

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
КОНТРОЛЛЕРА ИТП  
НС1.**

**(версия 3)**

**АСН.НС1**

**2019 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 водяной обвязки.....                          | 27   |
| 14. Схема электрическая принципиальная.....             | Пр.1 |
| 15. Спецификация оборудования и материалов.....         | Пр.2 |
| 16. Сертификат соответствия.....                        | Пр.3 |

## 1. Назначение и состав изделия.

Контроллер НС1 является конфигурируемым и предназначен для автоматизации и диспетчеризации контроля и управления работой 2-х гидромодулей теплового пункта. Большое количество настроек контроллера позволяет использовать его в практически любых системах отопления, ГВС, контурах подачи теплоносителя для вентиляции, контроля насосных групп хладоцентров и т.п.

Контроллер имеет в своём составе регуляторы для каждого гидромодуля:

- Контур нагрева отопления или ГВС (по выбору пользователя).
- Контур насосной группы. В группе не более 2-х насосов (основной и резервный)
- Контур подпитки.

Контроллер содержит следующие типы интерфейсов:

- 8 цифровых входов типа «сухой контакт».
- 5 аналоговых входов для подключения датчиков температуры типа PT1000.
- 4 аналоговых входа 0-10V.
- 6 релейных выходов 230V 5A AC1 до 70 000 циклов.
- 5 аналоговых выходов 0-10V (4-20 мА при внешнем шунтировании входов резисторами 500 Ом).
- RS-485 оптоизолированный, до 1kB, 9600 8N2, протокол Modbus V1.1.
- символный 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.....                                | 157x115x60                               |
| • Масса, грамм, не более.....                                          | 700                                      |
| • Напряжение питания, Вольт.....                                       | 24V AC/DC от -15 до + 10%                |
| • Потребляемая мощность, Вт, не более.....                             | 15                                       |
| • Температура окружающей среды, °C .....                               | от +5 до +40                             |
| • Высота над уровнем моря при эксплуатации, м, не более.....           | 2000                                     |
| • Относительная влажность воздуха, %RH, без конденсации, не более..... | 90                                       |
| • Степень загрязнения по ГОСТ Р 50030.1-2007.....                      | 1                                        |
| • Степень защиты .....                                                 | IP20                                     |
| • Устойчивость к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008.....                    | N2                                       |
| • Условия хранения, °C, %RH.....                                       | от -25 до 55°C, до 95%RH без конденсации |

### Возможности контроллера НС1:

#### **По контуру нагрева каждого гидромодуля:**

- работа нагревателей в режиме отопления по графику температуры наружного воздуха, или в режиме ГВС с поддержанием постоянной температуры подачи;
- автоматическое поддержание ПИД-регулятором температуры подачи;
- автоматическое включение работы по датчику наружного воздуха (при переключении в режим «Зима») при работе контура в режиме «отопление»;
- управление электронагревателем в режиме ШИМ;
- контроль температуры возвращаемого теплоносителя с автоматической коррекцией температуры подачи в большую или меньшую сторону при понижении и/или повышении относительно заданной по графику температуры наружного воздуха;
- автоматическую коррекцию температуры подачи по заданному недельному расписанию (режим «эконом»);
- возможность работы по показаниям наружной температуры, получаемым от SCADA-системы;
- встроенные часы реального времени с энергонезависимой памятью, не требующие батарей или аккумуляторов (до 2-х недель без питания);
- остановка работы при превышении выше заданной аварийной температуры подачи или при понижении ниже заданной аварийной температуры обратки;
- выдача предупреждающего сигнала при отклонении температуры подачи от уставки на более чем 10 градусов в течение более 10 минут;
- остановка работы по аварии датчиков температуры подачи или обратки;
- возможность отключения контроля температуры обратной воды;

#### **По контуру регулировки давления каждого гидромодуля:**

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

- ручной и автоматический режим подпитки гидромодуля отопления;
- контроль входного давления или уровня в баке подпитки с автоматической остановкой насоса подпитки при низком давлении или уровне в баке подпитки;
- задержки для защиты от переходных процессов при включении/выключении насоса подпитки;
- управление подпиткой по дискретному или аналоговому датчику;
- аварийная остановка системы при превышении времени подпитки в автоматическом режиме;
- автоматическое отключение контроля при переходе системы в режим «Лето» или в режим «Отключено»;

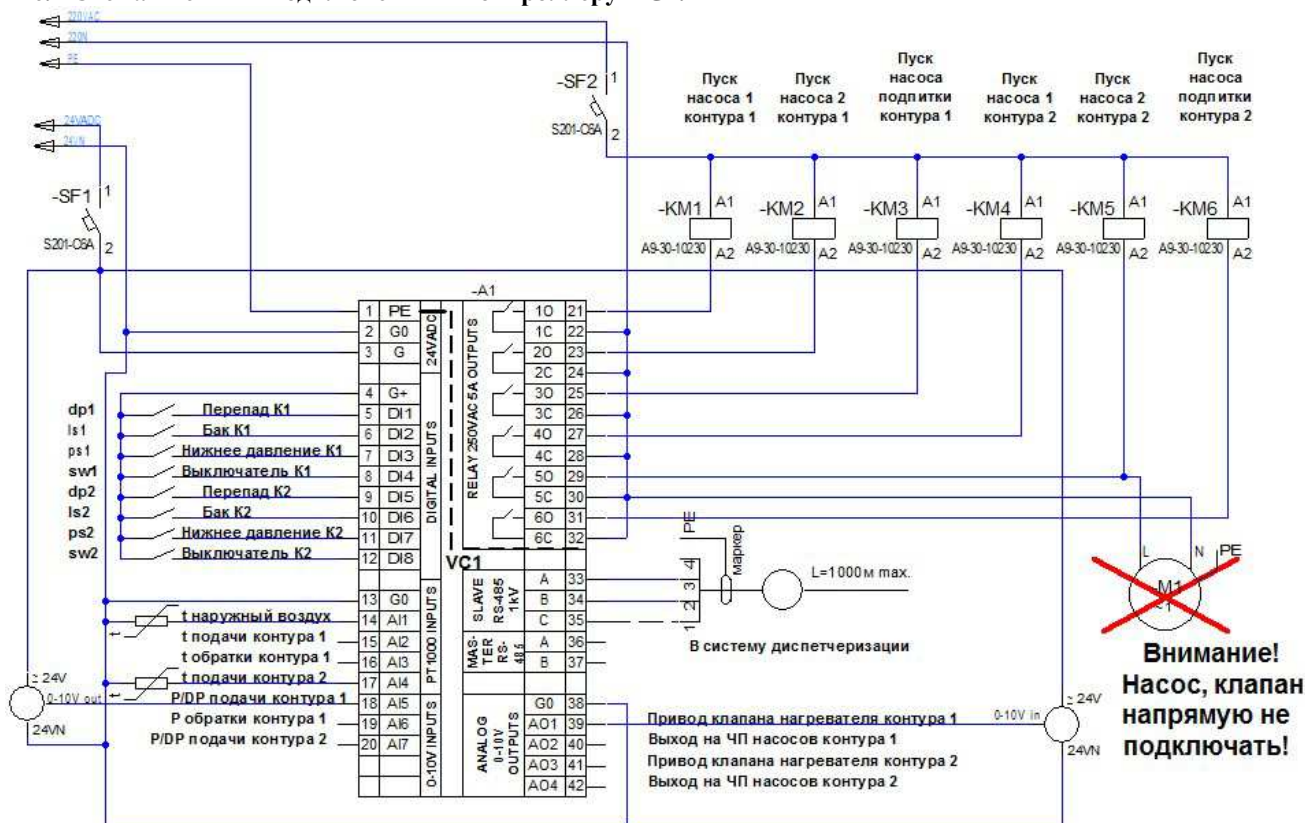
#### В целом по системе:

- местное и дистанционное управление работой каждого гидромодуля теплового пункта;
- автоматическая остановка системы при критических авариях;
- возможность корректировки показаний аналоговых датчиков при пусконаладке;
- настройка диапазона значений датчиков 0-10V;
- 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;
- автоматическое снижение частоты вращения насоса при нехватке теплоносителя;
- прогон циркуляционных насосов по таймеру при сезонной стоянке;

Рис.1 Схема внешних подключений к контроллеру НС1.



### 3. Конструкция и монтаж контроллеров.

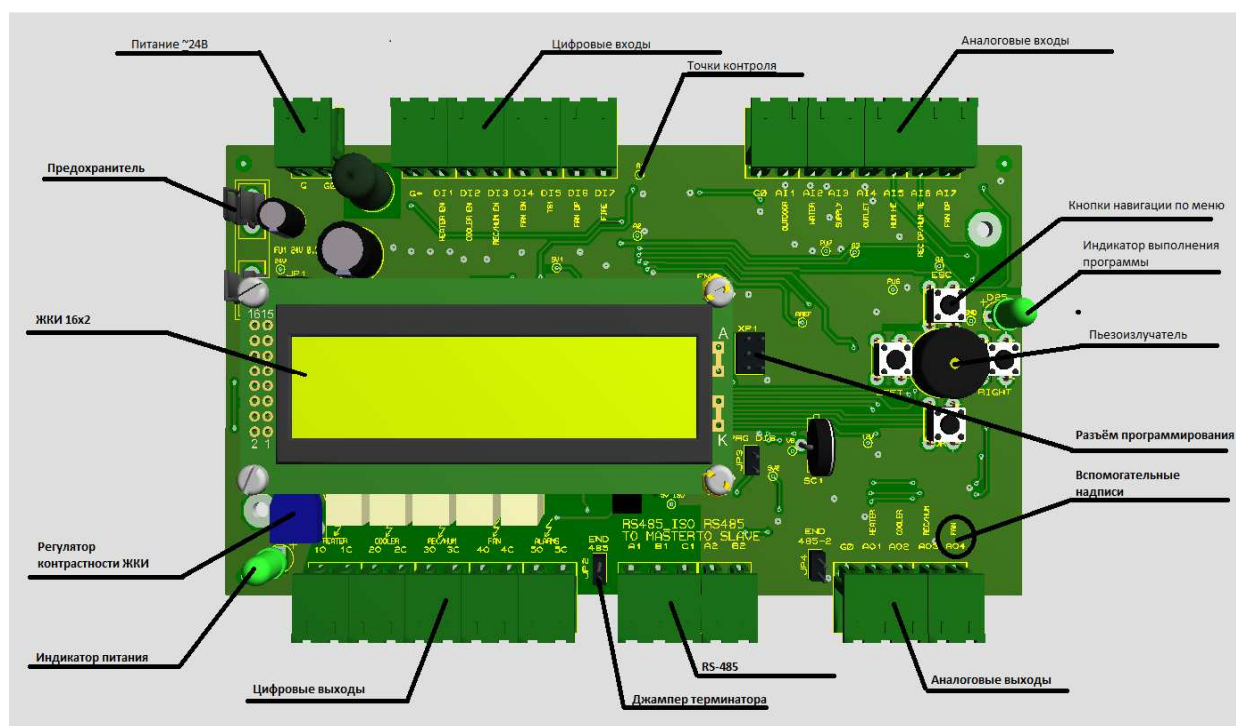
Контроллер предназначен для установки на дин-рейку 35 мм в шкаф управления или в другое устройство со степенью защиты не менее IP 41.

Контроллер собран в пластмассовом корпусе, состоящем из основания и крышки. Крышка соединяется с основанием при помощи двух боковых защелок. Плата модуля контроллера HC1 (см. рис. 2) крепится к основанию корпуса двумя шурупами. К базовому модулю подключается жидкокристаллический индикатор, который во время эксплуатации может быть снят. При размещении в шкафу управления необходимо оставить места по сторонам контроллера не менее 50 мм для доступа к защёлкам крышки.

Проводка, подключаемая к клеммам контроллера, должна быть сечением от 0,5 до 1,5 мм<sup>2</sup>. При использовании многожильных проводов они должны оконцовываться наконечниками. В особо опасных помещениях рекомендуется подключать провод РЕ к заземлению шкафа для исключения пробоя между высоковольтной и низковольтной частью схемы шкафа.

#### 4. Устройство и принцип работы.

Рис 2. Внешний вид контроллера со снятой крышкой.



Примечание. В версии 3 дисплей и кнопки находятся на передней панели корпуса.

##### 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. |
| DI5     | DPS2 - Датчик перепада давления контура 2-го нагревателя                       | Контролирует перепад на насосной группе контура 2 в конфигурации «DPS+PS».                                                                                                                       | Замкнут - есть перепад. Разомкнут – нет перепада.                                   |
| DI6     | LS2-Датчик уровня жидкости в баке подпитки контура 2 нагревателя               | Контролирует наличие жидкости в баке подпитки.                                                                                                                                                   | Замкнут – бак полный. Разомкнут – бак пустой.                                       |
| DI7     | PS2 – Датчик защиты насосов контура 2.                                         | Контролирует давление перед насосами 2 контура. Управляет работой подпитки в конфигурациях «DPS+PS», «DPE+PS». Не используется в конфигурации «PE1-PE2» и в контуре ГВС.                         | Замкнут – давление в норме. Разомкнут – низкое аварийное давление.                  |
| DI8     | SW2 - Местное разрешение работы контура 2. Выключатель безопасности контура 2. | Разрешает работу 2-го контура. Для отключения при обслуживании необходимо дополнительно размыкать внешнюю цепь питания оборудования. При отключении входа установка не входит в аварийный режим. | Замкнут – работа 2-го контура разрешена. Разомкнут – работа 2-го контура запрещена. |

**Описание аналоговых входов AI1—AI4.**

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

**Описание аналоговых входов AI5—AI7.**

- 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 как задатчик контура отопления обоих гидромодулей.                                                  |                                                                              |
| AI2     | Датчик температуры подачи гидромодуля 1.              | Основной датчик модуля. Установка обязательна.                                                                                                                                              |                                                                              |
| AI3     | Датчик температуры обратной воды (сеть) гидромодуля 1 | Установка датчика опциональна. При отклонении температуры воды возможна коррекция подачи.                                                                                                   |                                                                              |
| AI4     | Датчик температуры подачи контура 1.                  | Основной датчик модуля. Установка обязательна.                                                                                                                                              |                                                                              |
| AI5     | Датчик температуры обратной воды (сеть) контура 1     | Установка датчика опциональна. При отклонении температуры воды возможна коррекция подачи. <b>В версии 1.0 отсутствует.</b>                                                                  |                                                                              |
| AI6     | Датчик давления подачи контура 1                      | Используется при регулировке давления или перепада давления во вторичном контуре гидромодуля. <b>В версии 1.0 данные функции выполняет вход AI5.</b>                                        |                                                                              |
| AI7     | Датчик давления обратки контура 1                     | Используется при регулировке перепада давления во вторичном контуре гидромодуля а также для контроля и регулировки нижнего давления. <b>В версии 1.0 данные функции выполняет вход AI6.</b> | Ниже 50кПа и конфигурации насоса «PE1-PE2» модуль останавливается по аварии. |
| AI8     | Датчик давления подачи контура 2                      | Используется при регулировке давления или перепада давления во вторичном контуре гидромодуля. <b>В версии 1.0 данные функции выполняет вход AI7, вход AI8 отсутствует.</b>                  |                                                                              |
| AI9     | Датчик давления обратки контура 2                     | Используется при регулировке перепада давления во вторичном контуре гидромодуля а также для контроля и регулировки нижнего давления. <b>В версии 1.0 вход отсутствует.</b>                  | Ниже 50кПа и конфигурации насоса «PE1-PE2» модуль останавливается по аварии. |

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                                                                                                | Функция |
|----------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| DO1      | Включение насоса 1 гидромодуля 1        | Управляет пуском ЧП или включает контактор насоса. Для пуска ЧП также должен быть подан сигнал скорости |         |
| DO2      | Включение насоса 2 гидромодуля 1        | То же для насоса 2                                                                                      |         |
| DO3      | Включение насоса подпитки гидромодуля 1 | То же для насоса подпитки                                                                               |         |
| DO4      | Включение насоса 1 гидромодуля 2        | Управляет пуском ЧП или включает контактор насоса. Для пуска ЧП также должен быть подан сигнал скорости |         |
| DO5      | Включение насоса 2 гидромодуля 2        | То же для насоса 2                                                                                      |         |
| DO6      | Включение насоса подпитки гидромодуля 2 | То же для насоса подпитки                                                                               |         |

**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.
- 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 гидромодуля 1        | Максимальный нагрев – 100%. Минимальный нагрев – 0%.     | См. описание контура нагревателя. |
| АО2      | Выход регулятора скорости вращения насосов гидромодуля 1. | Максимальная скорость – 100%. Минимальная скорость – 0%. | См. описание контура насосов.     |
| АО3      | Выход на регулирующий клапан нагрева гидромодуля 2        | Максимальный нагрев – 100%. Минимальный нагрев – 0%.     | См. описание контура нагревателя. |
| АО4      | Выход регулятора скорости вращения насосов гидромодуля 2. | Максимальная скорость – 100%. Минимальная скорость – 0%. | См. описание контура насосов.     |

**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

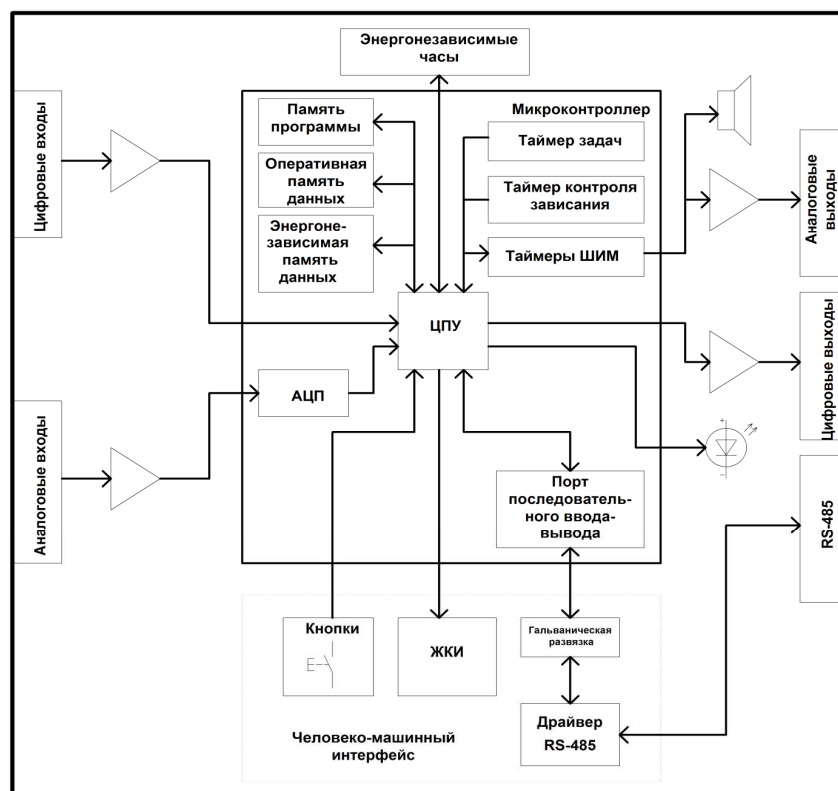
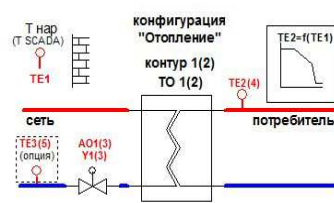
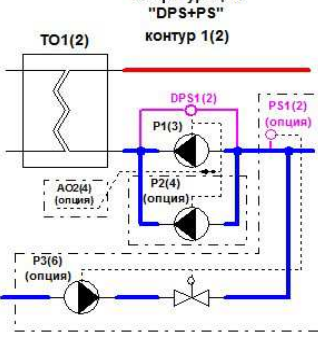
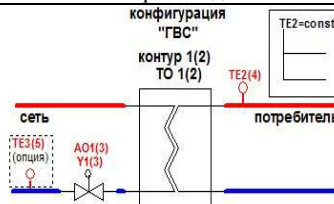
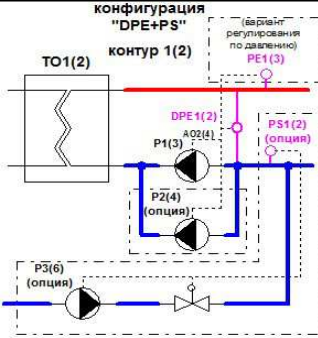
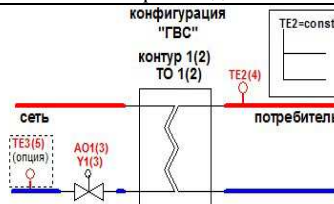
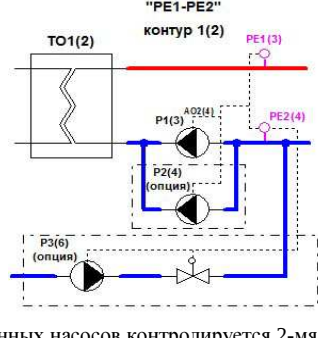


рис.3. Аппаратная модель контроллера.

### 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.

| № п/п | 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 передается с верхнего уровня системы управления по протоколу Modbus. Если разрешен 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> |  <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 разрешен 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  <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>                                                                                                                      |
| 3     |  <p>Нагреватель регулирует температуру подачи по уставке подачи ГВС. Если разрешен 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  <p>Работа циркуляционных насосов контролируется 2-мя аналоговыми датчиками давления. Регулируется величина перепада давления, вычисляемая по разности давления на подаче и обратке.</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 аналоговому датчику давления на обратке потребителя.</p> |

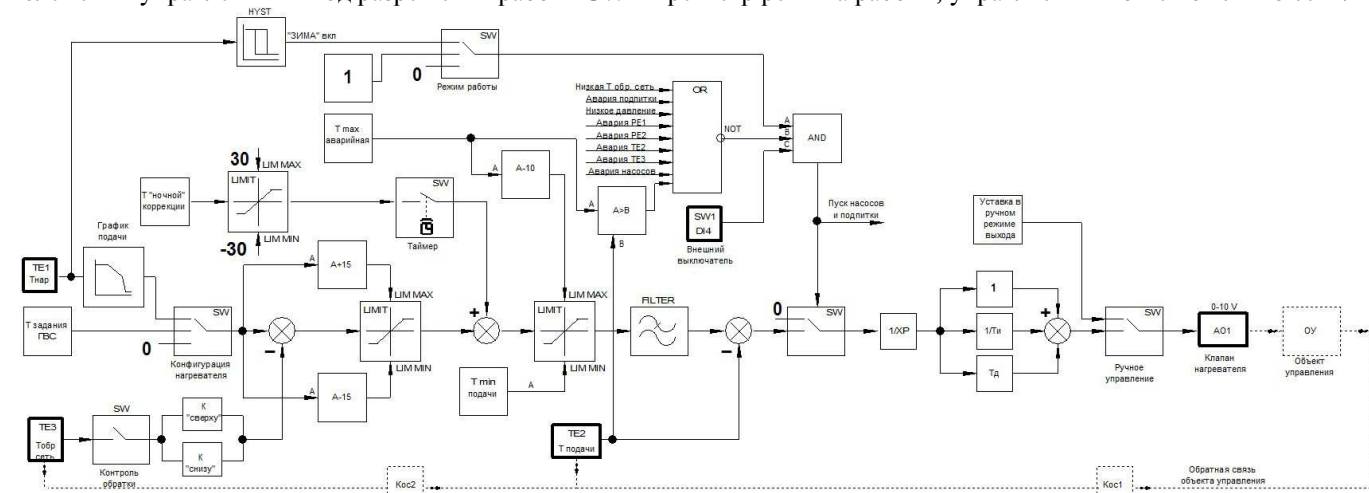
### Описание нагревателя.

**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 приточного воздуха;
- теплообменник,
- циркуляционный насос,
- датчик температуры наружного воздуха TE1,

- датчик температуры жидкости **ТЕ2**, установленный на стороне подачи к потребителю,
- датчик температуры жидкости **ТЕ3**, установленный на стороне обратки в сеть,
- клапан 2-х или 3-х ходовой **У1**, регулирующий подачу теплоносителя с **приводом 0-10 вольт**.
- элементы управления – вход разрешения работы **SW1** и регистр режима работы, управляемый из меню или по сети.



**рис.4. Система автоматизированного управления нагревателем.**

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

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

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

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

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=∞** и **Td=0**.

**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.

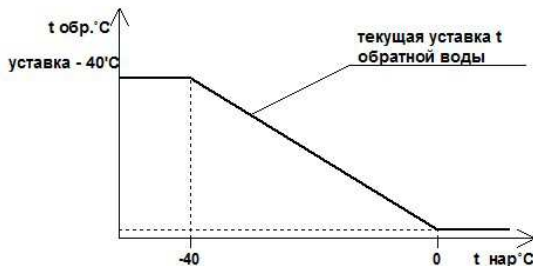
**Постоянная времени дифференцирования** показывает, как отразится на текущем выходном сигнале текущее изменение входного сигнала. В медленных системах теплоснабжения и ГВС обычно не используется.

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;



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.

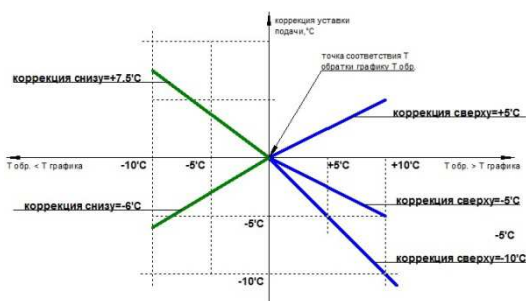


Рис. 7 Расчёт коррекции по обратной воде.

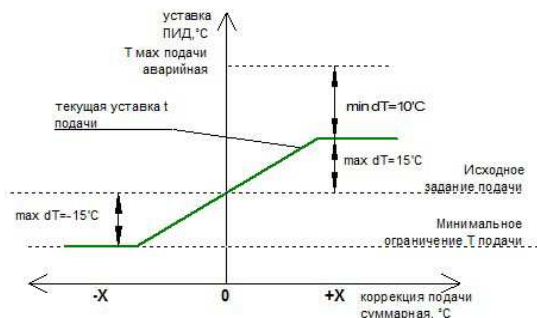


Рис. 8. Ограничение уставки общее, без учёта ночной коррекции.

Общая коррекция подачи ограничена (рис.8):

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

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

При включении контура сигнал регулятора подаётся на выход 0-10V АО1 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.

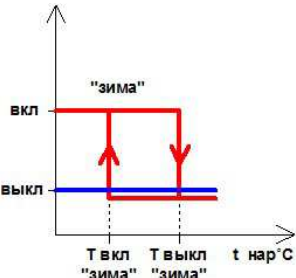


Рис. 9. Переключение режимов «зима»-«лето».

Для каждого контура нагрева существует отдельная система контроля климата. Выходной сигнал системы - «зима» или «лето». Пользователь может принудительно установить режим «зима» или «лето», или задать контроль в автоматическом режиме. В этом режиме система переключает режимы «зима» и «лето» по показаниям датчика наружной температуры (рис.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 уличного датчика (и если этот датчик используется в конфигурации) система останавливается. Если установлен режим «лето», регулятор выключен.

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

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

**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 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.

**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 (управляются 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 доступен 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.

При обнаружении сбоя в памяти программ также выполняется останов системы с работой защит оборудования.

Следует отметить, что сбои памяти программ в нормальных условиях эксплуатации практически не появляются. Основная причина возникновения - продолжительные повторяющиеся скачки питания, ненормальная электромагнитная или радиационная обстановка. Подробнее см. в главе «Характерные неисправности и способы их устранения».

## 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.

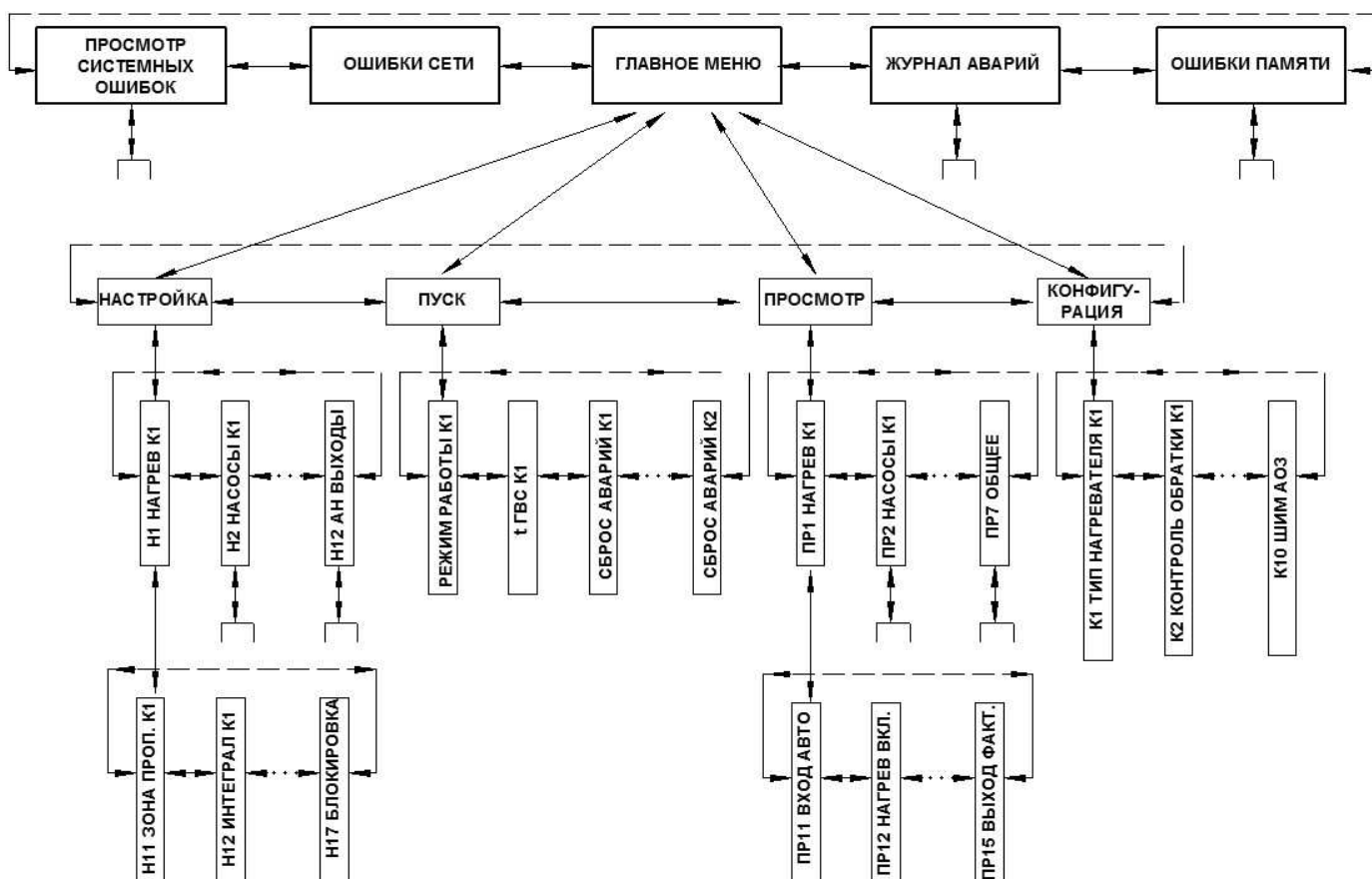


рис. 11. Структурная схема меню контроллера НС1.

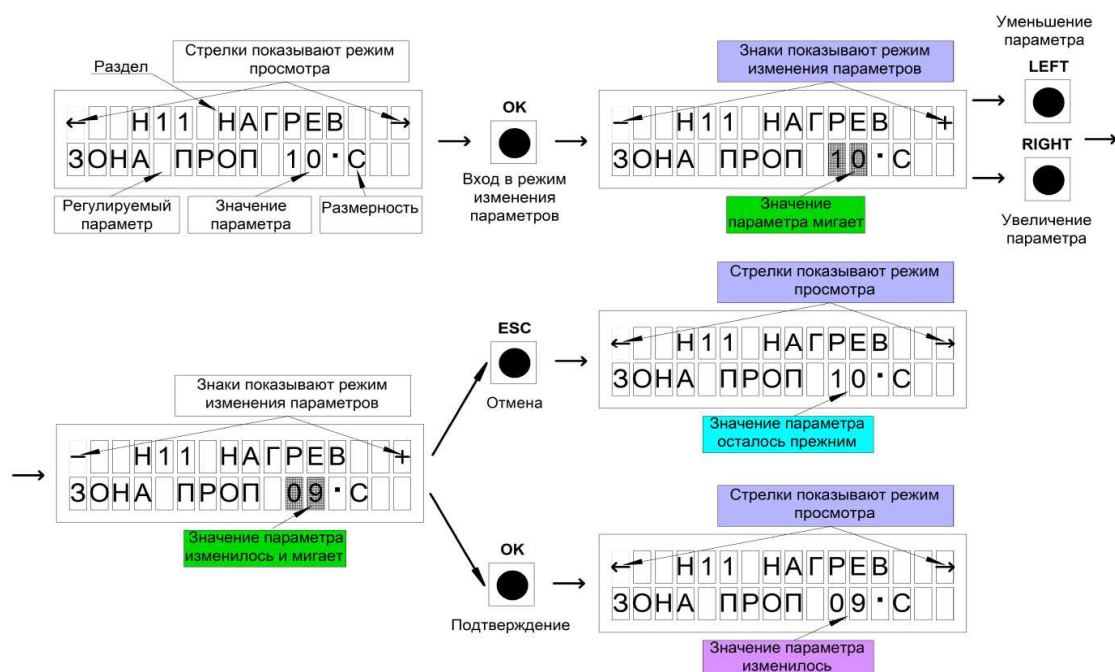


рис. 12. Порядок изменения значения.

Таб. 7. Структура меню контроллера.

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                      |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>1. Главное меню.</b><br>Указаны параметры:<br>t подачи к1<br>t обратки к1<br>t подачи к2<br>t обратки к2<br>аварии 1<br>аварии 2<br>работа 1<br>работа 2 | <b>1. ПУСК</b><br>П1 Режим К1<br>П2 Температура ГВС<br>П3 Сброс аварий К1<br>П4 Режим К2<br>П5 Температура ГВС<br>П6 Сброс аварий К2 | <b>5 Аварии приложений</b> |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                      | <b>6. Системные аварии</b> |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                      | <b>7. Ошибки памяти</b>    |
|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                      | <b>8 Ошибки сети</b>       |

## 2. НАСТРОЙКА

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. НАГРЕВАТЕЛЬ К1</b><br>101. ЗОНА П ХР<br>102. ИНТЕГРАЛ I<br>103. ДИФФ D<br>104. ПОДАЧА -40С<br>105. ПОДАЧА -30С<br>106. ПОДАЧА -20С<br>107. ПОДАЧА -10С<br>108. ПОДАЧА 0С<br>109. ПОДАЧА +10С<br>110. ОБРАТКА -40С<br>111. ОБРАТКА 0С<br>112. Ночная компенсация<br>113. Коррекция сверху<br>114. Коррекция снизу<br>115. Максимальная температура подачи<br>116. Минимальное ограничение подачи<br>117. Минимальная температура обратки<br>118. Автосброс аварий | <b>2. НАСОСНАЯ ГРУППА К1</b><br>21. ВЫБОР<br>22. ЗОНА П ХР<br>23. ИНТЕГРАЛ I<br>24. ДИФФ D<br>25. ДАВЛЕНИЕ<br>26. Время смены насосов<br>27. СКОРОСТЬ<br>28. АВАР ДАВЛ<br>29. МИН.СКОРОСТЬ.<br><b>3. ПОДПИТКА К1</b><br>31. Режим подпитки<br>32. Уставка давления<br>33. Время подпитки<br><b>4. Климат К1</b><br>41. Режим<br>42. t вкл зима<br>43. t выкл зима | <b>5. НАГРЕВАТЕЛЬ К 2</b><br>501. ЗОНА П ХР<br>502. ИНТЕГРАЛ I<br>503. ДИФФ D<br>504. ПОДАЧА -40С<br>505. ПОДАЧА -30С<br>506. ПОДАЧА -20С<br>507. ПОДАЧА -10С<br>508. ПОДАЧА 0С<br>509. ПОДАЧА +10С<br>510. ОБРАТКА -40С<br>511. ОБРАТКА 0С<br>512. Ночная компенсация<br>513. Коррекция сверху<br>514. Коррекция снизу<br>515. Максимальная температура подачи<br>516. Минимальное ограничение подачи<br>517. Минимальная температура обратки<br>518. Автосброс аварий | <b>6. НАСОСНАЯ ГРУППА К2</b><br>61. ВЫБОР<br>62. ЗОНА П ХР<br>63. ИНТЕГРАЛ I<br>64. ДИФФ D<br>65. ДАВЛЕНИЕ<br>66. Время смены насосов<br>67. СКОРОСТЬ<br>68. АВАР ДАВЛ<br><b>7. ПОДПИТКА К2</b><br>71. Режим подпитки<br>72. Уставка давления<br>73. Время подпитки<br><b>8. Климат К2</b><br>81. Режим<br>82. t вкл зима<br>83. t выкл зима |
| <b>9. ТАЙМЕРЫ</b><br>91. ВРЕМЯ И ДАТА<br>92. таймер 1<br>93. таймер2<br>94. коррекция секунд                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>10. аналоговые входы</b><br><br><b>13 общее</b><br>звук<br>устройство                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>11. дискретные выходы</b><br><br>13. адрес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>12.аналоговые выходы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 3. ПРОСМОТР

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. НАГРЕВАТЕЛЬ К1</b><br>1. ВХОД АВТО<br>2. НАГРЕВ ВКЛЮЧЕН<br>3. ТАЙМЕР КОМП<br>4. ЗИМА ВКЛ<br>5. АВАРИИ<br>6. t НАРУЖ<br>7. t ПОДАЧИ<br>8. t ОБРАТКИ<br>9. ГРАФИК ПОД<br>10. ГРАФИК ОБР<br>11. КОМП. ОБР<br>12. КОМП. НОЧЬ<br>13. УСТАВКА<br>14. ВЫХОД РЕГ.<br>15. ВЫХОД ФАКТ | <b>2. НАСОСЫ К1</b><br>1. ВХОД DP1<br>2. ПЕРЕПАД ОБЩ;<br>3. НАСОС 1<br>4. НАСОС 2.<br>5. Р ПОДАЧИ<br>6. Р ОБРАТ<br>7. ВЫХОД РЕГ<br>8. ВЫХОД ФАКТ<br>9. НАРАБ ОБЩ<br>10. НАРАБ 1Н<br>11. НАРАБ 2Н<br>-----<br><b>3. ПОДПИТКА К1</b><br>1. БАК:<br>2. РЕЛЕ ДАВЛ<br>3. НАСОС ПОДП | <b>4. НАГРЕВАТЕЛЬ К2</b><br>1. ВХОД АВТО<br>2. НАГРЕВ ВКЛЮЧЕН<br>3. ТАЙМЕР КОМП<br>4. ЗИМА ВКЛ<br>5. АВАРИИ<br>6. t НАРУЖ<br>7. t ПОДАЧИ<br>8. t ОБРАТКИ<br>9. ГРАФИК ПОД<br>10. ГРАФИК ОБР<br>11. КОМП. ОБР<br>12. КОМП. НОЧЬ<br>13. УСТАВКА<br>14. ВЫХОД РЕГ.<br>15. ВЫХОД ФАКТ | <b>5. НАСОСЫ К2</b><br>1. ВХОД DP1<br>2. ПЕРЕПАД ОБЩ;<br>3. НАСОС 1<br>4. НАСОС 2.<br>5. Р ПОДАЧИ<br>6. Р ОБРАТ<br>7. ВЫХОД РЕГ<br>8. ВЫХОД ФАКТ<br>9. НАРАБ ОБЩ<br>10. НАРАБ 1Н<br>11. НАРАБ 2Н<br>-----<br><b>6. ПОДПИТКА К2</b><br>1. БАК:<br>2. РЕЛЕ ДАВЛ<br>3. НАСОС ПОДП |
| <b>7. ОБЩЕЕ</b><br>1. ОБМЕН<br>2. ПРОГРАММА<br>3. КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### 4. КОНФИГУРАЦИЯ

|                                                                                                                               |                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ТИП НАГРЕВАТЕЛЯ К1<br>2. Контроль обратки к1<br>3. Контроль давления к1<br>4. ТИП НАГРЕВАТЕЛЯ К2<br>5. Контроль обратки к2 | 6. Контроль давления к2<br>7. Внешний датчик SCADA вкл.<br>8. Внешний датчик SCADA знач.<br>9. ШИМ АО1.<br>10. ШИМ АО3. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 8. Содержание разделов меню контроллера НС1.

\* прим. - в меню название некоторых аварий сокращено

| № п/п | Название меню*              | Описание                                                                                                                                          | Значение по умолчанию/примечание |
|-------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|       | <b>ПУСК</b>                 | <b>Быстрая настройка и старт установки</b>                                                                                                        |                                  |
| П1    | РЕЖИМ РАБОТЫ КОНТУРА 1      | Выбор режима работы установки<br>0- выключено<br>1-включено<br>2- автоматический (по наружной температуре, включен зимой).                        |                                  |
| П2    | ТЕМПЕРАТУРА ГВС КОНТУРА 1   | Изменение уставки температуры ГВС. Действует, если контур настроен на работу по ГВС (постоянной уставке подачи).                                  |                                  |
| П3    | АВАРИИ КОНТУРА 1: СБРОСИТЬ: | Наличие и сброс всех активных аварий. Сброшенные аварии отмечаются в журнале как неактивные (стоит буква N) Для сброса выбрать и подтвердить «да» | 0- нет<br>1-да                   |
| П4    | РЕЖИМ РАБОТЫ КОНТУРА 2      | Выбор режима работы установки<br>0- выключено<br>1-включено<br>2- автоматический (по наружной температуре, включен зимой).                        |                                  |
| П5    | ТЕМПЕРАТУРА ГВС КОНТУРА 2   | Изменение уставки температуры ГВС. Действует, если контур настроен на работу по ГВС (постоянной уставке подачи).                                  |                                  |
| П6    | АВАРИИ КОНТУРА 2: СБРОСИТЬ: | Наличие и сброс всех активных аварий. Сброшенные аварии отмечаются в журнале как неактивные (стоит буква N) Для сброса выбрать и подтвердить «да» | 0- нет<br>1-да                   |
|       | <b>ПРОСМОТР</b>             | <b>Просмотр текущих параметров установки (без возможности изменения)</b>                                                                          |                                  |
| ПР1   | НАГРЕВАТЕЛЬ КОНТУРА 1       | Подраздел просмотра параметров нагревателя                                                                                                        |                                  |
| ПР101 | ВХОД АВТО                   | Контроль входа разрешения работы в автоматическом режиме.                                                                                         | 0- выкл, 1-вкл                   |
| ПР102 | НАГРЕВ ВКЛЮЧЕН              | Суммарный сигнал разрешения работы контура. Если нагрев включён, работают насосы и выход на клапан нагрева.                                       | 0- нет, 1-да                     |
| ПР103 | ТАЙМЕР КОМПЕНСАЦИИ          | Контроль включения таймера коррекции уставки подачи в течении суток.                                                                              | 0- выкл, 1-вкл                   |
| ПР104 | ЗИМА ВКЛ                    | Контроль климатического режима                                                                                                                    | 0- выкл, 1-вкл                   |
| ПР105 | АВАРИИ                      | Контроль наличия аварий контура.                                                                                                                  | 0- нет, 1-есть                   |
| 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 обратной 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.                                                    |                                     |
| ПР2   | НАСОСЫ К1             | Подраздел просмотра параметров насосной группы контура 1                                                                                                                               |                                     |
| ПР201 | ВХОД DP1              | 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 1.                                                                                                                                                      |                                     |
| ПР205 | Р ПОДАЧИ              | Показания датчика давления подачи, Ра.                                                                                                                                                 |                                     |
| ПР206 | Р ОБРАТКИ             | Показания датчика давления обратной, Ра.                                                                                                                                               |                                     |
| ПР207 | ВЫХОД РЕГУЛЯТОРА      | Аналоговый выход ПИД- регулятора давления.                                                                                                                                             |                                     |
| ПР208 | ВЫХОД ФАКТ            | Значение выхода на частотный преобразователь (при наличии такового в схеме) регулятора давления - от ПИД или от уставки ручного режима, в зависимости от настройки аналогового выхода. |                                     |
| ПР209 | НАРАБОТКА ОБЩАЯ       | Общая наработка 1-го контура.                                                                                                                                                          |                                     |
| ПР210 | НАРАБОТКА 1-й НАСОС   | Наработка 1-го насоса.                                                                                                                                                                 |                                     |
| ПР211 | НАРАБОТКА 2-й НАСОС   | Наработка 2-го насоса.                                                                                                                                                                 |                                     |
| ПР3   | ПОДПИТКА К1           | Подраздел просмотра параметров контура рекуператора                                                                                                                                    |                                     |
| ПР31  | БАК                   | Контроль входа для дискретного датчика бака. Для работы подпитки вход должен быть замкнут.                                                                                             | 1- в норме, 0- пустой               |
| ПР32  | РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ         | Контроль наличия давления перед основными насосами. Для работы подпитки вход должен быть разомкнут (нет давления).                                                                     | 1 - есть давление, 0- нет давления. |
| ПР33  | НАСОС ПОДПИТКИ        | Контроль реле включения насоса подпитки.                                                                                                                                               |                                     |
| ПР4   | НАГРЕВАТЕЛЬ КОНТУРА 2 | Подраздел просмотра параметров контура увлажнителя                                                                                                                                     |                                     |
| ПР401 | ВХОД АВТО             | Контроль входа разрешения работы в автоматическом режиме.                                                                                                                              | 0- выкл, 1-вкл                      |
| ПР402 | НАГРЕВ ВКЛЮЧЕН        | Суммарный сигнал разрешения работы контура. Если нагрев включён, работают насосы и выход на клапан нагрева.                                                                            | 0- нет, 1-да                        |
| ПР403 | ТАЙМЕР КОМПЕНСАЦИИ    | Контроль включения таймера коррекции уставки подачи в течении суток.                                                                                                                   | 0- выкл, 1-вкл                      |
| ПР404 | ЗИМА ВКЛ              | Контроль климатического режима                                                                                                                                                         | 0- выкл, 1-вкл                      |
| ПР405 | АВАРИИ                | Контроль наличия аварий контура.                                                                                                                                                       | 0- нет, 1-есть                      |
| ПР406 | t НАРУЖ               | Контроль показаний наружной температуры от собственного или внешнего датчика, в зависимости от конфигурации.                                                                           |                                     |
| ПР407 | t ПОДАЧИ              | Текущее значение температуры подачи контура.                                                                                                                                           |                                     |
| ПР408 | t ОБРАТКИ             | Текущее значение температуры обратной контура.                                                                                                                                         |                                     |
| ПР409 | ГРАФИК ПОДАЧИ         | Текущая уставка температуры подачи по графику, без учёта коррекций.                                                                                                                    |                                     |
| ПР410 | ГРАФИК ОБРАТКИ        | Текущая уставка температуры обратной по графику наружной температуры.                                                                                                                  |                                     |
| ПР411 | КОМПЕНСАЦИЯ ОБРАТКИ   | Коррекция уставки температуры подачи в зависимости от температуры обратной.                                                                                                            |                                     |
| ПР412 | КОМПЕНСАЦИЯ НОЧЬЮ     | Коррекция уставки температуры подачи в зависимости от времени суток.                                                                                                                   |                                     |
| ПР413 | УСТАВКА               | Результирующая уставка температуры подачи для регулятора нагрева с учётом компенсации по обратной и суточной коррекции.                                                                |                                     |
| ПР414 | ВЫХОД РЕГ.            | Аналоговый выход ПИД- регулятора нагрева.                                                                                                                                              | %                                   |
| ПР415 | ВЫХОД ФАКТ            | Значение выхода на клапан регулятора нагрева - от ПИД или от уставки ручного режима, в зависимости от настройки аналогового выхода.                                                    |                                     |
| ПР5   | НАСОСЫ К2             | Подраздел просмотра параметров насосной группы контура 2                                                                                                                               |                                     |
| ПР501 | ВХОД DP1              | Контроль входа для дискретного датчика перепада давления на насосе.                                                                                                                    |                                     |
| ПР502 | ПЕРЕПАД ОБЩИЙ         | Контроль наличия перепада по дискретному или аналоговым датчикам в зависимости от настроек.                                                                                            |                                     |
| ПР503 | НАСОС 1               | Контроль реле включения насоса 1.                                                                                                                                                      |                                     |
| ПР504 | НАСОС 2               | Контроль реле включения насоса 1.                                                                                                                                                      |                                     |
| ПР505 | Р ПОДАЧИ              | Показания датчика давления подачи, Ра.                                                                                                                                                 |                                     |
| ПР506 | Р ОБРАТКИ             | Показания датчика давления обратной, Ра.                                                                                                                                               |                                     |
| ПР507 | ВЫХОД РЕГУЛЯТОРА      | Аналоговый выход ПИД- регулятора давления.                                                                                                                                             |                                     |
| ПР508 | ВЫХОД ФАКТ            | Значение выхода на частотный преобразователь (при наличии такового в схеме) регулятора давления - от ПИД или от уставки ручного режима, в зависимости от настройки аналогового выхода. |                                     |
| ПР509 | НАРАБОТКА ОБЩАЯ       | Общая наработка 1-го контура.                                                                                                                                                          |                                     |
| ПР510 | НАРАБОТКА 1-й НАСОС   | Наработка 1-го насоса.                                                                                                                                                                 |                                     |
| ПР511 | НАРАБОТКА 2-й НАСОС   | Наработка 2-го насоса.                                                                                                                                                                 |                                     |
| ПР6   | ПОДПИТКА К2           | Подраздел просмотра параметров контура рекуператора                                                                                                                                    |                                     |
| ПР601 | БАК                   | Контроль входа для дискретного датчика бака. Для работы подпитки вход должен быть замкнут.                                                                                             | 1- в норме, 0- пустой               |
| ПР602 | РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ         | Контроль наличия давления перед основными насосами. Для работы подпитки вход должен быть разомкнут (нет давления).                                                                     | 1 - есть давление, 0- нет давления. |
| ПР603 | НАСОС ПОДПИТКИ        | Контроль реле включения насоса подпитки.                                                                                                                                               |                                     |
|       |                       |                                                                                                                                                                                        |                                     |

|      |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |
|------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ПР7  | ОБЩЕЕ                    | Подраздел просмотра общих параметров контроллера.                                                                                                                                                                                                                    |           |
| ПР71 | ОБМЕН                    | Просмотр наличия обмена с мастером по сети. Да - обмен идёт<br>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.                                                                                                                                                                 |           |
|      |                          | <b>далее недоделано</b>                                                                                                                                                                                                                                              |           |
|      | НАСТРОЙКА                | В этом разделе осуществляется настройка параметров установки.                                                                                                                                                                                                        |           |
| Н1   | НАГРЕВ                   | Настройка параметров контура нагревателя                                                                                                                                                                                                                             |           |
| Н11  | ЗОНА ПРОП                | Зона пропорциональности ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                               |           |
| Н12  | ИНТЕГРАЛ                 | Время интегрирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                  |           |
| Н13  | ДИФ СОСТ                 | Время дифференцирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                               |           |
| Н14  | НАСОС                    | Режим работы насоса. Всегда – в зависимости от климата. По уставке – включение и выключение по уровню выхода ПИД.                                                                                                                                                    |           |
| Н15  | ВКЛ НАСОСА               | Уровень выхода ПИД, при котором включается насос.                                                                                                                                                                                                                    |           |
| Н16  | ВЫКЛ НАСОСА              | Уровень выхода ПИД, при котором выключается насос.                                                                                                                                                                                                                   |           |
| Н17  | БЛОКИРОВКА               | Ячейка блокировки работы контура Да – нагрев разрешён . Нет – нагрев разрешён. Предназначена в основном для дистанционного упр-я.                                                                                                                                    | ошибка??? |
| Н2   | ХОЛОД                    | Настройка параметров контура охладителя                                                                                                                                                                                                                              |           |
| Н21  | ЗОНА ПРОП                | Зона пропорциональности ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                               |           |
| Н22  | ИНТЕГРАЛ                 | Время интегрирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                  |           |
| Н23  | ДИФ СОСТ                 | Время дифференцирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                               |           |
| Н24  | НАСОС                    | Режим работы насоса. Всегда – в зависимости от климата. По уставке – включение и выключение по уровню выхода ПИД.                                                                                                                                                    |           |
| Н25  | ВКЛ НАСОСА               | Уровень выхода ПИД, при котором включается насос.                                                                                                                                                                                                                    |           |
| Н26  | ВЫКЛ НАСОСА              | Уровень выхода ПИД, при котором выключается насос.                                                                                                                                                                                                                   |           |
| Н27  | БЛОКИРОВКА               | Ячейка блокировки работы контура Да – охлаждение разрешено. Нет – охлаждение запрещено. Предназначена в основном для дистанционного упр-я.                                                                                                                           | .         |
| Н3   | РЕКУПЕРАТОР              | Настройка параметров контура рекуператора / рециркуляции                                                                                                                                                                                                             |           |
| Н31  | РЕЖИМ УСТ. НАГРЕВ        | Выбор - ручная или автоматическая уставка. В ручном режиме – ПИД по уставке Н32, в автоматическом режиме – ПИД по уставке байпаса (по Т нар. воздуха) и в прямом режиме – напрямую от выхода нагрева/охлаждения.                                                     |           |
| Н32  | УСТ. НАГРЕВ              | Уровень контроля выхода нагревателя, выше которого включается рекуперация / рециркуляция                                                                                                                                                                             |           |
| Н33  | УСТ. ОХЛАЖДЕНИЕ          | Уровень контроля выхода охладителя, выше которого включается рекуперация / рециркуляция                                                                                                                                                                              |           |
| Н34  | МИН ОГРАНИЧЕНИЕ          | Минимальная скорость рекуператора, ограничение частотного преобразователя. Минимальное ограничение рекуперации / рециркуляции.                                                                                                                                       |           |
| Н35  | Тнар. ВЫКЛ.              | Уставка температуры наружного воздуха, при которой рекуператор отключается из-за угрозы замораживания.                                                                                                                                                               |           |
| Н36  | БЛОКИРОВКА               | Ячейка блокировки работы контура.<br>Да – работа рекуператора разрешена. Нет – запрещена.                                                                                                                                                                            |           |
| Н37  | МАКСИМАЛЬНОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ | Максимальное ограничение рециркуляции.                                                                                                                                                                                                                               |           |
| Н4   | УВЛАЖНИТЕЛЬ              |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |
| Н401 | ЗОНА ПРОП                | Зона пропорциональности ПИД-регулятора (увлажнителя, рекуператора, рециркуляции). Используется также в «прямом» режиме регулирования рекуператора (без собственного ПИД-регулятора) как уставка разделения зоны регулирования рекуператора и нагревателя/охладителя. |           |
| Н402 | ИНТЕГРАЛ                 | Время интегрирования ПИД-регулятора (увлажнителя, рекуператора, рециркуляции)                                                                                                                                                                                        |           |
| Н403 | ДИФ СОСТ                 | Время дифференцирования ПИД-регулятора (увлажнителя, рекуператора, рециркуляции)                                                                                                                                                                                     |           |
| Н404 | ВКЛ УВЛ                  | Уровень выхода ПИД, при котором включается увлажнитель и 2-й нагреватель.                                                                                                                                                                                            |           |
| Н405 | ВЫКЛ УВЛ                 | Уровень выхода ПИД, при котором выключается увлажнитель и 2-й нагреватель.                                                                                                                                                                                           |           |
| Н406 | ЗОНА ПР t                | Зона пропорциональности ПИД-регулятора 2-го нагревателя. Примечание: При работе контура рециркуляции регистр используется как максимальное ограничение рециркуляции (см. Н37).                                                                                       |           |
| Н407 | ИНТЕГРАЛ t               | Время интегрирования ПИД-регулятора 2-го нагревателя                                                                                                                                                                                                                 |           |
| Н408 | ДИФ СОСТ t               | Время дифференцирования ПИД-регулятора 2-го нагревателя                                                                                                                                                                                                              |           |
| Н409 | ВЫХОД НА 1П              | Включение коррекции 1-го подогрева по уровню влажности. Для рекуператора - «Включить прямой режим» - переключение на режим регулятора ПИД-прямой.                                                                                                                    |           |
| Н410 | БЛОКИРОВКА               | Ячейка блокировки работы контура<br>Да – работа увлажнителя разрешена. Нет – запрещена.                                                                                                                                                                              |           |
| Н5   | ВЕНТИЛЯТОР               | Настройка параметров контура вентилятора                                                                                                                                                                                                                             |           |
| Н51  | ЗОНА ПРОП                | Зона пропорциональности ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                               |           |
| Н52  | ИНТЕГРАЛ                 | Время интегрирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                  |           |
| Н53  | ДИФ СОСТ                 | Время дифференцирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                               |           |
| Н54  | 3-Я ПОСЛЕД               | Разрешение работы алгоритма 3-й последовательности.                                                                                                                                                                                                                  |           |
| Н55  | УСТ СКОР                 | Уставка скорости (частоты) вентилятора в процентах от максимальной, настроенной на частотном преобразователе. Действует при соответствующей конфигурации вентилятора. Минимальное значение - 40%                                                                     |           |
| Н56  | УСТ ДАВЛ                 | Уставка давления в воздуховоде, которое поддерживает вентилятор при соответствующей конфигурации вентилятора.                                                                                                                                                        |           |
| Н57  | БЛОКИРОВКА               | Ячейка блокировки работы вентилятора. Да (1) – включение вентилятора разрешено. Нет (0) – запрещено.                                                                                                                                                                 |           |
| Н58  | № УСТАНОВКИ              | Номер установки по проекту. Отображается в главном меню и по сети.                                                                                                                                                                                                   |           |
| Н59  | АДРЕС MODBUS             | Сетевой адрес установки.                                                                                                                                                                                                                                             |           |
| Н6   | ЗАЩИТА                   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |

|      |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|      | КАЛОРИФЕРА                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| H601 | ЗОНА ПРОП                        | Зона пропорциональности ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
| H602 | ИНТЕГРАЛ                         | Время интегрирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
| H603 | ДИФ СОСТ                         | Время дифференцирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
| H604 | КЛИМАТ РЕЖИМ                     | Выбор климатического режима. Если выбрана зима, то работает только нагрев, если выбрано лето, то работает только охлаждение. Если в конфигурации разрешена работа по датчику наружного воздуха, то в режиме «авто» нагрев и охлаждение переключаются по показаниям датчика. Если в конфигурации установлен ручной выбор климатического режима, нагрев и охлаждение включаются по необходимости. |    |
| H605 | t ВКЛ ЗИМА                       | Температура наружного воздуха, при которой включается режим «зима».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
| H606 | t ВЫКЛ ЗИМА                      | Температура наружного воздуха, при которой выключается режим «зима».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
| H607 | t ВЫКЛ ЛЕТО                      | Температура наружного воздуха, при которой включается режим «лето».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
| H608 | t ВКЛ ЛЕТО                       | Температура наружного воздуха, при которой выключается режим «лето».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
| H609 | БАЙПАС РЕЖИМ                     | Режим работы байпаса. Выкл. – выключен. Руч. – закрытие клапана ограничено на величину ручной уставки. Авто – при работе вентилятора байпас поддерживается по графику наружной температуры, при стоянке – закрытие клапана ограничено на величину ручной уставки.                                                                                                                               |    |
| H610 | БАЙПАС РУЧ                       | Уставка открытия клапана в ручном режиме байпаса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
| H611 | РЕЖИМ ПРОГРЕВА                   | Режим прогрева во время пуска установки.<br>Выкл – прогрев не работает. ПРГ1 – Прогрев 1, предварительный прогрев перед пуском. ПРГ2 – прогрев 2, увеличение на 10°C и постепенное снижение уставки температуры приточного воздуха до номинальной.                                                                                                                                              |    |
| H612 | ВРЕМЯ ПРОГРЕВА 2                 | Время работы прогрева 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
| H613 | t ПРОГРЕВА                       | Уставка температуры обратной воды во время прогрева калорифера при аварии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
| H614 | t ОБР ДЕЖУРНАЯ                   | Температура обратной воды в дежурном режиме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
| H615 | t ПРИТОКА АВАРИЙНАЯ              | Температура приточного воздуха, при которой возникает авария.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
| H616 | t ОБРАТКИ АВАРИЙНАЯ              | Температура обратной воды, при которой возникает авария.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12 |
| H617 | БАЙПАС -40С                      | Величина открытия байпаса при температуре наружного воздуха -40°C во время работы вентилятора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
| H618 | БАЙПАС 0С                        | Величина открытия байпаса при температуре наружного воздуха 0°C во время работы вентилятора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
| H619 | БАЙПАС +10С                      | Величина открытия байпаса при температуре наружного воздуха +10°C во время работы вентилятора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
| H620 | ГРАФИК ОБРАТКИ - 40С             | Уставка температуры обратной воды при температуре наружного воздуха -40°C во время работы вентилятора.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
| H621 | ГРАФИК ОБРАТКИ 0С                | Уставка температуры обратной воды при температуре наружного воздуха 0°C во время работы вентилятора.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
| H622 | ГРАФИК ОБРАТКИ +10С              | Уставка температуры обратной воды при температуре наружного воздуха +10°C во время работы вентилятора.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
| H623 | МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПРИТОКА | Уставка температуры притока, выше которой приточный вентилятор аварийно отключается                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 45 |
| H624 | ТЕМПЕРАТУРА ПРОГРЕВА 2           | Начальное значение, добавленное к уставке температуры воздуха в режиме «Прогрев 2». Если система уходит в заморозку при пуске, не успевая открыть клапан, и изменение настроек ПИД-регулятора нагрева нежелательно (например, в случае, если он уже настроен), то увеличивая эту уставку, можно добиться стабильного запуска.                                                                   |    |
| H7   | АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ                 | Коррекция и нормирование аналоговых входов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
| H701 | КОРРЕКЦИЯ А11                    | Коррекция датчика температуры наружного воздуха. Вводится при наладке установки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
| H702 | КОРРЕКЦИЯ А12                    | Коррекция датчика температуры обратной воды. Вводится при наладке установки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
| H703 | КОРРЕКЦИЯ А13                    | Коррекция датчика температуры приточного воздуха. Вводится при наладке установки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
| H704 | КОРРЕКЦИЯ А14                    | Коррекция датчика температуры вытяжного воздуха. Вводится при наладке установки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
| H705 | КОРРЕКЦИЯ А15                    | Коррекция датчика температуры воздуха контура увлажнителя или рекуператора. Вводится при наладке установки.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
| H706 | КОРРЕКЦИЯ А16                    | Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу А16.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
| H707 | А16 MIN                          | Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу А16.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
| H708 | А16 MAX                          | Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу А16.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
| H709 | КОРРЕКЦИЯ А17                    | Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу А17.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
| H710 | А17 MIN                          | Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу А17.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
| H711 | А17 MAX                          | Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу А17.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
| H712 | КОРРЕКЦИЯ А18                    | Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу А18.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
| H713 | А18 MIN                          | Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу А18.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
| H714 | А18 MAX                          | Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу А18.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
| H715 | КОРРЕКЦИЯ А19                    | Коррекция датчика 0-10V, подключенного к входу А19.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
| H716 | А19 MIN                          | Настройка минимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу А19.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
| H717 | А19 MAX                          | Настройка максимального значения датчика 0-10V, подключенного к входу А19.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
| H8   | ТАЙМЕРЫ                          | Настройка времени и таймеров установки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|      | ВРЕМЯ И ДАТА                     | Установка времени и даты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|      | Твен                             | Недельный таймер вентилятора. Установить время и дни работы установки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|      | Т НАСОСОВ                        | Установка времени включения прогона 1 раз в неделю на 10 секунд насосов нагрева и охлаждения в стояночном летнем и зимнем режимах соответственно. При прогоне насосов входы разрешения работы должны быть замкнуты.                                                                                                                                                                             |    |
| H84  | КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ                  | КОРРЕКТИРОВКА ХОДА ЧАСОВ (СЕКУНДЫ В ДЕНЬ). Применяется в случае значительного ухода часов от реального времени.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |

|               |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|---------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| H85           | ВКЛЮЧИТЬ<br>КОРРЕКЦИЮ    | Разрешить коррекцию часов, см. п. 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| H9            | ВЫХОДЫ DO A1             | Установка работы цифровых выходов в ручной или автоматический режим на контроллере A1.                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| H91-<br>H96   | РЕЖИМ DO1 –<br>РЕЖИМ DO6 | 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.                                                                                                                                                                  |  |
| H100          | ВЫХОДЫ АО A1             | Установка работы аналоговых выходов в ручной или автоматический режим на контроллере A1.                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| H101-<br>H105 | РЕЖИМ АО1-АО5            | 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.                                                                                                                                                                                            |  |
| H110          | ЗВУК РЕЖИМ               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| H111          | ЗВУК РЕЖИМ               | Настройка работы сирены. Выбирается 2 параметра:<br>1. Включение при критических или при всех авариях.<br>2. Проигрываемая мелодия.                                                                                                                                                                                                                        |  |
| H120          | ВЫТЯЖКА                  | Настройка параметров контура вытяжного вентилятора                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| H121          | ЗОНА ПРОП                | Зона пропорциональности ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| H122          | ИНТЕГРАЛ                 | Время интегрирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| H123          | ДИФ СОСТ                 | Время дифференцирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| H124          | ОТ ПРИТОКА               | Включение режима «Повторение скорости приточного вентилятора»                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| H125          | УСТ СКОР                 | Уставка скорости (частоты) вентилятора в процентах от максимальной, настроенной на частотном преобразователе. Действует при соответствующей конфигурации вентилятора. Минимальное значение - 40%                                                                                                                                                           |  |
| H126          | УСТ ДАВЛ                 | Уставка давления в воздуховоде, которое поддерживает вентилятор при соответствующей конфигурации вентилятора.                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| H127          | БЛОКИРОВКА               | Ячейка блокировки работы вентилятора. Да (1)– включение вентилятора разрешено. Нет (0) – запрещено.                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| H130          | УСТАВКА                  | Настройка параметров контура каскадного регулятора температуры                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| H131          | ЗОНА ПРОП                | Зона пропорциональности ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| H132          | ИНТЕГРАЛ                 | Время интегрирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| H133          | ДИФ СОСТ                 | Время дифференцирования ПИД-регулятора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| H134          | Мин. t                   | Минимальное ограничение температуры приточного воздуха.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| H135          | Макс. t                  | Максимальное ограничение температуры приточного воздуха.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|               | КОНФИГУРАЦИЯ             | Выбор типа установки, используемых контуров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| K1            | НАГРЕВ                   | Выбирается тип нагревателя.<br>0 – контур выключен (не используется).<br>1 – водяной нагреватель. При этом активируется контур защиты калорифера.<br>2 – электрический калорифер. Активируется продувка.                                                                                                                                                   |  |
| K2            | ОХЛАЖДЕНИЕ               | Выбирается тип охладителя.<br>0 – контур выключен (не используется).<br>1 – водяной охладитель. Также может использоваться как управление ККБ или чиллером.                                                                                                                                                                                                |  |
| K3            | КОНТУР 3                 | Выбирается тип регулятора<br>0 – выключен<br>1- роторный рекуператор 2- форсуночный увлажнитель<br>3 – паровой увлажнитель 4 – рециркуляция.                                                                                                                                                                                                               |  |
| K4            | ВЕНТИЛЯТОР               | Выбирается параметр регулирования контура вентилятора<br>0 – частота<br>1 - давление<br>2 - перепад давления между датчиками, подключенными к AI6 (-) и AI7(+).<br>При этом невозможна работа увлажнителя.(до появления новой версии 2.1)                                                                                                                  |  |
| K5            | КЛИМАТ                   | Выбирается способ определения климатического режима.<br>0 – ручной. При этом, если в меню настройки климатического режима выбрано «авто», то нагрев и охлаждение включаются по необходимости.<br>1 - автоматический. При этом, если в меню настройки климатического режима выбрано «авто», то нагрев и охлаждение включаются по датчику наружного воздуха. |  |
| K6            | УСТАВКА t                | Разрешается или запрещается коррекция уставки приточного воздуха по температуре вытяжного или по температуре в помещении.<br>0 - прямая<br>1 - по вытяжке (включается каскадный ПИД-регулятор коррекции температуры)                                                                                                                                       |  |
| K7            | ВЫТЯЖКА                  | Выбирается конфигурация вытяжного вентилятора<br>0 – нет<br>1 – регулировка скорости<br>2 - регулировка давления/перепада давления                                                                                                                                                                                                                         |  |
| K8            | ШИМ АО1                  | Включение режима ШИМ АО1. Используется для управлением электрокалорифера 1-го нагревателя. Период импульсов 20 секунд. Нет контроля перехода фазы через 0.                                                                                                                                                                                                 |  |
| K9            | ШИМ АО3                  | Включение режима ШИМ АО3. Используется для управлением электрокалорифера 3-го нагревателя. Период импульсов 20 секунд. Нет контроля перехода фазы через 0.                                                                                                                                                                                                 |  |
| K10           | АВТОСБРОС<br>АВАРИЙ      | Включается автосброс аварий каждые 15 минут. Применяется в проектах, где нужно обеспечить высокую работоспособность систем или нет обслуживающего персонала. Не рекомендуется применять в опасных условиях (например, если теплоноситель вода и нет качественного теплоснабжения, нет квалифицированной настройки инженерных систем и т.п. ).              |  |
|               | ЖУРНАЛ АВАРИЙ            | Просмотр 16 последних аварий установки. Сохраняется в энергонезависимой памяти. Указывается время возникновения, тип аварии и текущее состояние.<br>А - авария действующая (активна).<br>Н - авария сброшена (неактивна).<br>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.<br>А - авария действующая (активна).<br>Н - авария сброшена (неактивна).<br>Типы аварий см. в главе «Характерные неисправности и способы их устранения» |  |
|  | СИСТЕМНЫЕ ОШИБКИ | Просмотр количества ошибок времени выполнения программных модулей.                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|  | ПО               | Номер и дата версии программного обеспечения. Заводской номер контроллера                                                                                                                                                                                                                                             |  |

## 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 РЕ 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               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Общие аварии (сбрасываются в меню «Системные аварии» и по сети в соответствующей ячейке)</b>                 |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |
| 1                                                                                                               | СБОЙ ПИТАНИЯ  | Регистрируется время включения установки после отключения питания.                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0/1                        |
| 2                                                                                                               | СБОЙ ЧАСОВ    | Произошёл сбой часов при отключении питания более 1 недели. 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. 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 °C) датчика наружного воздуха. Работа системы остановлена.                                                                                                                                                                                                      | 4/16                       |
| <b>Аварии 1-го контура (сбрасываются в меню «Сброс аварий 1-го контура» и по сети в соответствующей ячейке)</b> |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |
| 6                                                                                                               | AI2 АВАРИЯ    | То же, датчик температуры подачи. Работа системы остановлена.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5/32                       |
| 7                                                                                                               | AI3 АВАРИЯ    | То же, датчик температуры обратки в сеть. Работа системы остановлена.                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6/64                       |
| 8                                                                                                               | AI5 АВАРИЯ    | То же, датчик давления подачи. Работа системы остановлена.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7/128                      |
| 9                                                                                                               | AI6 АВАРИЯ    | То же, датчик давления обратки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8/256                      |
| 10                                                                                                              | K1 АВАРИЯ     | Общая авария контура 1. Возникает при любой аварии, вызывающей остановку работы контура.                                                                                                                                                                                                                                                        | 9/512                      |
| 11                                                                                                              | K1 ПРЕДЕЛ     | Отклонение температуры подачи на более чем 10 градусов в течение более 10 минут. Система продолжает работу. Необходимо установить причину - возможна неправильная работа клапана, нехватка теплоносителя, разбалансировка системы отопления и т.п.                                                                                              | 10/1024                    |
| 12                                                                                                              | K1 МАКС. ТЕМП | Превышение температуры подачи значения уставки «Т подачи максимальная». Система отключена в связи с угрозой перегрева объекта.                                                                                                                                                                                                                  | 11/2048                    |
| 13                                                                                                              | K1 МИН. ТЕМП  | Понижение температуры обратки в сеть ниже уставки «Т обратки минимальная». Система отключена в связи с угрозой заморозки.                                                                                                                                                                                                                       | 12/4096                    |
| 14                                                                                                              | P1 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                                                                                                              | P1 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                                                                                                              | P1 ОСТАНОВКА  | Отсутствие работы насосной группы в течение 10 секунд. Система останавливает работу, клапан нагревателя закрывается.                                                                                                                                                                                                                            | 15/32768                   |
| 17                                                                                                              | P1 ДАВЛЕНИЕ   | Понижение давления обратки контура ниже уставки «Р обратки минимальное». Система остановлена в связи с угрозой выхода насоса из строя.                                                                                                                                                                                                          | (начало 2-го байта)<br>0/1 |
| 18                                                                                                              | PP1 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                                                                                                              | PP1 ВРЕМЯ     | Разрешённое время подпитки превышено, но нижнее давление не достигло заданного значения. Система остановлена в связи с угрозой выхода насоса из строя.                                                                                                                                                                                          | 2/4                        |
| <b>Аварии 2-го контура (сбрасываются в меню «Сброс аварий 2-го контура» и по сети в соответствующей ячейке)</b> |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |
| 20                                                                                                              | AI4 АВАРИЯ    | То же, датчик температуры подачи. Работа системы остановлена.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3/8                        |
| 21                                                                                                              | AI7 АВАРИЯ    | То же, датчик давления подачи. Работа системы остановлена.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4/16                       |
| 22                                                                                                              | AI8 АВАРИЯ    | То же, датчик давления обратки. Работа системы остановлена.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5/32                       |
| 23                                                                                                              | K1 АВАРИЯ     | Общая авария контура 2. Возникает при любой аварии, вызывающей остановку работы контура.                                                                                                                                                                                                                                                        | 6/64                       |
| 24                                                                                                              | K1 ПРЕДЕЛ     | Отклонение температуры подачи на более чем 10 градусов в течение более 10 минут. Система продолжает работу. Необходимо установить причину - возможна неправильная работа клапана, нехватка теплоносителя, разбалансировка системы отопления и т.п.                                                                                              | 7/128                      |
| 25                                                                                                              | K2 МАКС. ТЕМП | Превышение температуры подачи значения уставки «Т подачи максимальная». Система отключена в связи с угрозой перегрева объекта.                                                                                                                                                                                                                  | 8/256                      |
| 26                                                                                                              | K2 МИН. ТЕМП  | Понижение температуры обратки в сеть ниже уставки «Т обратки минимальная». Система отключена в связи с угрозой заморозки.                                                                                                                                                                                                                       | 9/512                      |
| 27                                                                                                              | P2 НАСОС1     | Отсутствие перепада давления в течение более 10 секунд при работе 1-го циркуляционного насоса. При настройке «Выбор насоса -Автомат» система переключается на другой насос. Возможна неисправность насоса, отсутствие протока, отсутствие питания насоса.                                                                                       | 10/1024                    |
| 28                                                                                                              | P2 НАСОС 2    | Отсутствие перепада давления в течение более 10 секунд при работе 2-го циркуляционного насоса. При настройке «Выбор насоса -Автомат» система переключается на другой насос. Возможна неисправность насоса, отсутствие протока, отсутствие питания насоса.                                                                                       | 11/2048                    |
| 29                                                                                                              | P2 ОСТАНОВКА  | Отсутствие работы насосной группы в течение 10 секунд. Система останавливает работу, клапан нагревателя закрывается.                                                                                                                                                                                                                            | 12/4096                    |
| 30                                                                                                              | P2 ДАВЛЕНИЕ   | Понижение давления обратки контура ниже уставки «Р обратки минимальное». Система остановлена в связи с угрозой выхода насоса                                                                                                                                                                                                                    | 13/8192                    |

|    |              |                                                                                                                                                        |          |
|----|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|    |              | из строя.                                                                                                                                              |          |
| 31 | PP2 БАК ПУСТ | При работе подпитки возник сигнал о низком уровне жидкости в баке подпитки. Система остановлена в связи с угрозой выхода насоса из строя.              | 14/16384 |
| 32 | PP2 ВРЕМЯ    | Разрешённое время подпитки превышено, но нижнее давление не достигло заданного значения. Система остановлена в связи с угрозой выхода насоса из строя. | 15/32768 |
| 33 | НЕТ АВАРИЙ   | Незаполненные строки журнала аварий                                                                                                                    | ---      |

\* 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5     | ДИАП 1    | Значение регистра выходит за пределы диапазона. Единичная ошибка исправлена                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6     | ДИАП 2    | Значение регистра в 3-х массивах хранения выходит за пределы диапазона. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8     | ДИАП 4    | Значение регистра выходит за пределы диапазона. Дополнительно присутствует ошибка диапазона или CRC в остальных массивах. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9     | ЗНАЧ 1    | Значение регистра отличается от 2-х других. CRC в других массивах правильный. Единичная ошибка исправлена                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10    | ЗНАЧ 2    | Значение 3-х регистров отличается друг от друга. CRC всех регистров неправильный. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 11    | ЗНАЧ 3    | Значение регистра отличается от 2-х других. CRC регистра правильный. Двойная ошибка исправлена.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12    | ЗНАЧ 4    | Значение регистра отличается от 2-х других. CRC всех регистров неправильный. Тройная ошибка - регистру присвоено значение по умолчанию.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 13    | ЗНАЧ X    | Обнаружен неисправимый сбой eeprom - ячеек контроля памяти flash : контроль flash невозможен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 14    | СЕКТОР    | Обнаружен сбой сектора флэш-памяти программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 15    | ПОВТОР    | Повторное обнаружение ранее появившейся ошибки. Записывается один раз и скорее всего, обозначает сбойный сектор ЭСППЗУ или ПЗУ микроконтроллера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16    | 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. |

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.<br>2. Сгорел предохранитель. Проверьте питание платы. Оно должно быть в пределах паспортных значений.<br>3. Снят джампер PWR.<br>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.<br>2. Неисправен микропроцессор. Отправьте в ремонт.<br>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.<br>2. Отсутствие питания дисплея. Проверьте наличие питания на ножках 1 и 2 разъёма. При отсутствии питания - неисправность платы контроллера. Отправьте в ремонт.<br>3. Не отрегулирована контрастность.<br>Отрегулируйте контрастность переменным резистором «LCD CONTRAST» RV1. Напряжение контрастности должно быть около 1 В.<br>4. Неисправность дисплея. Замените неисправный дисплей.<br>5. Сильные помехи (вероятно, от частотного преобразователя). Необходимо удалить источник помехи на максимально возможное расстояние, экранировать силовые провода, и т.п. Перезагрузите контроллер для повторной инициализации дисплея.                                                                                                                                                                                                                  |
| 4     | Отсутствие напряжения на аналоговом выходе.                                | 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 G+. Выходное напряжение должно быть около 5 В +/- 0.1 В.<br>2. Проверьте наличие аварии 24В. Возможные причины:<br>- короткое замыкание выхода G+<br>- короткое замыкание или несоответствие нагрузки выхода.<br>3. Отключите нагрузку и питание и проверьте КЗ на выходе. 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.                                                                                                                                                    |
| 5     | Отсутствие включения цифрового входа.                                      | 1. См. п.4.2, 4.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6     | Отсутствие включения цифрового выхода.                                     | 1. Проверьте включение соответствующего контура. Например, для ДО1 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).<br>2. См. п.4.2.<br>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.<br>2. Проверьте коррекцию датчика в меню.<br>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.<br>2. Проверьте параметры порта, установленные на Мастере. Должно быть 9600 бит/с 8 бит в кадре, контроль чётности отключен, 1 стоп-бит.<br>3. Проверьте питание в контрольной точке 5V2 относительно контакта «С» разъёма интерфейса. При отсутствии питания 5V2 необходим ремонт.<br>4. 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.<br>5. Посмотрите логи обмена. Возможен неправильный подсчёт CRC, порядок следования байтов в словах, неправильный адрес или значение данных.<br>6. Посмотрите осциллографом огибающую сигнала. Фронты и спады должны быть не более 10% бита.<br>7. 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    | Неправильное отображение текста LCD дисплеем                               | 1. См. п. 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 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.
  5. При необходимости установить крышку контроллера на место.
- 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.
4. Проверить соответствие питания контроллера.
5. 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, K5
  - выбрать тип регулирования и защиты насосов - AO+PS, DPE+PS, PE1-PE2 в меню K3, K6
  - 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 AO1 и AO3 в меню K9 и K10 соответственно.
  - 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.
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)                       |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|---------------------|---------------|----------------|-------------------------------------------|
| <b>ЯЧЕЙКИ (ЧТЕНИЕ F1 И ЗАПИСЬ F5)</b>            |                                                 |            |           |           |                     |               |                |                                           |
| 1                                                | СБРОС АВАРИИ 1-ГО КОНТУРА                       | bool       | 256       | 0x100     | 0                   | 0             | 1              | Автовозврат                               |
| 2                                                | СБРОС АВАРИИ 2-ГО КОНТУРА                       | bool       | 257       | 0x101     | 0                   | 0             | 1              | Автовозврат                               |
| 3                                                | РЕЖИМ РАБОТЫ DO1 Авт -0, Руч -1                 | bool       | 258       | 0x102     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 4                                                | РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO1 Вкл.-1, Выкл - 0           | bool       | 259       | 0x103     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 5                                                | РЕЖИМ РАБОТЫ DO2 Авт -0, Руч -1                 | bool       | 260       | 0x104     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 6                                                | РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO2 Вкл.-1, Выкл - 0           | bool       | 261       | 0x105     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 7                                                | РЕЖИМ РАБОТЫ DO3 Авт -0, Руч -1                 | bool       | 262       | 0x106     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 8                                                | РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO3 Вкл.-1, Выкл - 0           | bool       | 263       | 0x107     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 9                                                | РЕЖИМ РАБОТЫ DO4 Авт -0, Руч -1                 | bool       | 264       | 0x108     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 10                                               | РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO4 Вкл.-1, Выкл - 0           | bool       | 265       | 0x109     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 11                                               | РЕЖИМ РАБОТЫ DO5 Авт -0, Руч -1                 | bool       | 266       | 0x10A     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 12                                               | РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO5 Вкл.-1, Выкл - 0           | bool       | 267       | 0x10B     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 13                                               | РЕЖИМ РАБОТЫ DO6 Авт -0, Руч -1                 | bool       | 268       | 0x10C     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 14                                               | РУЧНАЯ УСТАНОВКА DO6 Вкл.-1, Выкл - 0           | bool       | 269       | 0x10D     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 15                                               | РЕЖИМ РАБОТЫ AO1 Авт -0, Руч -1                 | bool       | 270       | 0x10E     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 16                                               | РЕЖИМ РАБОТЫ AO2 Авт -0, Руч -1                 | bool       | 271       | 0x10F     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 17                                               | РЕЖИМ РАБОТЫ AO3 Авт -0, Руч -1                 | bool       | 272       | 0x110     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 18                                               | РЕЖИМ РАБОТЫ AO4 Авт -0, Руч -1                 | bool       | 273       | 0x111     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 19                                               | ВКЛЮЧЕНИЕ ШИМ АО1 (1-ВКЛЮЧЕН)                   | bool       | 274       | 0x112     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 20                                               | ВКЛЮЧЕНИЕ ШИМ АО3 (1-ВКЛЮЧЕН)                   | bool       | 275       | 0x113     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 21                                               | ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО                                 | bool       | 276       | 0x114     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 22                                               | ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО                                 | bool       | 277       | 0x115     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 23                                               | ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО                                 | bool       | 278       | 0x116     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 24                                               | ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО                                 | bool       | 279       | 0x117     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 25                                               | ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО                                 | bool       | 280       | 0x118     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 26                                               | ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО                                 | bool       | 281       | 0x119     | 0                   | 0             | 1              | H54                                       |
| 27                                               | ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО                                 | bool       | 282       | 0x11A     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 28                                               | ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО                                 | bool       | 283       | 0x11B     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 29                                               | АВТОСБРОС АВАРИЙ 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧИТЬ          | bool       | 284       | 0x11C     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 30                                               | АВТОСБРОС АВАРИЙ 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧИТЬ          | bool       | 285       | 0x11D     | 0                   | 0             | 1              |                                           |
| 31                                               | СБРОС СИСТЕМНЫХ ОШИБОК                          | bool       | 286       | 0x11E     | 0                   | 0             | 1              | Автовозврат                               |
| 32                                               | ИЗМЕНИТЬ ВРЕМЯ                                  | bool       | 287       | 0x11F     | 0                   | 0             | 1              | Автовозврат                               |
| 33                                               | ИЗМЕНИТЬ КОРРЕКЦИЮ ЧАСОВ                        | bool       | 288       | 0x120     | 0                   | 0             | 1              | Автовозврат                               |
| 34                                               | ПЕРЕЗАГРУЗКА                                    | bool       | 289       | 0x121     | 0                   | 0             | 1              | Автовозврат, сбой связи, вход в бутлоадер |
| <b>ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ (ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ, ФУНКЦИЯ 2)</b> |                                                 |            |           |           |                     |               |                |                                           |
| 1                                                | ВХОД РАЗРЕШЕНИЯ РАБОТЫ 1-ГО КОНТУРА             | bool       | 512       | 0x200     |                     | 0             | 1              |                                           |
| 2                                                | НАГРЕВ 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (РАБОТАЕТ)          | bool       | 513       | 0x201     |                     | 0             | 1              |                                           |
| 3                                                | ТАЙМЕР 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН                     | bool       | 514       | 0x202     |                     | 0             | 1              |                                           |
| 4                                                | РЕЖИМ «ЗИМА» 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН               | bool       | 515       | 0x203     |                     | 0             | 1              |                                           |
| 5                                                | ДАТЧИК DPS1 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (ПЕРЕПАД ЕСТЬ) | bool       | 516       | 0x204     |                     | 0             | 1              |                                           |
| 6                                                | ПРОТОК НА 1-М КОНТУРЕ ЕСТЬ (ОБЩИЙ СИГНАЛ)       | bool       | 517       | 0x205     |                     | 0             | 1              |                                           |
| 7                                                | ВЫХОД РЕЛЕ 1-ГО ЦИРК. НАСОСА 1-ГО КОНТУРА       | bool       | 518       | 0x206     |                     | 0             | 1              |                                           |
| 8                                                | ВЫХОД РЕЛЕ 2-ГО ЦИРК. НАСОСА 1-ГО КОНТУРА       | bool       | 519       | 0x207     |                     | 0             | 1              |                                           |

| №<br>п/п                                | Имя параметра                                                                                                       | Тип<br>дан-<br>ных | 520 | Адрес<br>hex | Заводс-<br>кая<br>устано-<br>вка | Мин.<br>значен-<br>ие | Макс.<br>значен-<br>ие | Описание<br>(см. меню) |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|--------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 9                                       | ДАТЧИК БАКА 1-ГО КОНТУРА (1- БАК ПОЛНЫЙ)                                                                            | bool               | 521 | 0x208        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 10                                      | ДАТЧИК PS1 1-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (1- ДАВЛЕНИЕ БОЛЬШЕ УСТАВКИ ДАТЧИКА)                                                | bool               | 522 | 0x209        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 11                                      | ВЫХОД РЕЛЕ НА НАСОС ПОДПИТКИ 1-ГО КОНТУРА                                                                           | bool               | 523 | 0x20A        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 12                                      | ВХОД РАЗРЕШЕНИЯ РАБОТЫ 2-ГО КОНТУРА                                                                                 | bool               | 524 | 0x20B        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 13                                      | НАГРЕВ 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (РАБОТАЕТ)                                                                              | bool               | 525 | 0x20C        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 14                                      | ТАЙМЕР 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН                                                                                         | bool               | 526 | 0x20D        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 15                                      | РЕЖИМ «ЗИМА» 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН                                                                                   | bool               | 527 | 0x20E        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 16                                      | ДАТЧИК DP52 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (ПЕРЕПАД ЕСТЬ)                                                                     | bool               | 528 | 0x20F        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 17                                      | ПРОТОК НА 2-М КОНТУРЕ ЕСТЬ (ОБЩИЙ СИГНАЛ)                                                                           | bool               | 529 | 0x210        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 18                                      | ВЫХОД РЕЛЕ 1-ГО ЦИРК. НАСОСА 2-ГО КОНТУРА                                                                           | bool               | 530 | 0x211        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 19                                      | ВЫХОД РЕЛЕ 2-ГО ЦИРК. НАСОСА 2-ГО КОНТУРА                                                                           | bool               | 531 | 0x212        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 20                                      | ДАТЧИК БАКА 2-ГО КОНТУРА (1- БАК ПОЛНЫЙ)                                                                            | bool               | 532 | 0x213        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 21                                      | ДАТЧИК PS2 2-ГО КОНТУРА ВКЛЮЧЕН (1- ДАВЛЕНИЕ БОЛЬШЕ УСТАВКИ ДАТЧИКА)                                                | bool               | 533 | 0x214        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| 22                                      | ВЫХОД РЕЛЕ НА НАСОС ПОДПИТКИ 2-ГО КОНТУРА                                                                           | bool               | 534 | 0x215        |                                  | 0                     | 1                      |                        |
| <b>РЕГИСТРЫ (ЧТЕНИЕ F3 И ЗАПИСЬ F6)</b> |                                                                                                                     |                    |     |              |                                  |                       |                        |                        |
| <b>РЕГИСТРЫ КОНТУРА 1 (K1)</b>          |                                                                                                                     |                    |     |              |                                  |                       |                        |                        |
| 1                                       | РЕЖИМ РАБОТЫ КОНТУРА 1<br>0- ВЫКЛ. 1- ВКЛ. 2- АВТО (В РЕЖИМЕ «ЗИМА»)                                                | int 16             | 768 | 0x300        | 0                                | 0                     | 2                      |                        |
| 2                                       | УСТАВКА Т ПОДАЧИ ГВС                                                                                                | int 16             | 769 | 0x301        | 55                               | 20                    | 100                    |                        |
| 3                                       | ЗОНА ХР НАГРЕВАТЕЛЯ 1-ГО КОНТУРА                                                                                    | int 16             | 770 | 0x302        | 40                               | 2                     | 200                    |                        |
| 4                                       | ВРЕМЯ T <sub>н</sub> НАГРЕВАТЕЛЯ 1-ГО КОНТУРА                                                                       | int 16             | 771 | 0x303        | 180                              | 20                    | 999                    |                        |
| 5                                       | ВРЕМЯ T <sub>д</sub> НАГРЕВАТЕЛЯ 1-ГО КОНТУРА *                                                                     | int 16             | 772 | 0x304        | 0                                | 0                     | 20                     |                        |
| 6                                       | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ -40 °C (ГРАФИК)                                                                           | int 16             | 773 | 0x305        | 90                               | 0                     | 140                    |                        |
| 7                                       | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ -30 °C (ГРАФИК)                                                                           | int 16             | 774 | 0x306        | 80                               | 0                     | 140                    |                        |
| 8                                       | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ -20 °C (ГРАФИК)                                                                           | int 16             | 775 | 0x307        | 70                               | 0                     | 140                    |                        |
| 9                                       | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ -10 °C (ГРАФИК)                                                                           | int 16             | 776 | 0x308        | 60                               | 0                     | 140                    |                        |
| 10                                      | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ 0 °C (ГРАФИК)                                                                             | int 16             | 777 | 0x309        | 50                               | 0                     | 140                    |                        |
| 11                                      | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K1 ПРИ +10 °C (ГРАФИК)                                                                           | int 16             | 778 | 0x30A        | 40                               | 0                     | 140                    |                        |
| 12                                      | ТЕМПЕРАТУРА ОБРАТКИ K1 ПРИ -40 °C (ГРАФИК)                                                                          | int 16             | 779 | 0x30B        | 70                               | 0                     | 140                    |                        |
| 13                                      | ТЕМПЕРАТУРА ОБРАТКИ K1 ПРИ 0 °C (ГРАФИК)                                                                            | int 16             | 780 | 0x30C        | 40                               | 0                     | 140                    |                        |
| 14                                      | ТЕМПЕРАТУРА НОЧНОЙ КОРРЕКЦИИ K1                                                                                     | int 16             | 781 | 0x30D        | -10                              | -30                   | 30                     |                        |
| 15                                      | КОРРЕКЦИЯ ПОДАЧИ ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ОБРАТКИ НА 10 °C K1                                                                 | int 16             | 782 | 0x30E        | -10                              | -30                   | 30                     |                        |
| 16                                      | КОРРЕКЦИЯ ПОДАЧИ ПРИ ПОНИЖЕНИИ ОБРАТКИ НА 10 °C K1                                                                  | int 16             | 783 | 0x30F        | 0                                | -30                   | 30                     |                        |
| 17                                      | Т ПОДАЧИ МАКСИМАЛЬНАЯ (АВАРИЙНАЯ) K1                                                                                | int 16             | 784 | 0x310        | 140                              | 0                     | 140                    |                        |
| 18                                      | Т ОБРАТКИ МИНИМАЛЬНАЯ (АВАРИЙНАЯ) K1                                                                                | int 16             | 785 | 0x311        | 20                               | -40                   | 100                    |                        |
| 19                                      | ВЫБОР НАСОСА 1-ГО КОНТУРА<br>0- АВТО (2 НАСОСА) 1- 1-Й НАСОС, 2-2-Й НАСОС                                           | int 16             | 786 | 0x312        | 0                                | 0                     | 2                      |                        |
| 20                                      | ЗОНА ХР НАСОСА 1-ГО КОНТУРА                                                                                         | int 16             | 787 | 0x313        | 100                              | 30                    | 1000                   |                        |
| 21                                      | ВРЕМЯ T <sub>н</sub> НАСОСА 1-ГО КОНТУРА                                                                            | int 16             | 788 | 0x314        | 30                               | 5                     | 1000                   |                        |
| 22                                      | ВРЕМЯ T <sub>д</sub> НАСОСА 1-ГО КОНТУРА *                                                                          | int 16             | 789 | 0x315        | 0                                | 0                     | 10                     |                        |
| 23                                      | УСТАВКА ДАВЛЕНИЯ (ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ) НА НАСОСЕ 1-ГО КОНТУРА (ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПО ДАВЛЕНИЮ ИЛИ ПЕРЕПАДУ ДАВЛЕНИЯ), кПа | int 16             | 790 | 0x316        | 100                              | 25                    | 1600                   |                        |
| 24                                      | ВРЕМЯ РАБОТЫ НАСОСА В РЕЖИМЕ «АВТО» K1 (0- РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ПО ВРЕМЕНИ ВЫКЛЮЧЕНО), ч                                  | int 16             | 791 | 0x317        | 24                               | 0                     | 72                     | H25                    |
| 25                                      | УСТАВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НАСОСА 1-ГО КОНТУРА (ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПО ЧАСТОТЕ), %                                         | int 16             | 792 | 0x318        | 100                              | 20                    | 100                    | H26                    |
| 26                                      | МИНИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ОБРАТНОЙ ВОДЫ 1-ГО КОНТУРА (ПЕРЕД НАСОСОМ), АВАРИЙНОЕ, кПа                                     | int 16             | 793 | 0x319        | 15                               | 15                    | 1000                   | H401                   |
| 27                                      | РЕЖИМ РАБОТЫ ПОДПИТКИ 1-ГО КОНТУРА<br>0- ВЫКЛ., 1- РУЧНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ, 2- АВТО                                        | int 16             | 794 | 0x31A        | 2                                | 0                     | 2                      | H402                   |
| 28                                      | УСТАВКА ПОДДЕРЖАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ОБРАТКИ ДЛЯ ПОДПИТКИ 1-ГО КОНТУРА, кПа                                                 | int 16             | 795 | 0x31B        | 150                              | 50                    | 1000                   | H403                   |
| 29                                      | КОНТРОЛЬНОЕ ВРЕМЯ ПОДПИТКИ (ВРЕМЯ РАБОТЫ ПОДПИТКИ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ) 1-ГО КОНТУРА, сек                                | int 16             | 796 | 0x31C        | 60                               | 20                    | 300                    | H404                   |
| 30                                      | ВРЕМЯ - ЧАС ВКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ                                                             | int 16             | 797 | 0x31D        | 8                                | 0                     | 24                     | H405                   |
| 31                                      | ВРЕМЯ - МИНУТА ВКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ                                                          | int 16             | 798 | 0x31E        | 0                                | 0                     | 59                     | H406, H37              |
| 32                                      | ВРЕМЯ - ЧАС ВЫКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ                                                            | int 16             | 799 | 0x31F        | 20                               | 0                     | 24                     | H407                   |
| 33                                      | ВРЕМЯ - МИНУТА ВЫКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 1-ГО КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ                                                         | int 16             | 800 | 0x320        | 0                                | 0                     | 59                     | H408                   |
| 34                                      | ТЕМПЕРАТУРА МИНИМАЛЬНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ УСТАВКИ ПОДАЧИ 1-ГО КОНТУРА ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ                                    | int 16             | 801 | 0x321        | 40                               | -40                   | 100                    | H31                    |
| 35                                      | КЛИМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ 1-ГО КОНТУРА<br>0- АВТО, 1-ЗИМА, 2-ЛЕТО                                                         | int 16             | 802 | 0x322        | 2                                | 0                     | 2                      | H32                    |
| 36                                      | Т ВКЛ ЗИМА (1-Й КОНТУР)                                                                                             | int 16             | 803 | 0x323        | 12                               | -10                   | 20                     | H33                    |
| 37                                      | Т ВКЛ ЛЕТО (1-Й КОНТУР)                                                                                             | int 16             | 804 | 0x324        | 14                               | 0                     | 25                     | H34                    |

| №<br>п/п                          | Имя параметра                                                                                                             | Тип дан-ных |     | Адрес hex | Заводс-кая устано-вка | Мин. значе-ние | Макс. значе-ние | Описание (см. меню) |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|-----------|-----------------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 38                                | ТИП КОНТУРА 1<br>0 - ВЫКЛ., 1 - ОТОПЛЕНИЕ, 2 - ГВС                                                                        | int 16      | 805 | 0x325     | 2                     | 0              | 2               |                     |
| 39                                | КОНТРОЛЬ ОБРАТКИ В СЕТЬ КОНТУРА 1<br>0-ВЫКЛ. 1- ВКЛЮЧЕН                                                                   | int 16      | 806 | 0x326     | 1                     | 0              | 1               | H56                 |
| 40                                | ТИП РЕГУЛИРОВАНИЯ ПО ДАВЛЕНИЮ КОНТУРА 1<br>0 - DPS+PS, 1- DPE+PS, 2- PE1-PE2                                              | int 16      | 807 | 0x327     | 0                     | 0              | 2               | H51                 |
| <b>РЕГИСТРЫ КОНТУРА 2 (K2)</b>    |                                                                                                                           |             |     |           |                       |                |                 |                     |
| 41                                | РЕЖИМ РАБОТЫ КОНТУРА 2<br>0-ВЫКЛ. 1- ВКЛ. 2- АВТО (В РЕЖИМЕ «ЗИМА»)                                                       | int 16      | 808 | 0x328     | 0                     | 0              | 2               |                     |
| 42                                | УСТАВКА Т ПОДАЧИ ГВС КОНТУРА 2                                                                                            | int 16      | 809 | 0x329     | 55                    | 20             | 100             |                     |
| 43                                | ЗОНА ХР НАГРЕВАТЕЛЯ 2-ГО КОНТУРА                                                                                          | int 16      | 810 | 0x32A     | 40                    | 2              | 200             |                     |
| 44                                | ВРЕМЯ Тн НАГРЕВАТЕЛЯ 2-ГО КОНТУРА                                                                                         | int 16      | 811 | 0x32B     | 180                   | 20             | 999             |                     |
| 45                                | ВРЕМЯ Тд НАГРЕВАТЕЛЯ 2-ГО КОНТУРА *                                                                                       | int 16      | 812 | 0x32C     | 0                     | 0              | 20              |                     |
| 46                                | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K2 ПРИ -40 °C (ГРАФИК)                                                                                 | int 16      | 813 | 0x32D     | 90                    | 0              | 140             |                     |
| 47                                | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K2 ПРИ -30 °C (ГРАФИК)                                                                                 | int 16      | 814 | 0x32E     | 80                    | 0              | 140             |                     |
| 48                                | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K2 ПРИ -20 °C (ГРАФИК)                                                                                 | int 16      | 815 | 0x32F     | 70                    | 0              | 140             |                     |
| 49                                | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K2 ПРИ -10 °C (ГРАФИК)                                                                                 | int 16      | 816 | 0x330     | 60                    | 0              | 140             |                     |
| 50                                | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K2 ПРИ 0 °C (ГРАФИК)                                                                                   | int 16      | 817 | 0x331     | 50                    | 0              | 140             |                     |
| 51                                | ТЕМПЕРАТУРА ПОДАЧИ K2 ПРИ +10 °C (ГРАФИК)                                                                                 | int 16      | 818 | 0x332     | 40                    | 0              | 140             |                     |
| 52                                | ТЕМПЕРАТУРА ОБРАТКИ K2 ПРИ -40 °C (ГРАФИК)                                                                                | int 16      | 819 | 0x333     | 70                    | 0              | 140             |                     |
| 53                                | ТЕМПЕРАТУРА ОБРАТКИ K2 ПРИ 0 °C (ГРАФИК)                                                                                  | int 16      | 820 | 0x334     | 40                    | 0              | 140             |                     |
| 54                                | ТЕМПЕРАТУРА НОЧНОЙ КОРРЕКЦИИ K2                                                                                           | int 16      | 821 | 0x335     | -10                   | -30            | 30              |                     |
| 55                                | КОРРЕКЦИЯ ПОДАЧИ ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ОБРАТКИ<br>НА 10 °C K2                                                                    | int 16      | 822 | 0x336     | -10                   | -30            | 30              |                     |
| 56                                | КОРРЕКЦИЯ ПОДАЧИ ПРИ ПОНИЖЕНИИ ОБРАТКИ<br>НА 10 °C K2                                                                     | int 16      | 823 | 0x337     | 0                     | -30            | 30              |                     |
| 57                                | Т ПОДАЧИ МАКСИМАЛЬНАЯ (АВАРИЙНАЯ) K2                                                                                      | int 16      | 824 | 0x338     | 140                   | 0              | 140             |                     |
| 58                                | Т ОБРАТКИ МИНИМАЛЬНАЯ (АВАРИЙНАЯ) K2                                                                                      | int 16      | 825 | 0x339     | 20                    | -40            | 100             |                     |
| 59                                | ВЫБОР НАСОСА 2-ГО КОНТУРА<br>0-АВТО (2 НАСОСА) 1- 1-Й НАСОС, 2-2-Й НАСОС                                                  | int 16      | 826 | 0x33A     | 0                     | 0              | 2               |                     |
| 60                                | ЗОНА ХР НАСОСА 2-ГО КОНТУРА                                                                                               | int 16      | 827 | 0x33B     | 100                   | 30             | 1000            |                     |
| 61                                | ВРЕМЯ Тн НАСОСА 2-ГО КОНТУРА                                                                                              | int 16      | 828 | 0x33C     | 30                    | 5              | 1000            |                     |
| 62                                | ВРЕМЯ Тд НАСОСА 2-ГО КОНТУРА *                                                                                            | int 16      | 829 | 0x33D     | 0                     | 0              | 10              |                     |
| 63                                | УСТАВКА ДАВЛЕНИЯ (ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ) НА<br>НАСОСЕ 2-ГО КОНТУРА (ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПО<br>ДАВЛЕНИЮ ИЛИ ПЕРЕПАДУ ДАВЛЕНИЯ), кПа | int 16      | 830 | 0x33E     | 100                   | 25             | 1600            |                     |
| 64                                | ВРЕМЯ РАБОТЫ НАСОСА В РЕЖИМЕ «АВТО» K2 (0-<br>РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ПО ВРЕМЕНИ ВЫКЛЮЧЕНО), ч                                     | int 16      | 831 | 0x33F     | 24                    | 0              | 72              |                     |
| 65                                | УСТАВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НАСОСА 2-ГО<br>КОНТУРА (ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПО ЧАСТОТЕ), %                                            | int 16      | 832 | 0x340     | 100                   | 20             | 100             |                     |
| 66                                | МИНИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ОБРАТНОЙ ВОДЫ 2-ГО<br>КОНТУРА (ПЕРЕД НАСОСОМ), АВАРИЙНОЕ, кПа                                        | int 16      | 833 | 0x341     | 15                    | 15             | 1000            |                     |
| 67                                | РЕЖИМ РАБОТЫ ПОДПИТКИ 2-ГО КОНТУРА<br>0- ВЫКЛ., 1- РУЧНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ, 2 -АВТО                                              | int 16      | 834 | 0x342     | 2                     | 0              | 2               |                     |
| 68                                | УСТАВКА ПОДДЕРЖАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ОБРАТКИ<br>ДЛЯ ПОДПИТКИ 2-ГО КОНТУРА, кПа                                                    | int 16      | 835 | 0x343     | 150                   | 50             | 1000            |                     |
| 69                                | КОНТРОЛЬНОЕ ВРЕМЯ ПОДПИТКИ (ВРЕМЯ РАБОТЫ<br>ПОДПИТКИ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ) 2-ГО КОНТУРА, сек                                   | int 16      | 836 | 0x344     | 60                    | 20             | 300             |                     |
| 70                                | ВРЕМЯ - ЧАС ВКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 2-ГО<br>КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ                                                                | int 16      | 837 | 0x345     | 8                     | 0              | 24              |                     |
| 71                                | ВРЕМЯ - МИНУТА ВКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 2-ГО<br>КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ                                                             | int 16      | 838 | 0x346     | 0                     | 0              | 59              |                     |
| 72                                | ВРЕМЯ - ЧАС ВЫКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 2-ГО<br>КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ                                                               | int 16      | 839 | 0x347     | 20                    | 0              | 24              |                     |
| 73                                | ВРЕМЯ - МИНУТА ВЫКЛЮЧЕНИЯ КОРРЕКЦИИ 2-ГО<br>КОНТУРА ПО ТАЙМЕРУ                                                            | int 16      | 840 | 0x348     | 0                     | 0              | 59              |                     |
| 74                                | ТЕМПЕРАТУРА МИНИМАЛЬНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ<br>УСТАВКИ ПОДАЧИ 2-ГО КОНТУРА ПОСЛЕ<br>КОРРЕКЦИИ                                    | int 16      | 841 | 0x349     | 40                    | -40            | 100             |                     |
| 75                                | КЛИМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ 2-ГО КОНТУРА<br>0-АВТО, 1-ЗИМА, 2-ЛЕТО                                                                | int 16      | 842 | 0x34A     | 2                     | 0              | 2               |                     |
| 76                                | Т ВКЛ ЗИМА (2-Й КОНТУР)                                                                                                   | int 16      | 843 | 0x34B     | 12                    | -10            | 20              |                     |
| 77                                | Т ВКЛ ЛЕТО (2-Й КОНТУР)                                                                                                   | int 16      | 844 | 0x34C     | 14                    | 0              | 25              |                     |
| 78                                | ТИП КОНТУРА 2<br>0 - ВЫКЛ., 1 - ОТОПЛЕНИЕ, 2 - ГВС                                                                        | int 16      | 845 | 0x34D     | 2                     | 0              | 2               |                     |
| 79                                | КОНТРОЛЬ ОБРАТКИ В СЕТЬ КОНТУРА 2<br>0-ВЫКЛ. 1- ВКЛЮЧЕН                                                                   | int 16      | 846 | 0x34E     | 1                     | 0              | 1               |                     |
| 80                                | ТИП РЕГУЛИРОВАНИЯ ПО ДАВЛЕНИЮ КОНТУРА 2<br>0 - DPS+PS, 1- DPE+PS, 2- PE1-PE2                                              | int 16      | 847 | 0x34F     | 0                     | 0              | 2               |                     |
| <b>ОБЩИЕ РЕГИСТРЫ КОНТРОЛЛЕРА</b> |                                                                                                                           |             |     |           |                       |                |                 |                     |
| 81                                | КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А1*                                                                                                     | int 16      | 848 | 0x350     | 0                     | -50            | 50              |                     |
| 82                                | КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А2*                                                                                                     | int 16      | 849 | 0x351     | 0                     | -50            | 50              |                     |
| 83                                | КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А3*                                                                                                     | int 16      | 850 | 0x352     | 0                     | -50            | 50              |                     |
| 84                                | КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А4*                                                                                                     | int 16      | 851 | 0x353     | 0                     | -50            | 50              |                     |

| №<br>п/п                                            | Имя параметра                                                                                 | Тип<br>дан-<br>ных |      | Адрес<br>hex | Заводс-<br>кая<br>устано-<br>вка | Мин.<br>значен-<br>ие | Макс.<br>значен-<br>ие | Описание<br>(см. меню) |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------|--------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 85                                                  | РЕЗЕРВ                                                                                        | int 16             | 852  | 0x354        |                                  |                       |                        |                        |
| 86                                                  | КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А15                                                                         | int 16             | 853  | 0x355        | 0                                | -100                  | 100                    |                        |
| 87                                                  | КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А16                                                                         | int 16             | 854  | 0x356        | 0                                | -100                  | 100                    |                        |
| 88                                                  | КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А17                                                                         | int 16             | 855  | 0x357        | 0                                | -100                  | 100                    |                        |
| 89                                                  | КОРРЕКЦИЯ ДАТЧИКА А18                                                                         | int 16             | 856  | 0x358        | 0                                | -100                  | 100                    |                        |
| 90                                                  | РЕЗЕРВ                                                                                        | int 16             | 857  | 0x359        |                                  |                       |                        |                        |
| 91                                                  | НАСТРОЙКА А16 MIN                                                                             | int 16             | 858  | 0x35A        | 0                                | -400                  | 400                    |                        |
| 92                                                  | НАСТРОЙКА А16 MAX                                                                             | int 16             | 859  | 0x35B        | 1000                             | 400                   | 1600                   |                        |
| 93                                                  | НАСТРОЙКА А17 MIN                                                                             | int 16             | 860  | 0x35C        | 0                                | -400                  | 400                    |                        |
| 94                                                  | НАСТРОЙКА А17 MAX                                                                             | int 16             | 861  | 0x35D        | 1000                             | 400                   | 1600                   |                        |
| 95                                                  | НАСТРОЙКА А18 MIN                                                                             | int 16             | 862  | 0x35E        | 0                                | -400                  | 400                    |                        |
| 96                                                  | НАСТРОЙКА А18 MAX                                                                             | int 16             | 863  | 0x35F        | 1000                             | 400                   | 1600                   |                        |
| 97                                                  | НАСТРОЙКА А19 MIN                                                                             | int 16             | 864  | 0x360        | 0                                | -400                  | 400                    |                        |
| 98                                                  | НАСТРОЙКА А19 MAX                                                                             | int 16             | 865  | 0x361        | 1000                             | 400                   | 1600                   |                        |
| 99                                                  | КОНФИГУРАЦИЯ ДАТЧИКА НАРУЖНОЙ<br>ТЕМПЕРАТУРЫ 0 - МЕСТНЫЙ, 1- SCADA                            | int 16             | 866  | 0x362        | 120                              | 10                    |                        |                        |
| 100                                                 | РЕЗЕРВ                                                                                        | int 16             | 867  | 0x363        |                                  |                       |                        |                        |
| 101                                                 | УСТАВКА АО1 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ                                                                   | int 16             | 868  | 0x364        | 0                                | 0                     | 100                    |                        |
| 102                                                 | УСТАВКА АО2 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ                                                                   | int 16             | 869  | 0x365        | 0                                | 0                     | 100                    |                        |
| 103                                                 | УСТАВКА АО3 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ                                                                   | int 16             | 870  | 0x366        | 0                                | 0                     | 100                    |                        |
| 104                                                 | УСТАВКА АО4 В РУЧНОМ РЕЖИМЕ                                                                   | int 16             | 871  | 0x367        | 0                                | 0                     | 100                    |                        |
| 105                                                 | РЕЗЕРВ                                                                                        | int 16             | 872  | 0x368        |                                  |                       |                        |                        |
| 106                                                 | КОНФИГУРАЦИЯ ЗВУК                                                                             | int 16             | 873  | 0x369        | 1                                | 0                     | 2                      |                        |
| 107                                                 | НОМЕР УСТАНОВКИ                                                                               | int 16             | 874  | 0x36A        | 1                                | 0                     | 250                    |                        |
| 108                                                 | СЕТЕВОЙ АДРЕС                                                                                 | int 16             | 875  | 0x36B        | 125                              | 0                     | 240                    |                        |
| 109                                                 | ДНИ ВКЛЮЧЕНИЯ ТАЙМЕРА КОНТУРА 1<br><b>ПВСЧПСВ - ДНИ НЕДЕЛИ</b><br><b>0b1 1 1 1 1 1 1 =127</b> | int 16             | 876  | 0x36C        | 127                              | 0                     | 127                    |                        |
| 110                                                 | ДНИ ВКЛЮЧЕНИЯ ТАЙМЕРА КОНТУРА 2<br><b>ПВСЧПСВ - ДНИ НЕДЕЛИ</b><br><b>0b1 1 1 1 1 1 1 =127</b> | int 16             | 877  | 0x36D        | 127                              | 0                     | 127                    |                        |
| 111                                                 | ВЫБОР АВАРИЙНОГО СИГНАЛА<br>0- СИРЕНА, 1- МЕЛОДИЯ                                             | int 16             | 878  | 0x36E        | 0                                | 0                     | 1                      |                        |
| 112                                                 | УСТАНОВКА ЧАСА                                                                                | int 16             | 879  | 0x36F        | 9                                | 0                     | 23                     |                        |
| 113                                                 | УСТАНОВКА МИНУТЫ                                                                              | int 16             | 880  | 0x370        | 0                                | 0                     | 59                     |                        |
| 114                                                 | УСТАНОВКА ДНЯ НЕДЕЛИ                                                                          | int 16             | 881  | 0x371        | 1                                | 1                     | 7                      |                        |
| 115                                                 | УСТАНОВКА ЧИСЛА                                                                               | int 16             | 882  | 0x372        | 1                                | 1                     | 31                     |                        |
| 116                                                 | УСТАНОВКА МЕСЯЦА                                                                              | int 16             | 883  | 0x373        | 4                                | 1                     | 12                     |                        |
| 117                                                 | УСТАНОВКА ГОДА                                                                                | int 16             | 884  | 0x374        | 19                               | 19                    | 99                     |                        |
| 118                                                 | УСТАВКА КОРРЕЦИИ ЧАСОВ (сек/день)                                                             | int 16             | 885  | 0x375        | 0                                | -59                   | 59                     |                        |
| 119                                                 | ЗНАЧЕНИЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ИЗ SCADA                                                           | int 16             | 886  | 0x376        | -10                              | -50                   | 50                     |                        |
| <b>АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ (ТОЛЬКО ЧТЕНИЕ, ФУНКЦИЯ 4)</b> |                                                                                               |                    |      |              |                                  |                       |                        |                        |
| 1                                                   | АВАРИИ 1-Е СЛОВО                                                                              | int 16             | 1024 | 0x400        |                                  | -50                   |                        |                        |
| 2                                                   | т НАРУЖНАЯ *                                                                                  | int 16             | 1025 | 0x401        |                                  | -50                   |                        |                        |
| <b>КОНТУР 1</b>                                     |                                                                                               |                    |      |              |                                  |                       |                        |                        |
| 3                                                   | т ПОДАЧИ*                                                                                     | int 16             | 1026 | 0x402        |                                  | -50                   | 150                    |                        |
| 4                                                   | т ОБРАТКИ СЕТЬ*                                                                               | int 16             | 1027 | 0x403        |                                  | -50                   | 150                    |                        |
| 5                                                   | ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ПОДАЧИ ПО ГРАФИКУ<br>НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ                                     | int 16             | 1028 | 0x404        |                                  | -50                   | 150                    |                        |
| 6                                                   | ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ОБРАТКИ ПО ГРАФИКУ<br>НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ                                    | int 16             | 1029 | 0x405        |                                  | -50                   | 150                    |                        |
| 7                                                   | ТЕКУЩАЯ КОРРЕКЦИЯ ПО ОТКЛОНЕНИЮ ОБРАТКИ                                                       | int 16             | 1030 | 0x406        |                                  |                       |                        |                        |
| 8                                                   | ТЕКУЩАЯ НОЧНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ                                                                    | int 16             | 1031 | 0x407        |                                  |                       |                        |                        |
| 9                                                   | ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ПОСЛЕ КОРРЕКЦИЙ                                                               | int 16             | 1032 | 0x408        |                                  |                       |                        |                        |
| 10                                                  | АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ПИД НАГРЕВАТЕЛЯ                                                              | int 16             | 1033 | 0x409        |                                  |                       |                        |                        |
| 11                                                  | ВЫХОД НА КЛАПАН НАГРЕВАТЕЛЯ (в<br>автоматическом режиме = п.10)                               | int 16             | 1034 | 0x40A        |                                  |                       |                        |                        |
| 12                                                  | ДАВЛЕНИЕ НА ВЫХОДЕ ( ДАТЧИК РЕ1)                                                              | int 16             | 1035 | 0x40B        |                                  |                       |                        |                        |
| 13                                                  | ДАВЛЕНИЕ НА ВХОДЕ ( ДАТЧИК РЕ2)                                                               | int 16             | 1036 | 0x40C        |                                  |                       |                        |                        |
| 14                                                  | АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ПИД УПРАВЛЕНИЯ<br>ЦИРК.НАСОСАМИ                                              | int 16             | 1037 | 0x40D        |                                  |                       |                        |                        |
| 15                                                  | ВЫХОД НА ЧП ЦИРК. НАСОСА (в автоматическом<br>режиме = п.14)                                  | int 16             | 1038 | 0x40E        |                                  |                       |                        |                        |
| 16                                                  | ЧАСЫ НАРАБОТКИ КОНТУРА СТАРШЕЕ СЛОВО                                                          | uint 16            | 1039 | 0x40F        |                                  |                       |                        |                        |
| 17                                                  | ЧАСЫ НАРАБОТКИ КОНТУРА МЛАДШЕЕ СЛОВО                                                          | uint 16            | 1040 | 0x410        |                                  |                       |                        |                        |
| 18                                                  | ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р1 СТАРШЕЕ СЛОВО                                                        | uint 16            | 1041 | 0x411        |                                  |                       |                        |                        |
| 19                                                  | ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р1 МЛАДШЕЕ СЛОВО                                                        | uint 16            | 1042 | 0x412        |                                  |                       |                        |                        |
| 20                                                  | ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р2 СТАРШЕЕ СЛОВО                                                        | uint 16            | 1043 | 0x413        |                                  |                       |                        |                        |
| 21                                                  | ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р2 МЛАДШЕЕ СЛОВО                                                        | uint 16            | 1044 | 0x414        |                                  |                       |                        |                        |
| <b>КОНТУР 2</b>                                     |                                                                                               |                    |      |              |                                  |                       |                        |                        |
| 22                                                  | АВАРИИ 2-Е СЛОВО                                                                              | int 16             | 1045 | 0x415        |                                  |                       |                        |                        |
| 23                                                  | т ПОДАЧИ*                                                                                     | int 16             | 1046 | 0x416        |                                  |                       |                        |                        |
| 24                                                  | т ОБРАТКИ СЕТЬ*                                                                               | int 16             | 1047 | 0x417        |                                  |                       |                        |                        |
| 25                                                  | ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ПОДАЧИ ПО ГРАФИКУ<br>НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ                                     | int 16             | 1048 | 0x418        |                                  |                       |                        |                        |
| 26                                                  | ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ОБРАТКИ ПО ГРАФИКУ                                                            | int 16             | 1049 | 0x419        |                                  |                       |                        |                        |

|    |                                                              |         |      |       |  |  |  |  |
|----|--------------------------------------------------------------|---------|------|-------|--|--|--|--|
|    | НАРУЖНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ                                         |         |      |       |  |  |  |  |
| 27 | ТЕКУЩАЯ КОРРЕКЦИЯ ПО ОТКЛОНЕНИЮ ОБРАТКИ                      | int 16  | 1050 | 0x41A |  |  |  |  |
| 28 | ТЕКУЩАЯ НОЧНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ                                   | int 16  | 1051 | 0x41B |  |  |  |  |
| 29 | ТЕКУЩЕЕ ЗАДАНИЕ ПОСЛЕ КОРРЕКЦИЙ                              | int 16  | 1052 | 0x41C |  |  |  |  |
| 30 | АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ПИД НАГРЕВАТЕЛЯ                             | int 16  | 1053 | 0x41D |  |  |  |  |
| 31 | ВЫХОД НА КЛАПАН НАГРЕВАТЕЛЯ (в автоматическом режиме = п.30) | int 16  | 1054 | 0x41E |  |  |  |  |
| 32 | ДАВЛЕНИЕ НА ВЫХОДЕ ( ДАТЧИК РЕЗ)                             | int 16  | 1055 | 0x41F |  |  |  |  |
| 33 | ДАВЛЕНИЕ НА ВХОДЕ ( ДАТЧИК РЕ4)                              | int 16  | 1056 | 0x420 |  |  |  |  |
| 34 | АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД ПИД УПРАВЛЕНИЯ ЦИРК.НАСОСАМИ                | int 16  | 1057 | 0x421 |  |  |  |  |
| 35 | ВЫХОД НА ЧП ЦИРК. НАСОСА (в автоматическом режиме = п.34)    | int 16  | 1058 | 0x422 |  |  |  |  |
| 36 | ЧАСЫ НАРАБОТКИ КОНТУРА СТАРШЕЕ СЛОВО                         | uint 16 | 1059 | 0x423 |  |  |  |  |
| 37 | ЧАСЫ НАРАБОТКИ КОНТУРА МЛАДШЕЕ СЛОВО                         | uint 16 | 1060 | 0x424 |  |  |  |  |
| 38 | ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р4 СТАРШЕЕ СЛОВО                       | uint 16 | 1061 | 0x425 |  |  |  |  |
| 39 | ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р4 МЛАДШЕЕ СЛОВО                       | uint 16 | 1062 | 0x426 |  |  |  |  |
| 40 | ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р5 СТАРШЕЕ СЛОВО                       | uint 16 | 1063 | 0x427 |  |  |  |  |
| 41 | ЧАСЫ НАРАБОТКИ НАСОСА Р5 МЛАДШЕЕ СЛОВО                       | uint 16 | 1064 | 0x428 |  |  |  |  |
| 42 | ОШИБКИ ПАМЯТИ                                                | uint 16 | 1065 | 0x429 |  |  |  |  |
| 43 | КОЛИЧЕСТВО АКТИВНЫХ СИСТЕМНЫХ ОШИБОК                         | uint 16 | 1066 | 0x42A |  |  |  |  |
| 44 | КОЛИЧЕСТВО СИСТЕМНЫХ ОШИБОК ВСЕГО                            | uint 16 | 1067 | 0x42B |  |  |  |  |
| 45 | ПИТАНИЕ 24 В *                                               | uint 16 | 1068 | 0x42C |  |  |  |  |
| 46 | ИДЕНТИФИКАТОР ПРОГРАММЫ (ИТП = 333)                          | uint 16 | 1069 | 0x42D |  |  |  |  |
| 47 | КОЛИЧЕСТВО ОШИБОК СЕТИ RS-485                                | uint 16 | 1070 | 0x42E |  |  |  |  |
| 48 | ТЕКУЩИЙ ЧАС                                                  | uint 16 | 1071 | 0x42F |  |  |  |  |
| 49 | ТЕКУЩАЯ МИНУТА                                               | uint 16 | 1072 | 0x430 |  |  |  |  |
| 50 | ТЕКУЩИЙ ДЕНЬ НЕДЕЛИ                                          | uint 16 | 1073 | 0x431 |  |  |  |  |
| 51 | ТЕКУЩЕЕ ЧИСЛО                                                | uint 16 | 1074 | 0x432 |  |  |  |  |
| 52 | ТЕКУЩИЙ МЕСЯЦ                                                | uint 16 | 1075 | 0x433 |  |  |  |  |
| 53 | ТЕКУЩИЙ ГОД                                                  | uint 16 | 1076 | 0x434 |  |  |  |  |
| 54 | ВЫХОД АО5                                                    | int 16  | 1077 | 0x435 |  |  |  |  |
| 55 | ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ КОНТУР 1                                    | int 16  | 1078 | 0x436 |  |  |  |  |
| 56 | ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ КОНТУР 2                                    | int 16  | 1079 | 0x437 |  |  |  |  |
| 57 | ПЕРЕПАД ТЕМПЕРАТУРЫ КОНТУР 1                                 | int 16  | 1080 | 0x438 |  |  |  |  |
| 58 | ПЕРЕПАД ТЕМПЕРАТУРЫ КОНТУР 2                                 | int 16  | 1081 | 0x439 |  |  |  |  |
| 59 | ТЕКУЩАЯ КОРРЕКЦИЯ ЧАСОВ                                      | int 16  | 1082 | 0x43A |  |  |  |  |

\* - 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.    | <b>ТО-1. Ежемесячное техническое обслуживание</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка затяжки клемм контроллера.</li> <li>2. Просмотр журнала аварий.</li> <li>3. Проверка наличия системных ошибок, ошибок памяти.</li> <li>4. Контроль наработки.</li> </ol>               |
| 2.    | <b>ТО-2. Полугодовое техническое обслуживание (весна-осень)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Очистка пылесосом поверхностей и платы контроллера.</li> <li>2. Выполнение работ ежемесячного технического обслуживания.</li> <li>3. Проверка работы входов и выходов.</li> </ol> |

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 заслонки 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 «вперёд» на клемму «назад» на ЧП.
- отсутствие сильного шума и вибрации;
- при любых признаках неисправности необходимо отключить электродвигатель;
- после 10 минут работы отключить вводной автомат и проверить температуру двигателя, которая не должна сильно превышать температуру протекающего у насоса теплоносителя.

### **3. Установка датчиков**

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

#### **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 задать 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 терромагнитный автомат. Система при этом переходит в режим «Авария», гаснет зеленая лампа «Работа», насос останавливается, регулирующий вентиль полностью закрывается.