протокол Modbus V1.1.
- Ethernet, Wifi, GPRS (опционально)
- символьный ЖКИ 16x2 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

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

Возможности контроллера HCL1:

По контуру нагрева 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 гидромодуля:

- управление 2-мя насосами;
- регулирование давления на подаче, перепада давления или частоты вращения насосов;
- автоматическая остановка насосов при низком давлении на всасе 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 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:

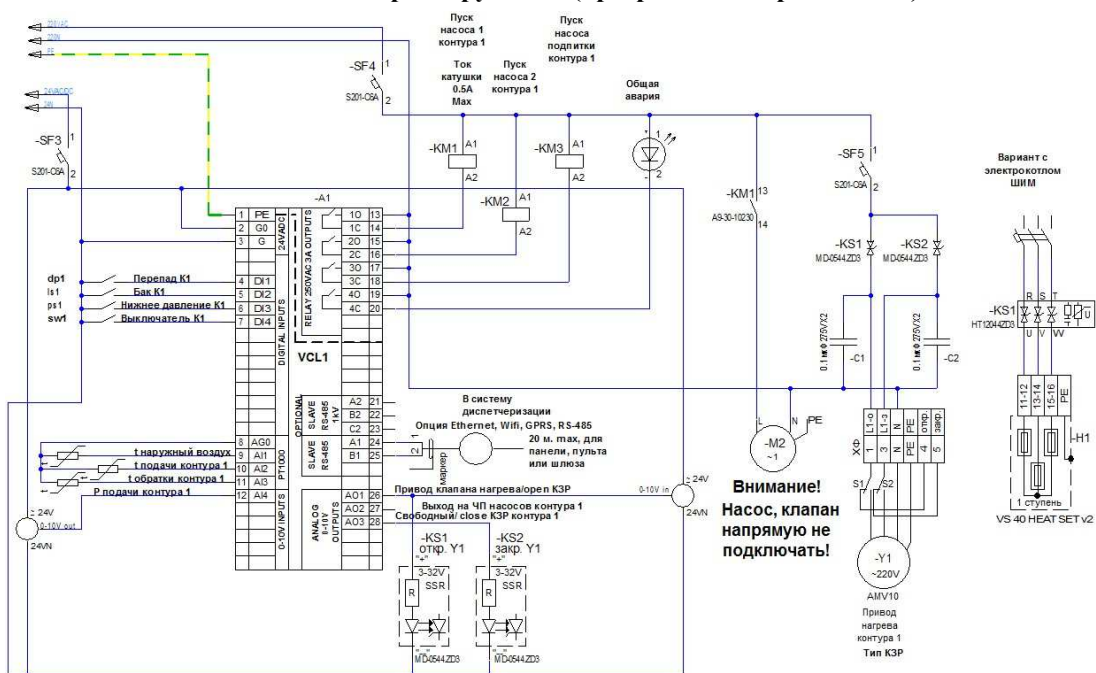
- местное и дистанционное управление работой каждого гидромодуля теплового пункта;
- автоматическая остановка системы при критических авариях;
- возможность корректировки показаний аналоговых датчиков при пусконаладке;
- настройка диапазона значений датчиков 0-10V;
- ручное и дистанционное управление 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;
- готовая конфигурация OPC-сервера;
- готовый проект визуализации в SCADA-системе;
- готовые рабочие проекты вариантов систем;
- возможность удалённой перезагрузки и обновления прошивки по сети RS-485;

Планируется:

- прокачка теплоносителя во время пуска и остановки системы при работе с электрокалорифером;
- прогон циркуляционных насосов по таймеру при сезонной стоянке;

3. Конструкция и монтаж контроллеров.

Рис.1 Схема внешних подключений к контроллеру VCL1 (программная версия HCL1).



Контроллер предназначен для установки на дин-рейку 35 мм в шкаф управления или в другое устройство со степенью защиты не менее IP 41..

Контроллер собран в пластмассовом корпусе, состоящем из основания и крышки. Крышка соединяется с основанием при помощи двух боковых защелок. Плата модуля контроллера VCL1 (см. рис. 1б) крепится к основанию корпуса двумя шурупами. К базовому модулю подключается плата человеко-машинного интерфейса с кнопками, зуммером и жидкокристаллическим индикатором. На плате расположен предохранитель цепи питания типоразмером 5x20мм и током 0.5А. Также на плате расположена батарея часов типа CR2032, подлежащая замене по окончании её ресурса работы. Плата ЧМИ прикреплена к крышке. Плата ЧМИ с крышкой во время эксплуатации может быть снята, её отсутствие не мешает работе контроллера.

На лицевой панели нанесены: фирменный логотип, знак ЕАС, наименование контроллера, основные типы предназначения, вспомогательные обозначения клемм и кнопок. 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...AI3 (клемма AG0, см. рис. 1а) следует проектировать отдельно от общего нуля 24В (клемма G0) питания контроллера, хотя они и имеют гальваническую связь, т.к. токи, протекающие по цепям питания, могут внести значительную погрешность в процесс измерения температуры. Наоборот, общий сигнал аналоговый вход 0-10В AI4 нужно связать с общим нулём 24 Вольт питания контроллера. Возникшую погрешность можно откорректировать в меню коррекции аналогового входа AI4.

Цифровые (дискретные) входы DI1...4 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 Вольт.

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-485-2 не требуется, но может понадобиться при подключении к гальванически неразвязанным от цепей питания приёмникам и передатчикам.

4. Устройство и принцип работы.

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» : 0-11В.
- Мёртвая зона : 11-14 В.
- Диапазон логической «1» : >14В.
- Время захвата сигнала не более 0.2 сек
- Максимальная пиковая (10/1000 мксек) 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.

Описание аналоговых входов AI1—AI3.

- Тип датчика температуры: PT1000.
- Ток датчика температуры не более 0.3 мА

- Диапазон измерения температуры от -50 до + 150°C.
- Погрешность во всём диапазоне измерения не более 1°C*.
- Разрядность 0.1°C.
- Возможность введения коррекции пользователем до +/-5°C.
- 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 мксек) входная мощность сигнала 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала 0.5 Вт.

Описание аналогового входа AI4.

- 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 мксек) 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 гидромодуля 1)	Установка датчика опциональна. При отклонении температуры воды возможна коррекция подачи.	
AI4	Датчик давления подачи контура 1	Используется при регулировке давления или перепада давления во вторичном контуре гидромодуля.	

Описание цифровых релейных выходов.



Внимание! Внешние цепи, коммутируемые выходами, должны быть защищены предохранителями или автоматическими выключателями на ток не более 4А для AC1 и 2 А для AC15.

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

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	То же для насоса подпитки

	гидро модуля 1	
DO4	Общая авария	Срабатывает при аварии любого контура или самого контроллера.

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 мксек) входная мощность сигнала 400 Вт.
 - Максимальная постоянная входная мощность сигнала 0.5 Вт.

Таблица 5. Спецификация аналоговых выходов.

№ выхода	Назначение	Описание	Функция
АО1	Выход на регулирующий клапан нагрева гидро модуля 1	Максимальный нагрев – 100%. Минимальный нагрев – 0%. Режим ШИМ нагрева электрокотла. Открыть клапан нагрева для КЗР1.	См. описание контура нагревателя.
АО2	Выход регулятора скорости вращения насосов гидро модуля 1.	Максимальная скорость – 100%. Минимальная скорость – 0%.	См. описание контура насосов.
АО3	Свободный выход	Внешнее управление. Закрыть клапан нагрева для КЗР1.	См. описание контура нагревателя.

Описание сетевых характеристик.

- Помехозащищённый протокол Modbus RTU v.1 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 256 устройств в линии.
- Максимальное количество байт передачи – 255.
- 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 мксек) входная мощность сигнала 400 Вт.
- Максимальная постоянная входная мощность сигнала 0.5 Вт.
- Доступны более 100 регистров и более 40 ячеек управления, 20 цифровых и 30 аналоговых входных переменных.
- 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.

Контроллер VC1. Аппаратная модель

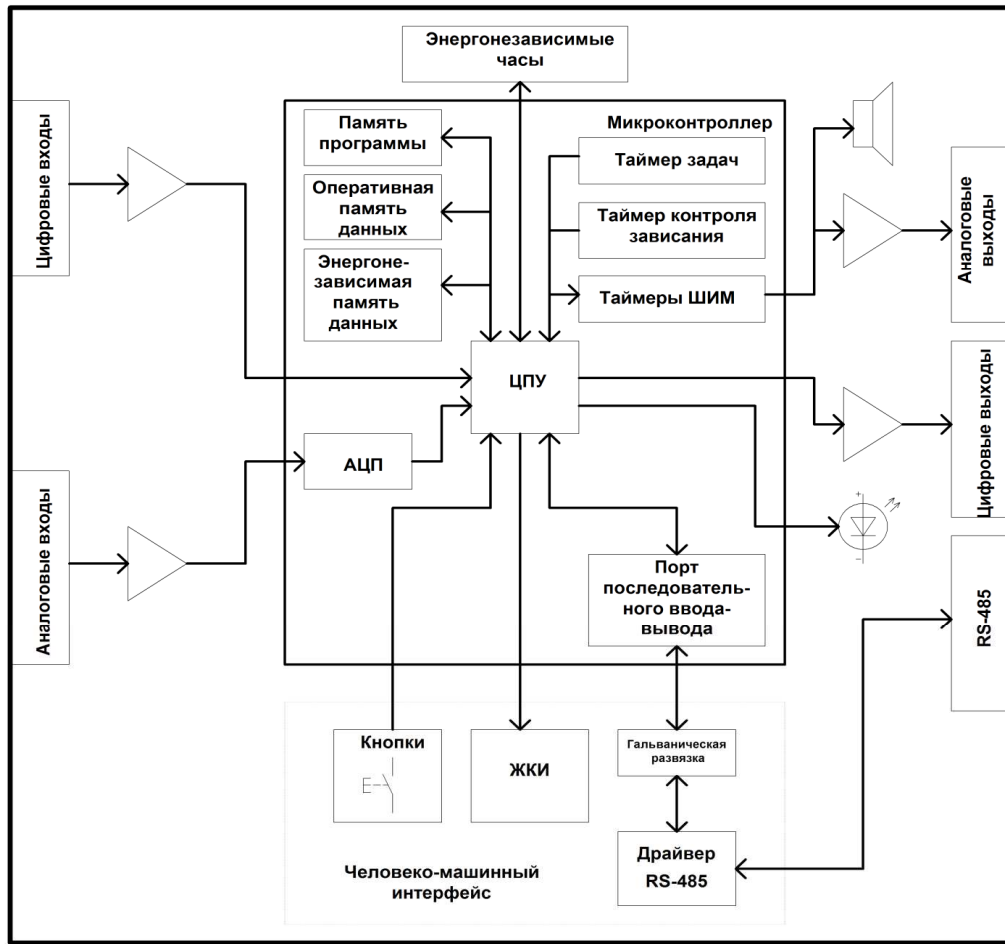
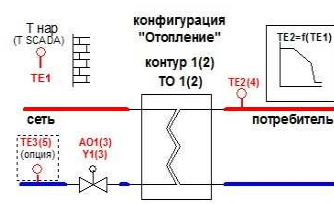
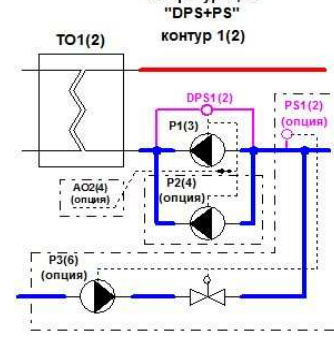
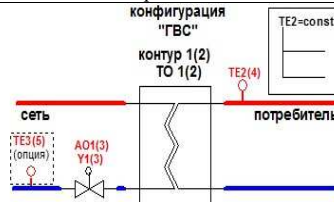
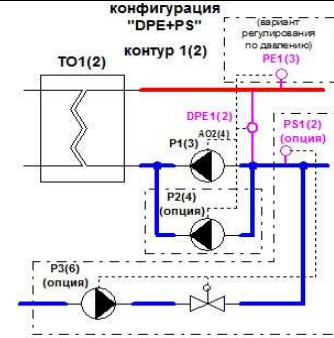


рис.3. Аппаратная модель контроллера VCL1.

Описание системы управления контурами тепловых пунктов.

В контроллере защита 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 таблице 1.

таб. 6. Доступные конфигурации нагревателя и насосной группы.

	Конфигурации нагревателя		Конфигурации насосов
1	 <p>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).</p> <p>Контур может работать в режиме «зима» и «лето». Данные определяются датчиком наружного воздуха. В режиме «лето» контур отключается.</p> <p>Работа контура заблокирована с включением насосной группы и с включением контроля подпитки.</p>	1	 <p>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.</p> <p>Подпитка, если используется, включается по дискретному датчику давления.</p>
2	 <p>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).</p> <p>Работа контура заблокирована с включением насосной группы. Контроль и работа подпитки не активны.</p>	2	 <p>Работа циркуляционных насосов контролируется аналоговым датчиком перепада давления.</p> <p>Может быть выбрано 1 или 2 насоса. В случае 2-х насосов они могут резервироваться по времени и при аварии.</p> <p>Подпитка, если используется, включается по дискретному датчику давления.</p>

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, электродоты и другие нагреватели.
 - циркуляционный насос,
 - датчик температуры наружного воздуха **TE1**,
 - датчик температуры жидкости **TE2**, установленный на стороне подачи к потребителю,
 - датчик температуры жидкости **TE3**, установленный на стороне обратки в сеть,
 - клапан 2-х или 3-х ходовой **Y1**, регулирующий подачу теплоносителя с **приводом 0-10 вольт**.
 - элементы управления – вход разрешения работы **SW1** и регистр режима работы, управляемый из меню или по сети.
- 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:

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

рис.4. Система автоматизированного управления нагревателем.

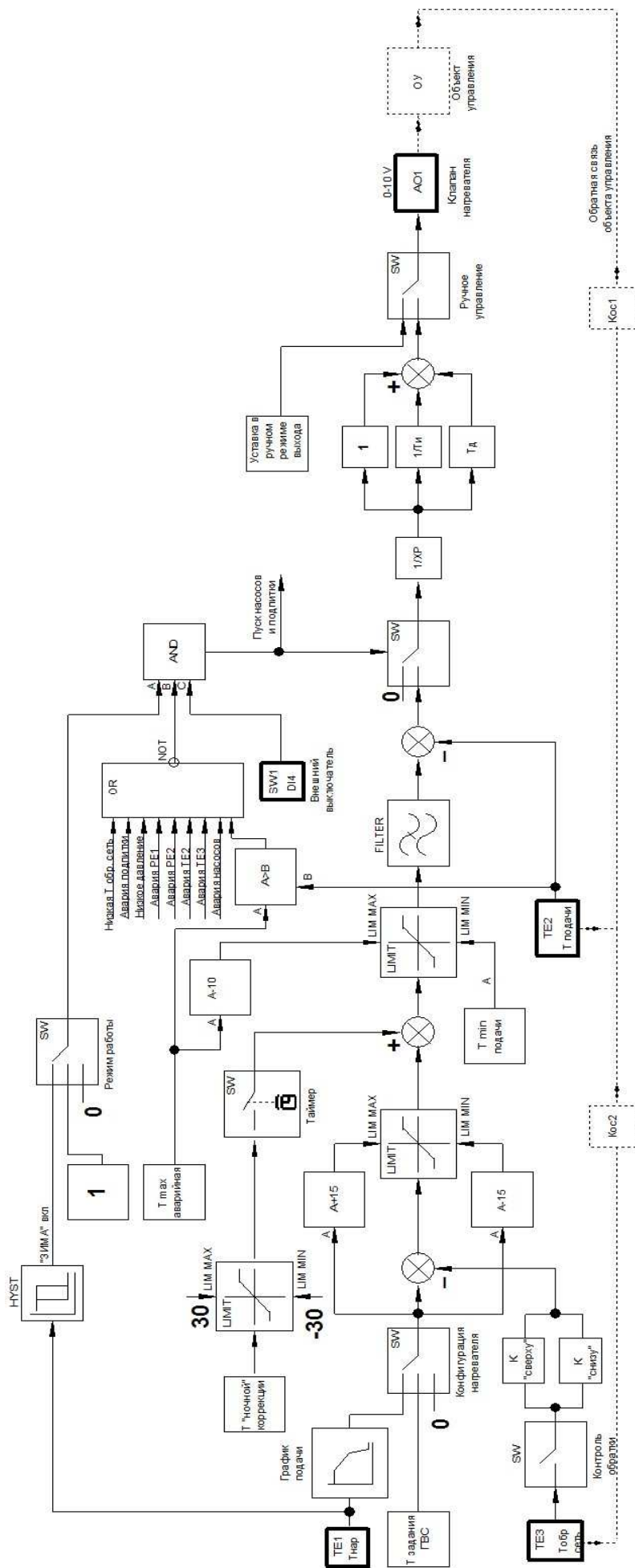


рис.4. Система автоматизированного управления нагревателем.

где Z - зона пропорциональности (в программе контроллера - XP), Ti - постоянная времени интегрирования, Td - постоянная времени дифференцирования.

$e(t)$ – ошибка регулирования в период времени t .

если $u(t) > 0$, то активен режим нагрева (управляющее воздействие регулятора на выходе AO1>0).

если $u(t) = 0$ или $u(t) < 0$, то управляющее воздействие на выходе AO1 = 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 $Ti=\infty$ и $Td=0$. ($Xp=100/Ky$)

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 Ti характеризует быстрдействие 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.

Логика работы контура нагревателя (см. рис.4).

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;
- включен вход DI4(DI8);



рис. 5 Задание подачи отопления и ночная коррекция

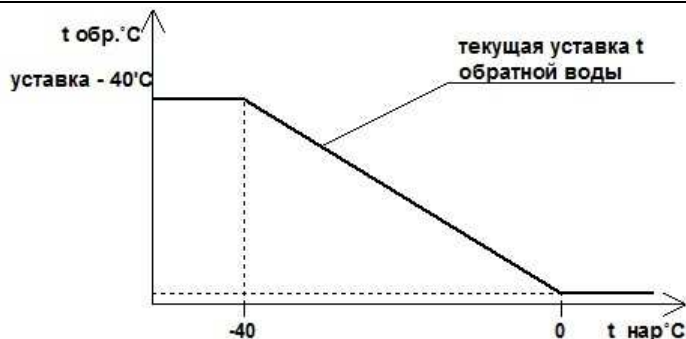


рис. 6. График задания обратной воды.

Уставка ПИД-регулятора в режиме «Отопление» вычисляется по графику наружной температуры (рис.5). График задаётся 6-ю уставками: при -40, -30, -20, -10, 0 и +10 градусах Цельсия. Значения наружной температуры могут быть считаны с датчика TE1 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. 6 и 7). Коррекция рассчитывается при помощи коэффициентов отдельно для превышения и понижения соответствующими регистрами. Коррекция по обратной воде ограничена +/- 15 гр. С.

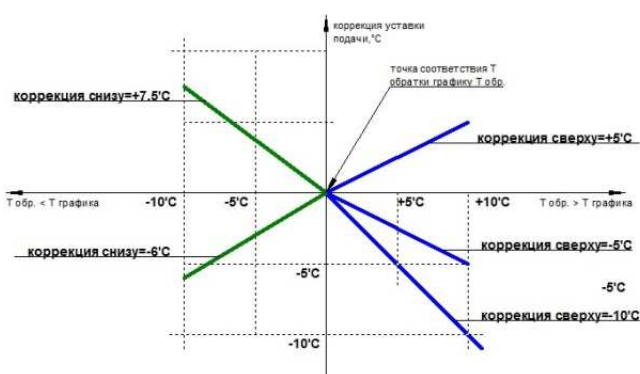


Рис. 7 Расчёт коррекции по обратке.

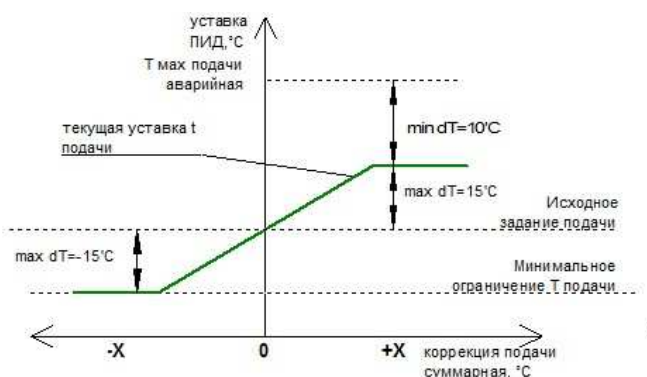


Рис. 8. Ограничение уставки общее, без учёта ночной коррекции.

Общая коррекция подачи ограничена (рис.8):

- сверху значением (уставка « T_{max} аварийная» - 10 гр.С)
- снизу уставкой « T 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.

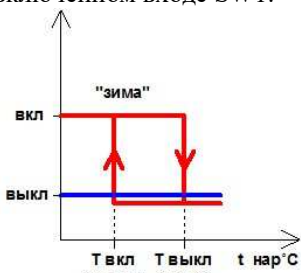


Рис. 9. Переключение режимов «зима»-«лето».

Для 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.9).

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 личного 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 T подачи». Система при этом продолжает работу.

При достижении температуры подачи значения выше уставки « T_{max} аварийная» контур полностью останавливается. То же происходит при достижении температуры обратки ниже уставки « T 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 АО1/АО3 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).

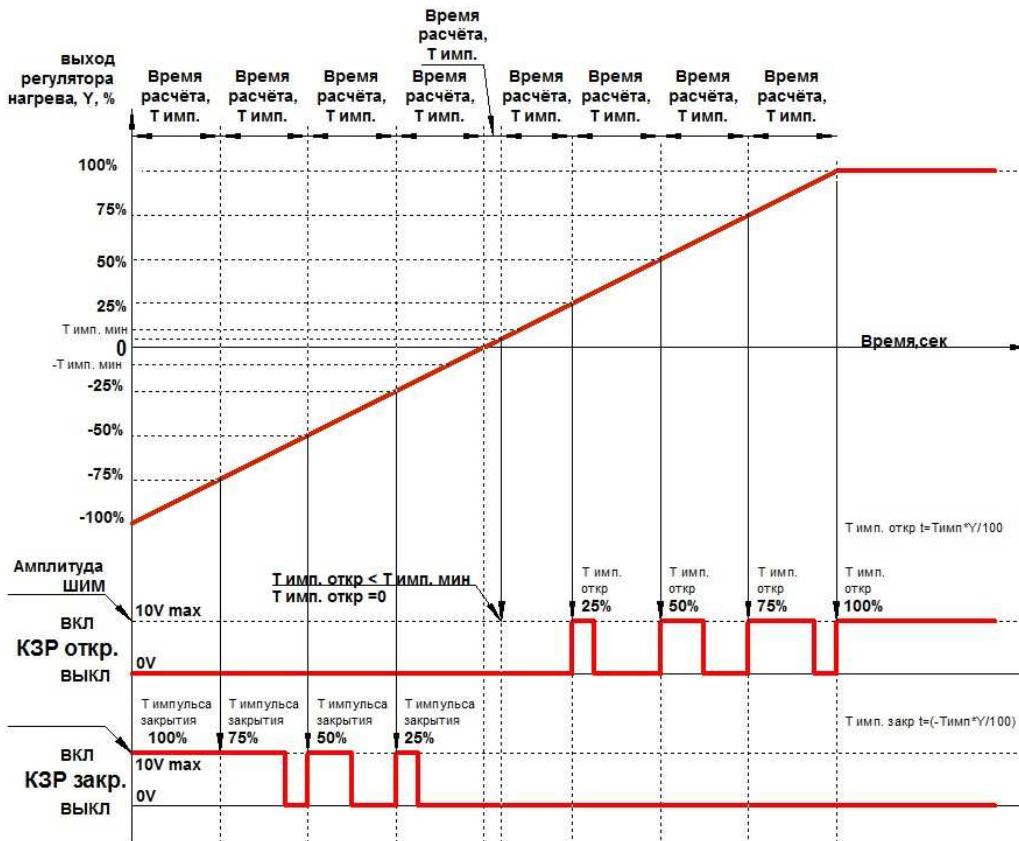


Рис. 9.1. Работа КЗР в режиме «PD».

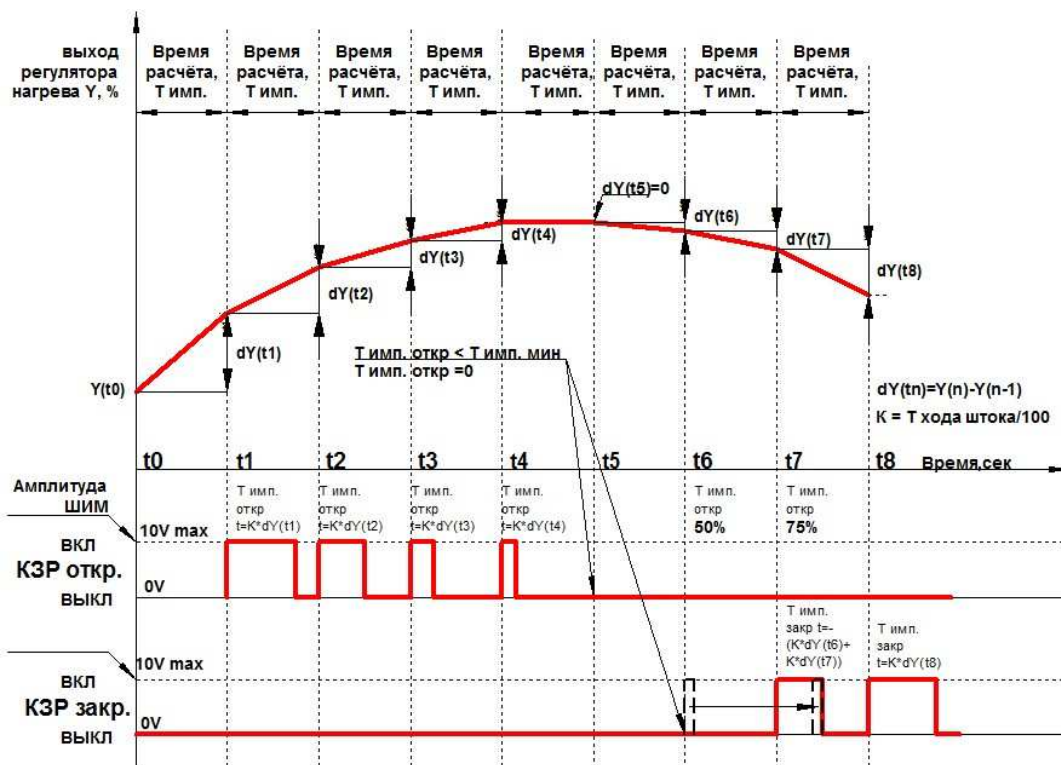


рис. 9.2. Работа КЗР в режиме «PID».

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.

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. таб. 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 в автоматический режим. Также необходимо выполнить в схеме шкафа отключение по реле сухого хода аппаратно, особенно если подпитку не планируется использовать.

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 (управляется 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.

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.

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.

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.

Энергонезависимая память.

Все параметры, задаваемые 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.

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 СКАДА-системе, при передаче данных, неправильный ввод пользователем в СКАДА-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 электродвигателя или заморозку объекта, пользователь должен ввести параметры для безопасного режима. Дискретные выходы циркуляционных насосов и аналоговые выходы 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.

Преобразователи сигнала 0-10V в импульсы управления клапаном «открыть-закрыть» (КЗР).

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 K11/K12 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%.

5. Описание меню контроллера.

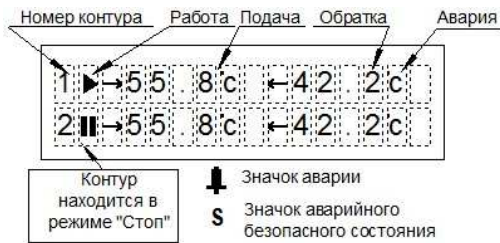


рис. 10. Главное меню.

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. 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.

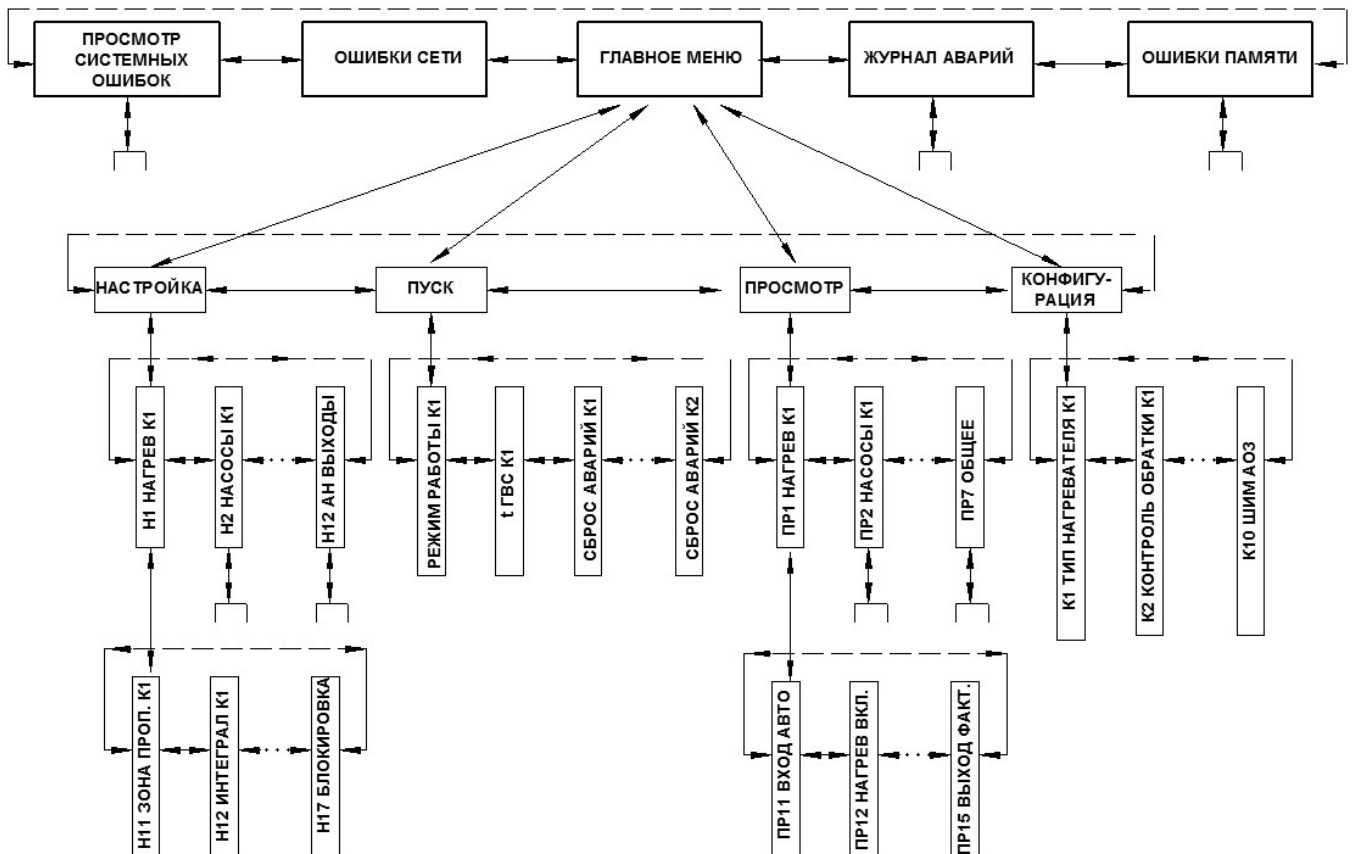


рис. 11. Структурная схема меню контроллера NCL1.

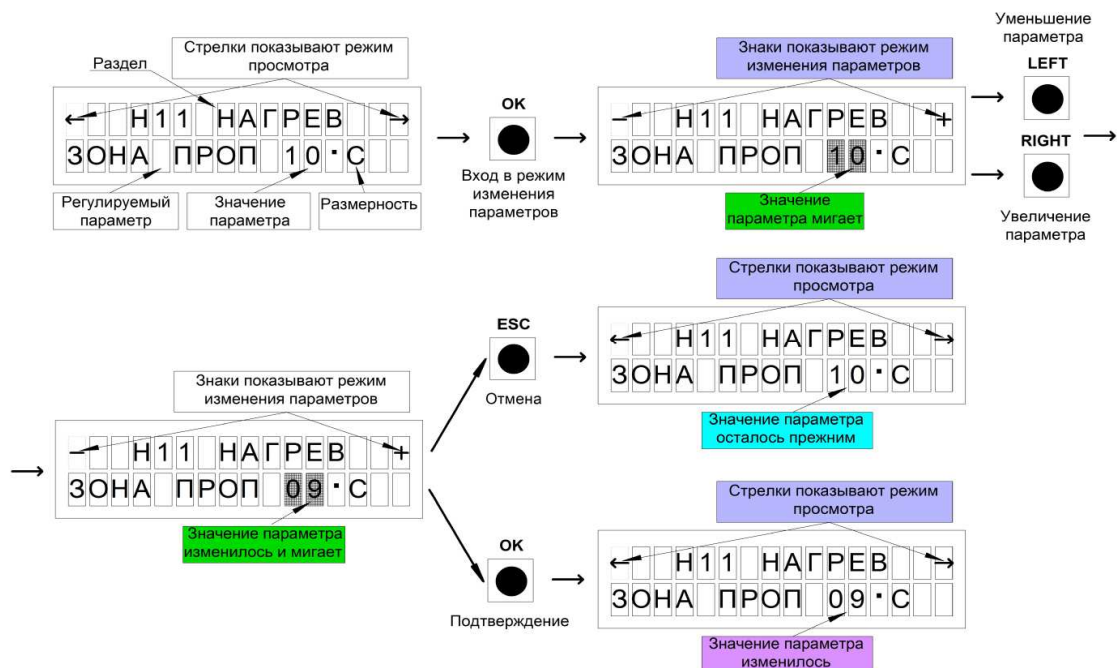


рис. 12. Порядок изменения значения.

Таб. 7. Структура меню контроллера (см. расшифровку далее в табл.8).

1. Главное меню. 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	1. ПУСК П1 Режим К1 П2 Температура ГВС П3 Сброс аварий К1	5 Аварии приложений
		6. Системные аварии
		7. Ошибки памяти
		8 Ошибки сети

2. НАСТРОЙКА

1. НАГРЕВАТЕЛЬ К1 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 время импульса КЗР1. 121. Время хода штока клапана КЗР1. 122. Амплитуда импульсов ШИМ КЗР1.	2. НАСОСНАЯ ГРУППА К1 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	9. ТАЙМЕРЫ 91. ВРЕМЯ И ДАТА 92. таймер 1 93. таймер2 94. коррекция секунд	13 общее 131.Звук. 132. Номер устройства. 133. Сетевой адрес Модбас.	
	3. ПОДПИТКА К1 31. Режим подпитки 32. Уставка давления 33. Время подпитки	10. аналоговые входы		11. дискретные выходы
	4. Климат К1 41. Режим 42. t вкл зима 43. t выкл зима	12.аналоговые выходы		

3. 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. DU 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. P ПОДАЧИ 6. P 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
7. ОБЩЕЕ 1. ОБМЕН 2. ПРОГРАММА 3. КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ			

4. КОНФИГУРАЦИЯ

1. Тип нагревателя К1 2. Контроль обратки к1 3. Контроль давления к1 7. Внешний датчик SCADA вкл.	8. Внешний датчик SCADA знач. 9. ШИМ АО1 включить. 11. Тип клапана нагрева контура 1 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 КЗР1 при сбое флэш
--	--	--

Таблица 8. Содержание разделов меню.

* прим. - в меню название некоторых аварий сокращено

№ 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	АВАРИЙ 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
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	У1 КЗР ОТКР:	Импульс открытия клапана КЗР1. Вкл-выкл.	
ПР117	У1 КЗР ЗАКР:	Импульс закрытия клапана КЗР1. Вкл-выкл.	
ПР118	ДУ КЗР АО1	ДУ 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 ДР1	Контроль входа для дискретного датчика перепада давления на насосе.	
ПР202	ПЕРЕПАД ОБЩИЙ	Контроль наличия перепада по дискретному или 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	1 - есть

		вход должен быть разомкнут (нет давления).	давление, 0-нет давления.
ПР33	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 0°С	
H112	Ночная компенсация	Коррекция заданной температуры на какой-то диапазон времени суток, задаваемый в разделе Н9 Таймеры.	
H113	Коррекция сверху	Коррекция текущей уставки температуры подачи при превышении температуры обратной воды.	
H114	Коррекция снизу	Коррекция текущей уставки температуры подачи при понижении 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 импульса 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 КЗР1	Величина напряжения ШИМ во время выдачи импульса. служит для подстройки входного тока твердотельных реле управления.	
H2	НАСОСЫ КОНТУР 1	Настройка параметров насосов контура 1	
H21	ВЫБОР НАСОСА	Выбор рабочего насоса либо автоматической смены 2-х насосов.	
H22	ЗОНА ПРОП	Зона пропорциональности ПИД-регулятора насосов	
H23	ИНТЕГРАЛ	Время интегрирования ПИД-регулятора насосов	
H24	ДИФ СОСТ	Время дифференцирования ПИД-регулятора насосов	
H25	ДАВЛЕНИЕ	Уставка давления или разности давлений на насосной группе.	
H26	ВРЕМЯ СМЕНЫ	Уставка времени смены насосов.	
H27	СКОРОСТЬ	Уставка скорости насосов в режиме прямого управления скоростью в конфигурации «АО+PS».	
H28	АВАРИЙНОЕ ДАВЛЕНИЕ	Давление, ниже которого насосы останавливаются по аварии сухого хода.	
H29	МИН.СКОРОСТЬ	Минимально разрешённая скорость насоса на выходе регулятора.	
H210	ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА	Время продувки при выключении..	
H3	ПОДПИТКА 1	Настройка параметров подпитки 1-го контура	
H31	РЕЖИМ	Выкл - подпитка выключена, аварии подпитки не возникают. Ручной - подпитка запускается на заданное в п. H33 время. Авто - подпитка запускается на заданное в п. H33 время при падении давления ниже уставки п.H32, и выключается раньше, если давление достигнуто, с учётом гистерезиса 10 кПа. Если заданное давление за время п. H33 не достигнуто, возникает авария подпитки, насос выключается.	
H32	ДАВЛЕНИЕ	Задание поддержания давления перед насосами.	
H33	ВРЕМЯ ПОДП	Разрешённое время работы насоса для подпитки контура.	
H4	КЛИМАТ 1К	Настройка климатического режима 1-го контура	
H401	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)	
H402	ЗИМА ВКЛ	Наружная температура, ниже которой включается режим «Зима» и выключается режим «Лето»	
H403	ЗИМА ВЫКЛ	Наружная температура, выше которой включается режим «Лето» и выключается режим «Зима»	

H10	АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ	Коррекция и нормирование аналоговых входов	
H1001	КОРРЕКЦИЯ A11	Коррекция датчика температуры наружного воздуха. Вводится при наладке установки.	
H1002	КОРРЕКЦИЯ A12	Коррекция датчика температуры обратной воды. Вводится при наладке установки.	
H1003	КОРРЕКЦИЯ A13	Коррекция датчика температуры приточного воздуха. Вводится при наладке установки.	
H1004	КОРРЕКЦИЯ A14	Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу A14.	
H1005	A14 MIN	Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу A14.	
H1006	A14 MAX	Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу A14.	
H11	ВЫХОДЫ DO A1	Установка работы цифровых выходов в ручной или автоматический режим на контроллере A1.	
H1101- H1104	РЕЖИМ DO1 – РЕЖИМ DO4	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- H1203	РЕЖИМ AO1-AO3	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. Пронигрываемая мелодия.	
H1302	УСТРОЙСТВО	Номер устройства для идентификации в сети	
H1303	АДРЕС MODBUS	Сетевой адрес установки.	126

КОНФИГУРАЦИЯ

Выбор типа установки, используемых контуров

K1	ТИП КОНТУР K1	Выбирается тип нагревателя контура 1. 0 – контур выключен (не используется). 1 – ОТОПЛЕНИЕ 2 – ГВС	
K2	ТЕ ОБРАТКИ K1	Включается контроль обратной воды в контуре 1 и регулирование по этому параметру. 0 – выкл. 1 – вкл.	
K3	НАСОСЫ K1	Выбирается тип регулятора контура 1 0 – АО+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 Модбас. Рекомендуется интервал обновления 3 часа для сохранения ресурса ячейки EEPROM.	
K8	TE1 SCADA	Установленное значение наружной температуры.	
K9	ШИМ АО1	Включение режима ШИМ АО1. Используется для управлением электрокалорифера 1-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)	
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 АО1 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 АО2 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.	
	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.	

6. 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.

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.

Питание воздушной заслонки должно быть заблокировано с запуском вентилятора. Для мощных (более 7.5 кВт) вентиляторов рекомендуется предусмотреть плавный пуск и остановку по выбегу или предусмотреть специальный таймер задержки пуска вентилятора для безопасного открытия заслонки.

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.

7. 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. 11 Меню журнала аварий установки.

Таблица 3. 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 еерom 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	АПАВАРИЯ	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	А12 АВАРИЯ	То же, датчик температуры подачи. Работа системы остановлена.	5/32
7	А13 АВАРИЯ	То же, датчик температуры обратки в сеть. Работа системы остановлена.	6/64
8	РЕЗЕРВ		7/128
9	А14 АВАРИЯ	То же, датчик давления подачи. Работа системы остановлена.	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 от текущего задания (с учётом коррекции) 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 отключена в связи с угрозой заморозки.	12/4096
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
20	РЕЗЕРВ		3/8
21	РЕЗЕРВ		4/16
22	РЕЗЕРВ		5/32
23	РЕЗЕРВ		6/64
24	РЕЗЕРВ		7/128
25	РЕЗЕРВ		8/256
26	РЕЗЕРВ		9/512
27	РЕЗЕРВ		10/1024
28	РЕЗЕРВ		11/2048
29	РЕЗЕРВ		12/4096
30	РЕЗЕРВ		13/8192
31	РЕЗЕРВ		14/16384
32	РЕЗЕРВ		15/32768
33	НЕТ АВАРИЙ	Незаполненные строки журнала аварий	---

* прим. - 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.

Контроллер проверяет корректность значений взаимозависимых регистров. Например, если минимальное ограничение температуры приточного воздуха окажется выше максимального ограничения температуры приточного воздуха, контроллер выставляет значения по умолчанию, выставляет аварию памяти и записывает событие в журнал аварий и в счётчик ошибок памяти.

Таблица 4. 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,	1

			устранить близкое к контроллеру расположение контакторов в шкафу, наличие пробоев и неисправностей в блоках питания и т.п.	
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 очередность 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 5. 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 медленном 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 6. Диагностика возможных неисправностей платы контроллера.

№ п/п	Описание	
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 АОх.	1. Проверьте включение соответствующего контура. Например, для АО1 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 АОх. 3. Отключите нагрузку и питание и проверьте КЗ на выходе АОх. 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 АОх 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 H901-H905). 2. См. п.4.2. 3. 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. 3. См. п. 4.3.
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 «А» должно быть около 5В относительно контакта «С». На контакте «В» должно быть около 0В относительно контакта «С». При несоответствии показаний необходим ремонт.
10	Большой уход часов, который невозможно компенсировать уставкой коррекции.	Заменить микросхему часов.

8. 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 K2.
 - выбрать тип регулирования и защиты насосов - АО+PS, DPE+PS в меню K3.
 - при необходимости использовать показания наружной температуры с верхнего уровня управления вместо локального датчика включить внешний датчик в меню K7. При этом необходимо установить начальное значение наружной температуры в меню K8.
 - при работе электронагревателя возможно установить импульсное ШИМ-управление питанием нагревателя с выхода АО1 в меню K9.
 - Если используется клапан нагрева типа «открыть-закрыть», установить алгоритм клапана PD или PID в меню K11.
 - 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.
 7. 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.
8. В ручном режиме из меню проверить управление аналоговыми выходами.
 9. В ручном режиме из меню проверить управление цифровыми выходами.
 10. 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).
 11. Включить управление контурами. Провести запуск установки и проверить регулирование параметров с помощью изменения уставок. Рекомендуется уже в работе ещё раз проверить действие защит.
 12. Замерить токи силового оборудования. Проверить отсутствие посторонних шумов.
 13. Просмотреть данные журналов аварий.
 14. Сделать отчёт о проведённых испытаниях, замечаниях.

9. 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 - Слэйвом (англ. Slave). Ведущим устройством - Мастером (англ. Master) может быть персональный компьютер диспетчера, панель управления 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 выходы - 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. Замечено, что виртуальные ком-порты, работающие по Ethernet, могут непредвиденно завершать приём сообщения, содержащие большие поля, заполненные нулями. В связи с этим при появлении ошибок приёма передачи по Ethernet рекомендуется сократить количество параметров в запросе до 5-10 шт.

Установщик системы может бесплатно воспользоваться готовой конфигурацией OPC - сервера «Lectus Modbus OPC» или «Master OPC UNIVERSAL MODBUS SERVER» (сам сервер необходимо купить у производителя или поставщика контроллеров) со всеми параметрами системы, или бесплатной конфигурацией для Master OPC UNIVERSAL MODBUS SERVER DEMO на 32 точки ввода-вывода.

Таблица 7. 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 F1 И ЗАПИСЬ F5) COILS								
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	РЕЗЕРВ	bool	266	0x10A	0	0	1	
11	РЕЗЕРВ	bool	267	0x10B	0	0	1	
12	РЕЗЕРВ	bool	268	0x10C	0	0	1	
13	РЕЗЕРВ	bool	269	0x10D	0	0	1	
14	РЕЖИМ РАБОТЫ АО1 Авт.-0, Руч.-1	bool	270	0x10E	0	0	1	
15	РЕЖИМ РАБОТЫ АО2 Авт.-0, Руч.-1	bool	271	0x10F	0	0	1	
16	РЕЖИМ РАБОТЫ АО3 Авт.-0, Руч.-1	bool	272	0x110	0	0	1	
17	РЕЗЕРВ	bool	273	0x111	0	0	1	
18	РЕЗЕРВ	bool	274	0x112	0	0	1	
19	ВКЛЮЧЕНИЕ ШИМ АО1 (1-ВКЛЮЧЕН)	bool	275	0x113	0	0	1	
20	РЕЗЕРВ	bool	276	0x114	0	0	1	
21	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	277	0x115	0	0	1	
22	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	278	0x116	0	0	1	
23	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	279	0x117	0	0	1	
24	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	280	0x118	0	0	1	
25	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	281	0x119	0	0	1	
26	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	282	0x11A	0	0	1	
27	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	283	0x11B	0	0	1	
28	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО	bool	284	0x11C	0	0	1	
29	АВТОСБРОС АВАРИЙ 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧИТЬ	bool	285	0x11D	0	0	1	
30	РЕЗЕРВ	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	РЕЗЕРВ	bool	291	0x123	0	0	1	
36	РЕЗЕРВ	bool	292	0x124	0	0	1	
37	РЕЗЕРВ	bool	293	0x125	0	0	1	
38	РЕЗЕРВ	bool	294	0x126	0	0	1	
39	РЕЗЕРВ	bool	295	0x127	0	0	1	
ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ (ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ, ФУНКЦИЯ 2)								
0	ВХОД РАЗРЕШЕНИЯ РАБОТЫ 1-ГО КОНТУРА (D14)	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	

№ п/п	Имя параметра	Тип данных	Адрес dec	Адрес hex	Заводская установка	Мин. значение	Макс. значение	Описание (см. меню)
4	ДАТЧИК DPS1 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (ПЕРЕПАД ЕСТЬ) (D11)	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) (D12)	bool	520	0x208		0	1	
9	ДАТЧИК PS1 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (1- ДАВЛЕНИЕ БОЛЬШЕ УСТАВКИ ДАТЧИКА) (D13)	bool	521	0x209		0	1	
10	ВЫХОД РЕЛЕ НА НАСОС ПОДПИТКИ 1-ГО К-РА(DO3)	bool	522	0x20A		0	1	
11	РЕЗЕРВ	bool	523	0x20B		0	1	
12	РЕЗЕРВ	bool	524	0x20C		0	1	
13	РЕЗЕРВ	bool	525	0x20D		0	1	
14	РЕЗЕРВ	bool	526	0x20E		0	1	
15	РЕЗЕРВ	bool	527	0x20F		0	1	
16	РЕЗЕРВ	bool	528	0x210		0	1	
17	РЕЗЕРВ	bool	529	0x211		0	1	
18	РЕЗЕРВ	bool	530	0x212		0	1	
19	РЕЗЕРВ	bool	531	0x213		0	1	
20	РЕЗЕРВ	bool	532	0x214		0	1	
21	РЕЗЕРВ	bool	533	0x215		0	1	
22	ВЫХОД РЕЛЕ АВАРИИ (DO4)	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	РЕЗЕРВ	bool	537	0x219		0	1	
26	РЕЗЕРВ	bool	538	0x21A		0	1	
27	ИНДИКАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ СБОЕ ФЛЭШ-ПАМЯТИ	bool	539	0x21B		0	1	
28	РЕЗЕРВ	bool	540	0x21B		0	1	
29	РЕЗЕРВ	bool	541	0x21C		0	1	
30	РЕЗЕРВ	bool	542	0x21D		0	1	

РЕГИСТРЫ (ЧТЕНИЕ F3 И ЗАПИСЬ F6) HOLDING REGISTERS

РЕГИСТРЫ КОНТУРА 1 (K1)

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 T _н НАГРЕВАТЕЛЯ 1-ГО КОНТУРА	int 16	771	0x303	180	20	999	
4	ВРЕМЯ T _д НАГРЕВАТЕЛЯ 1-ГО КОНТУРА *	int 16	772	0x304	0	0	20	
5	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ -40 °С (ГРАФИК)	int 16	773	0x305	90	0	140	
6	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ -30 °С (ГРАФИК)	int 16	774	0x306	80	0	140	
7	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ -20 °С (ГРАФИК)	int 16	775	0x307	70	0	140	
8	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ -10 °С (ГРАФИК)	int 16	776	0x308	60	0	140	
9	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ 0 °С (ГРАФИК)	int 16	777	0x309	50	0	140	
10	ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ +10 °С (ГРАФИК)	int 16	778	0x30A	40	0	140	
11	ТЕМПЕРАТУРА ОБРАТКИ K1 ПРИ -40 °С (ГРАФИК)	int 16	779	0x30B	70	0	140	
12	ТЕМПЕРАТУРА ОБРАТКИ K1 ПРИ 0 °С (ГРАФИК)	int 16	780	0x30C	40	0	140	
13	ТЕМПЕРАТУРА НОЧНОЙ КОРРЕКЦИИ K1	int 16	781	0x30D	-10	-30	30	
14	КОРРЕКЦИЯ ПОДАЧИ ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ОБРАТКИ НА 10 °С K1	int 16	782	0x30E	-10	-30	30	
15	КОРРЕКЦИЯ ПОДАЧИ ПРИ ПОНИЖЕНИИ ОБРАТКИ НА 10 °С K1	int 16	783	0x30F	0	-30	30	
16	T ПОДАЧИ МАКСИМАЛЬНАЯ (АВАРИЙНАЯ) K1	int 16	784	0x310	140	0	140	
17	T ОБРАТКИ МИНИМАЛЬНАЯ (АВАРИЙНАЯ) K1	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 T _н НАСОСА 1-ГО КОНТУРА	int 16	788	0x314	30	5	1000	
21	ВРЕМЯ T _д 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» K1 (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	H28
26	РЕЖИМ РАБОТЫ ПОДПИТКИ 1-ГО КОНТУРА 0- ВЫКЛ., 1- РУЧНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ, 2 -АВТО	int 16	794	0x31A	2	0	2	H31
27	УСТАВКА ПОДДЕРЖАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ОБРАТКИ ДЛЯ ПОДПИТКИ 1-ГО КОНТУРА, кПа	int 16	795	0x31B	150	50	1000	H32

№ п/п	Имя параметра	Тип данных	Адрес dec	Адрес hex	Заводская установка	Мин. значение	Макс. значение	Описание (см. меню)
28	КОНТРОЛЬНОЕ ВРЕМЯ ПОДПИТКИ (ВРЕМЯ РАБОТЫ ПОДПИТКИ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ) 1-ГО КОНТУРА, сек	int 16	796	0x31C	60	20	300	H33
29	ВРЕМЯ - ЧАС ВКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	797	0x31D	8	0	24	H91
30	ВРЕМЯ - МИНУТА ВКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	798	0x31E	0	0	59	H91
31	ВРЕМЯ - ЧАС ВЫКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	799	0x31F	20	0	24	H91
32	ВРЕМЯ - МИНУТА ВЫКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ	int 16	800	0x320	0	0	59	H91
33	ТЕМПЕРАТУРА МИНИМАЛЬНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ УСТАВКИ ПОДАЧИ 1-ГО КОНТУРА ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ	int 16	801	0x321	40	-40	100	H116
34	КЛИМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ 1-ГО КОНТУРА 0-АВТО, 1-ЗИМА, 2-ЛЕТО	int 16	802	0x322	2	0	2	H401
35	Т ВКЛ ЗИМА (1-Й КОНТУР)	int 16	803	0x323	12	-10	20	H402
36	Т ВКЛ ЛЕТО (1-Й КОНТУР)	int 16	804	0x324	14	0	25	H403
37	ТИП КОНТУРА 1 0 - ВЫКЛ., 1 - ОТОПЛЕНИЕ, 2 - ГВС	int 16	805	0x325	2	0	2	K1
38	КОНТРОЛЬ ОБРАТКИ В СЕТЬ КОНТУРА 1 0-ВЫКЛ. 1- ВКЛЮЧЕН	int 16	806	0x326	1	0	1	K2
39	ТИП РЕГУЛИРОВАНИЯ ПО ДАВЛЕНИЮ КОНТУРА 1 0 - DPS+PS, 1- DPE+PS, 2- PE1-PE2	int 16	807	0x327	0	0	2	K3
РЕГИСТРЫ КОНТУРА 2 (K2)								
40	РЕЗЕРВ	int 16	808	0x328	0	0	2	
41	РЕЗЕРВ	int 16	809	0x329	55	20	100	
42	РЕЗЕРВ	int 16	810	0x32A	40	2	200	
43	РЕЗЕРВ	int 16	811	0x32B	180	20	999	
44	РЕЗЕРВ	int 16	812	0x32C	0	0	20	
45	РЕЗЕРВ	int 16	813	0x32D	90	0	140	
46	РЕЗЕРВ	int 16	814	0x32E	80	0	140	
47	РЕЗЕРВ	int 16	815	0x32F	70	0	140	
48	РЕЗЕРВ	int 16	816	0x330	60	0	140	
49	РЕЗЕРВ	int 16	817	0x331	50	0	140	
50	РЕЗЕРВ	int 16	818	0x332	40	0	140	
51	РЕЗЕРВ	int 16	819	0x333	70	0	140	
52	РЕЗЕРВ	int 16	820	0x334	40	0	140	
53	РЕЗЕРВ	int 16	821	0x335	-10	-30	30	
54	РЕЗЕРВ	int 16	822	0x336	-10	-30	30	
55	РЕЗЕРВ	int 16	823	0x337	0	-30	30	
56	РЕЗЕРВ	int 16	824	0x338	140	0	140	
57	РЕЗЕРВ	int 16	825	0x339	20	-40	100	
58	РЕЗЕРВ	int 16	826	0x33A	0	0	2	
59	РЕЗЕРВ	int 16	827	0x33B	100	30	1000	
60	РЕЗЕРВ	int 16	828	0x33C	30	5	1000	
61	РЕЗЕРВ	int 16	829	0x33D	0	0	10	
62	РЕЗЕРВ	int 16	830	0x33E	100	25	1600	
63	РЕЗЕРВ	int 16	831	0x33F	24	0	72	
64	РЕЗЕРВ	int 16	832	0x340	100	20	100	
65	РЕЗЕРВ	int 16	833	0x341	15	15	1000	
66	РЕЗЕРВ	int 16	834	0x342	2	0	2	
67	РЕЗЕРВ	int 16	835	0x343	150	50	1000	
68	РЕЗЕРВ	int 16	836	0x344	60	20	300	
69	РЕЗЕРВ	int 16	837	0x345	8	0	24	
70	РЕЗЕРВ	int 16	838	0x346	0	0	59	
71	РЕЗЕРВ	int 16	839	0x347	20	0	24	
72	РЕЗЕРВ	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	

№ п/п	Имя параметра	Тип данных	Адрес dec	Адрес hex	Заводская установка	Мин. значение	Макс. значение	Описание (см. меню)
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 A11*	int 16	848	0x350	0	-50	50	
81	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА A12*	int 16	849	0x351	0	-50	50	
82	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА A13*	int 16	850	0x352	0	-50	50	
83	РЕЗЕРВ	int 16	851	0x353	0	-50	50	
84	РЕЗЕРВ	int 16	852	0x354	0	-50	50	
85	РЕЗЕРВ	int 16	853	0x355	0	-100	100	
86	КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА A14	int 16	854	0x356	0	-100	100	
87	РЕЗЕРВ	int 16	855	0x357	0	-100	100	
88	РЕЗЕРВ	int 16	856	0x358	0	-100	100	
89	РЕЗЕРВ	int 16	857	0x359	0	-100	100	
90	НАСТРОЙКА A14 MIN	int 16	858	0x35A	0	-400	400	
91	НАСТРОЙКА A14 MAX	int 16	859	0x35B	1000	400	1600	
92	РЕЗЕРВ	int 16	860	0x35C	0	-400	400	
93	РЕЗЕРВ	int 16	861	0x35D	1000	400	1600	
94	РЕЗЕРВ	int 16	862	0x35E	0	-400	400	
95	РЕЗЕРВ	int 16	863	0x35F	1000	400	1600	
96	РЕЗЕРВ	int 16	864	0x360	0	-400	400	
97	РЕЗЕРВ	int 16	865	0x361	1000	400	1600	
98	КОНФИГУРАЦИЯ ДАТЧИКА НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ 0 - МЕСТНЫЙ, 1- SCADA	int 16	866	0x362	120	10		
99	РЕЗЕРВ	int 16	867	0x363				
100	УСТАВКА АО1 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	int 16	868	0x364	0	0	100	
101	УСТАВКА АО2 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	int 16	869	0x365	0	0	100	
102	УСТАВКА АО3 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ	int 16	870	0x366	0	0	100	
103	РЕЗЕРВ	int 16	871	0x367	0	0	100	
104	РЕЗЕРВ	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 0ы111111 =127	int 16	876	0x36C	127	0	127	
109	РЕЗЕРВ	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	РЕЗЕРВ	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 0-10V)	int 16	891	0x37B	0	0	3	
124	АМПЛИТУДА ИМПУЛЬСОВ ШИМ КЗР КОНТУР 1 % ОТ 0-10V	int 16	892	0x37C	70	1	100	
125	РЕЗЕРВ	int 16	893	0x37D	10	1	200	
126	РЕЗЕРВ	int 16	894	0x37E	2	1	10	
127	РЕЗЕРВ	int 16	895	0x37F	60	10	200	
128	РЕЗЕРВ	int 16	896	0x380	0	0	3	
129	РЕЗЕРВ	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	РЕЗЕРВ	int 16	903	0x387	1	0	1	
136	РЕЗЕРВ	int 16	904	0x388	0	0	1	
137	РЕЗЕРВ	int 16	905	0x389	70	0	100	
138	РЕЗЕРВ	int 16	906	0x38A	70	0	100	
139	РЕЗЕРВ	int 16	907	0x38B	1	0	1	
140	ЗАДЕРЖКА ВЫКЛЮЧЕНИЯ НАСОСОВ КОНТУРА 1	int 16	908	0x38C	0	0	100	
141	РЕЗЕРВ	int 16	909	0x38D	0	0	100	
142	РЕЗЕРВ	int 16	910	0x38E	0	0	1	
143	РЕЗЕРВ	int 16	911	0x38F	0	0	100	
144	РЕЗЕРВ	int 16	912	0x390	0	0	100	

№ п/п	Имя параметра	Тип данных	Адрес dec	Адрес hex	Заводская установка	Мин. значение	Макс. значение	Описание (см. меню)
АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ (ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ, ФУНКЦИЯ 4) INPUT REGISTERS								
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				
21	РЕЗЕРВ	uint 16	1045	0x415				
22	РЕЗЕРВ	int 16	1046	0x416		-50	150	
23	РЕЗЕРВ	int 16	1047	0x417		-50	150	
24	РЕЗЕРВ	int 16	1048	0x418				
25	РЕЗЕРВ	int 16	1049	0x419				
26	РЕЗЕРВ	int 16	1050	0x41A				
27	РЕЗЕРВ	int 16	1051	0x41B				
28	РЕЗЕРВ	int 16	1052	0x41C				
29	РЕЗЕРВ	int 16	1053	0x41D				
30	РЕЗЕРВ	int 16	1054	0x41E				
31	РЕЗЕРВ	int 16	1055	0x41F				
32	РЕЗЕРВ	int 16	1056	0x420				
33	РЕЗЕРВ	int 16	1057	0x421				
34	РЕЗЕРВ	int 16	1058	0x422				
35	РЕЗЕРВ	uint 16	1059	0x423				
36	РЕЗЕРВ	uint 16	1060	0x424				
37	РЕЗЕРВ	uint 16	1061	0x425				
38	РЕЗЕРВ	uint 16	1062	0x426				
39	РЕЗЕРВ	uint 16	1063	0x427				
40	РЕЗЕРВ	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				
45	РЕЗЕРВ	uint 16	1069	0x42D				
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	РЕЗЕРВ	int 16	1079	0x437				
56	ПЕРЕПАД ТЕМПЕРАТУРЫ КОНТУР 1	int 16	1080	0x438				
57	РЕЗЕРВ	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	РЕЗЕРВ	int 16	1087	0x43F				
64	РЕЗЕРВ	int 16	1088	0x440				

№ п/п	Имя параметра	Тип данных	Адрес dec	Адрес hex	Заводская установка	Мин. значение	Макс. значение	Описание (см. меню)
65	РЕЗЕРВ	int 16	1089	0x441				
66	РЕЗЕРВ	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.

10. 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.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ, ПРОВОДИМЫХ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

№ п/п	Виды технического обслуживания и перечни работ
1.	<p>ТО-1. Ежемесячное техническое обслуживание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверка затяжки клемм контроллера. 2. Просмотр журнала аварий. 3. Проверка наличия системных ошибок, ошибок памяти. 4. Контроль наработки.
2.	<p>ТО-2. Полугодовое техническое обслуживание (весна-осень)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Очистка пылесосом поверхностей и платы контроллера. 2. Выполнение работ ежемесячного технического обслуживания. 3. 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.

Для очистки контроллера от пыли необходимо отсоединить все клеммники и снять контроллер с дин-рейки. Затем снять крышку контроллера и открутить саморезы, которыми плата прикручена к корпусу.

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.

11. 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.

12. 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:

1. Монтаж привода клапана.

- 1.1. 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.

- 1.2. Подключение привода к управляющему модулю выполняется в соответствии со схемами на модуль и инструкцией, прилагаемой к приводу.
 - 1.3. Перед монтажом привода проверить его направление вращения:
 - 1.3.1. Вручную закрыть клапан и отметить направление его открытия.
 - 1.3.2. 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 поочередно 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).
 - 1.4. В процессе наладки необходимо убедиться в плотности закрытия клапана при останове системы.
- 2. Проверка состояния элементов насоса**
- 2.1. 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.
 - 2.2. Предварительно сняв проводники с клемм двигателя, проверить отсутствие короткого замыкания между обмотками и корпусом двигателя.
 - 2.3. Проверить отсутствие механических повреждений элементов насоса и от руки проверить легкость вращения вала двигателя (по возможности).
 - 2.4. Проверить наличие заземления.
 - 2.5. 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,;

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.

- направление вращения, которое должно соответствовать стрелке на корпусе насоса. Для изменения направления вращения необходимо переключить провод запуска с клеммы «вперед» на клемму «назад» на ЧП.
- отсутствие сильного шума и вибрации;
- при любых признаках неисправности необходимо отключить электродвигатель;
- после 10 минут работы выключить вводной автомат и проверить температуру двигателя, которая не должна сильно превышать температуру протекающего у насоса теплоносителя.

3. Установка датчиков

- 3.1. Накладной датчик наружного воздуха устанавливается на теневой наружной стороне здания в защищённом от осадков и выбросов тепла месте.
- 3.2. Датчик температуры жидкости должен захватывать своим чувствительным концом середину потока.

4. Настройка уставки дифференциальных датчиков давления

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

5. Проверка отработки аварийных сигналов управления модулем

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

13. Замена/обновление прошивки.

Контроллер можно самостоятельно прошить по интерфейсу RS-485 программой Megaload с сайта www.elstars.ru Для этого необходимо:

1. Скачать и установить программу Megaload.Net (freeware).
2. Скачать там же исходники в формате .hex и .eeprom (например, hc1.hex и hc1.eeprom). Все прошивки для версии совместимы с платой, например, контроллер освещения можно прошить прошивкой для вентиляции, отопления и наоборот.
3. Открыть программу и загрузить в неё исходники в 2 верхних окна.
4. Создать или открыть COM-порт, имеющий связь с компьютером. Подходят также виртуальные COM-порты в локальной сети. (В глобальной сети прошивка возможна не всегда, только при пинге менее 50-100 мс и наличии на объекте преобразователей ES2 Elstars). Предварительно COM-порт должен быть освобождён от сторонних программ.
5. Установить на порту адрес 9600. DTR и RTS не устанавливать.

5. Закрыть COM-порт. Для первой прошивки обычно нужно закрыть программу Megaload.
6. Установить безлимитный по тегам демо OPC-сервер МастерСКАДА и загрузить в него полную конфигурацию контроллера. Установить текущий адрес контроллера. (На линии не должно быть устройств с адресами 125/126)
6. Связаться с контроллером OPC-сервером и установить значение ячейки «Перезагрузка» в 1. Контроллер должен отключиться и начать выдавать символы «6E», которые видно в окне обмена. В это время нужно быстро закрыть OPC-сервер и открыть программу Megaload. Должен пройти процесс прошивки. В глобальных сетях для инициации соединения нужно послать команду Reset, это может вывести контроллер из строя, если на объекте не преобразователь ES2 Elstars.
7. По окончании прошивки закрыть порт в программе Megaload и закрыть программу.
8. Запустить OPC-сервер, найти контроллер по адресу 126 (125 для контроллера вентиляции и освещения). Заменить адрес в соответствующем регистре контроллера на проектный. Контроллер должен пропасть со связи.
9. Остановить сервер, заменить адрес устройства на проектный. Запустить и убедиться в наличии связи.

Изменения в функциональности.

02.04.24 ВЫПУЩЕНА ПЕРВАЯ ВЕРСИЯ.