

**Российская Федерация
Удмуртская Республика**

Административное здание по адресу: Костянский переулок, 8

Руководство по эксплуатации ШУТП

Шифр: БИТП-ТЭ-1090-002-АТС

г. Ижевск, 2022 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

1. Введение
2. Назначение
3. Основные функции
4. Технические данные
5. Порядок работы
6. Указание мер безопасности
7. Техническое обслуживание.
8. Правила хранения и транспортирования
9. Приложение 1 (описание интерфейса контроллера)
10. Приложение 2 (адреса сетевых переменных)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. Введение.

Настоящее руководство предназначено для ознакомления с принципом работы и техническими характеристиками шкафа управления насосами и регуляторами теплового пункта (далее по тексту ШУТП)

2. Назначение.

ШУТП предназначен для:

- управления, контроля и защиты двух электродвигателей насосов отопления (М1,М2), поддержания заданного перепада давления в системе;
- управления, контроля и защиты двух электродвигателей насосов подпитки отопления (М3,М4);
- управления, контроля и защиты двух электродвигателей насосов вентиляции (М5,М6);
- управления, контроля и защиты двух электродвигателей насосов подпитки вентиляции (М7,М8);
- управления, контроля и защиты двух насосов циркуляции ГВС (М9,М10);
- управления тремя электроприводами регулирующих клапанов отопления, вентиляции и ГВС;

ШУТП работает как составная часть системы электрооборудования ИТП по проекту БИТП-ТЭ-1090-002-ТМ.

Инв. № подл	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

3. Основные функции

3.1 Контроль и регулирование температуры в системе отопления вентиляции и ГВС. Управляет процессом контролер SMH4 в комплекте с датчиками температуры, регулирующими клапанами с трехпозиционными электроприводами напряжением ~220В.

3.2 Управление насосами в автоматическом или ручном режимах. Смена насосов в автоматическом режиме осуществляется по недельному графику в заданный день и время, а также происходит включение резервного насоса при выходе из строя рабочего. В управляемой группе один из насосов выполняет функцию основного, второй – резервного.

3.3 Передача данных работы теплового пункта на верхний уровень по каналу Ethernet (ModBus TCP) на ПК с необходимым программным обеспечением. При условии установки и уверенного приема сигнала USB модемом, осуществляется SMS оповещение о параметрах и нештатных ситуациях (функция по умолчанию).

3.4 Предусмотрена местная сигнализация аварии регуляторов, выхода температуры или давления подачи за пределы нормы.

3.6 Предусмотрена местная сигнализация работы и аварии насосов.

3.7 Предусмотрена передача сигнала диспетчеру о наличии воды в приемке при установке датчика.

3.8 Описание интерфейса контроллера приведено в приложении 1

4. Технические данные.

Род тока питающей сети – переменный

Суммарная мощность подключаемых эл. двигателей до 8,5 кВт

Единовременная мощность подключаемых эл. двигателей до 4,5 кВт

Номинальная частота сети 50 Гц

Номинальное напряжение сети 380В

Количество подключаемых насосных агрегатов 10

ШУТП, может работать в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 5 °С до +50°С
- относительная влажность воздуха не более 80 % при +35°С
- отклонение напряжения питания сети от +10% до - 15%

Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

5. Порядок работы.

Подача питания на ШУТП осуществляется включением аварийного выключателя QS1. При включении цепей управления ШУТП загорается сигнальная лампа HL1 синего цвета.

Запуск системы отопления в автоматическом режиме осуществляется включением выключателя SA2. В процессе запуска происходит включение регулятора температуры в автоматический режим, включение основного насоса циркуляции отопления и периодическое чередование насосов при включенной функции. Регулятор перепада давления в системе отопления, включенный в автоматическом режиме, контролирует давление до и после насосов. Включение насосов в ручном режиме осуществляется выключателем SA1, при этом существует возможность включения регулятора температуры и перепада давления в автоматический режим. Контроль работы насосов в автоматическом режиме осуществляется за счет сигнала от реле перепада давления. При включении насосов загорается соответствующая лампа зеленого цвета.

Запуск системы подпитки отопления в автоматическом режиме осуществляется включением выключателя SA4. В процессе работы происходит контроль и периодическое чередование насосов при включенной функции. Включение насосов в ручном режиме осуществляется выключателем SA3. В автоматическом и ручном режимах насосы работают только при открытии клапана подпитки. Выбор режима работы клапана подпитки осуществляется включением выключателя SA5. При включении насосов и клапана загорается соответствующая лампа зеленого цвета.

Запуск системы вентиляции в автоматическом режиме осуществляется включением выключателя SA7. В процессе запуска происходит включение регулятора температуры в автоматический режим, включение основного насоса циркуляции вентиляции и периодическое чередование насосов при включенной функции. Включение насосов в ручном режиме осуществляется выключателем SA6, при этом существует возможность включения регулятора температуры в автоматический режим. Контроль работы насосов в автоматическом режиме осуществляется за счет сигнала от реле перепада давления. При включении насосов загорается соответствующая лампа зеленого цвета.

Запуск системы подпитки вентиляции в автоматическом режиме осуществляется включением выключателя SA9. В процессе работы происходит контроль и периодическое чередование насосов при включенной функции. Включение насосов в ручном режиме осуществляется выключателем SA8. В автоматическом и ручном режимах насосы работают только при открытии клапана подпитки. Выбор режима работы клапана подпитки осуществляется включением выключателя SA10. Контроль работы насосов в автоматическом режиме осуществляется за счет сигнала от реле перепада давления. При

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

включении насосов и клапана загорается соответствующая лампа зеленого цвета.

Запуск системы ГВС в автоматическом режиме осуществляется включением выключателя SA12. В процессе запуска происходит включение регулятора температуры в автоматический режим, включение основного насоса циркуляции и периодическое чередование насосов при включенной функции. Включение насосов в ручном режиме осуществляется выключателем SA11, при этом существует возможность включения регулятора температуры в автоматический режим. Контроль работы насосов в автоматическом режиме осуществляется за счет сигнала от реле перепада давления. При включении насосов загорается соответствующая лампа зеленого цвета.

Включение регуляторов отопления, вентиляции и ГВС осуществляется включением соответствующих систем в автоматический режим и выбора режима работы на панели контроллера. В ручном режиме, при необходимости, можно управлять открытием или закрытием клапана. При неработающих насосах регулирующий клапан системы отопления вентиляции или ГВС переключается в ручной режим управления до перезапуска системы.

Внимание! Правильная работа регуляторов в автоматическом режиме возможна только после настройки ПИД закона в процессе выполнения пусконаладочных работ.

В случае отказа работы насосов загорается соответствующая сигнальная лампа «Авария», включается сигнал аварии на панели контроллера. В автоматическом режиме происходит переключение на насос находящийся в резерве, передача аварийного сигнала на пульт диспетчера и SMS сообщение о неисправности. Смена насосов не происходит до устранения неисправности. Сброс сигнала «Авария» в контроллере производится переключением соответствующего выключателя в ручной режим. В случае отсутствия давления воды до насосов ниже заданной уставки на реле давления, загорается соответствующая лампа «Авария», работа насосов блокируется (резервная функция).

В случае короткого замыкания или обрыва датчиков температуры системы отопления, вентиляции или ГВС, происходит передача аварийного сигнала на пульт диспетчера. Регулирующий клапан отопления или вентиляции переключается в ручной режим. Регулирующий клапан ГВС закрывается. Соответствующий сигнал на контроллере «Авария» загорается с периодичностью в 1 сек.

В случае выхода параметров системы отопления вентиляции или ГВС, в автоматическом режиме, за пределы нормы происходит передача предупреждающего сигнала на пульт диспетчера. Соответствующий сигнал на контроллере «Не в норме» загорается с периодичностью в 1 сек.

Существует возможность автоматического снижения температуры отопления или вентиляции в ночное время.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

6. Указание мер безопасности.

Обслуживание ШУТП должно производиться в соответствии с действующими «Правилами устройства электроустановок», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем». Корпуса шкафов должны быть надежно заземлены. Подключение и ремонт ШУТП должны производиться квалифицированным персоналом только после его отключения от сети внешним автоматическим выключателем, разъединителем и т.п.

7. Техническое обслуживание.

К обслуживанию ШУТП необходимо допускать специально обученный и квалифицированный персонал с группой допуска по электробезопасности не ниже III.

При вводе в эксплуатацию, а также в процессе эксплуатации необходимо произвести проверку заводских установок и состояние контактных соединений.

Производить очистку от пыли узлов ШУТП не реже двух раз в год.

Проверять состояние коммутационных устройств и проводить профилактические работы не реже 1 раза в квартал.

8. Правила хранения и транспортирования.

Транспортирование шкафов управления в упаковке допускается любым видом транспорта при температуре от -50 С до +50 С.

ШУТП должен храниться в закрытом не отапливаемом помещении с естественной вентиляцией при температуре воздуха от -50 С до +50 С и относительной влажности до 80%. Воздух помещения не должен содержать примесей агрессивных паров и газов.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Приложение 1

Настройка параметров контроллера

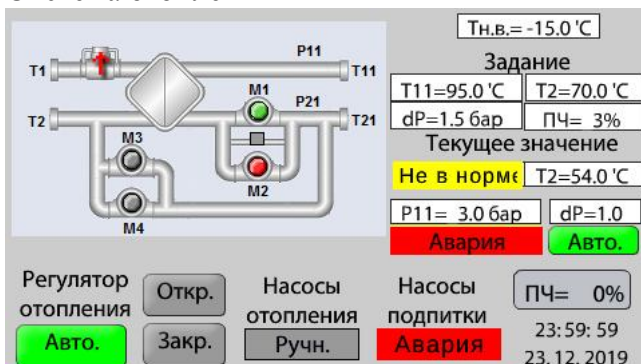


Настройка и ввод переменных осуществляется с помощью клавиатуры и сенсорной панели контроллера.

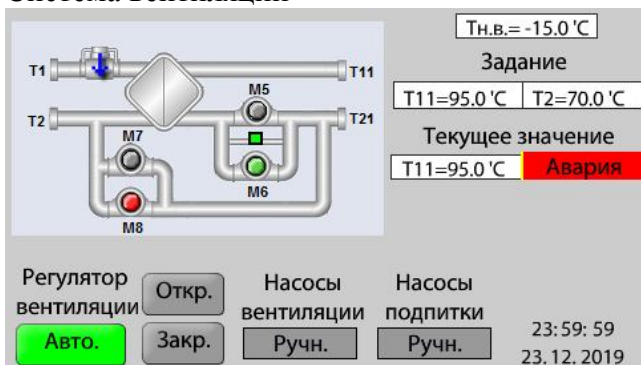
Для выбора меню необходимо выбрать необходимую иконку и нажать на неё. Для навигации использовать клавиши со стрелками. Для выхода из меню нажать клавишу ESC.

Ввод переменных ограничен максимальными и минимальными числами, записанными во внутренней памяти контроллера.

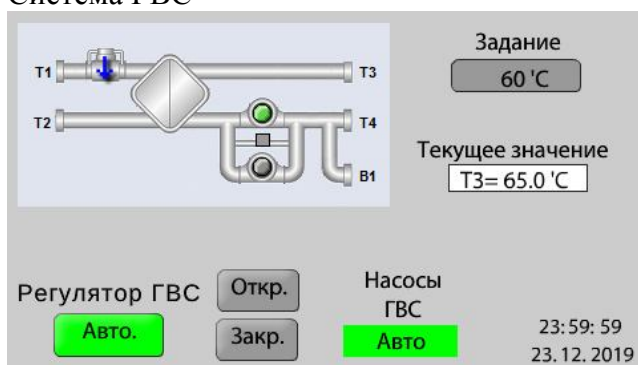
Система отопления



Система вентиляции



Система ГВС



Отображение мнемосхемы, текущих параметров работы системы отопления, вентиляции, ГВС, не штатных и аварийных ситуаций.

Tнв – температура наружного воздуха;

T11 – температура в подающем трубопроводе системы отопления (вентиляции);

T2 – температура в обратном трубопроводе теплосети;

P11 – давление в подающем трубопроводе системы отопления;

P21 – давление в обратном трубопроводе системы отопления;

dP – заданный (текущий) перепад давления в системе отопления;

ПЧ – задание мощности на преобразователи частоты;

Авария – отображение аварии насос, датчиков температуры и давления;

Не в норме – отображение сигнала не в норме температуры или давления;

Вода в приемке – отображение наличия воды в приемке помещения;

60 °C – задание температуры подачи в систему ГВС.

Управление и контроль регулирующего клапана отопления, вентиляции и ГВС, а так же преобразователями частоты в автоматическом или ручном режиме осуществляется на экране контроллера.

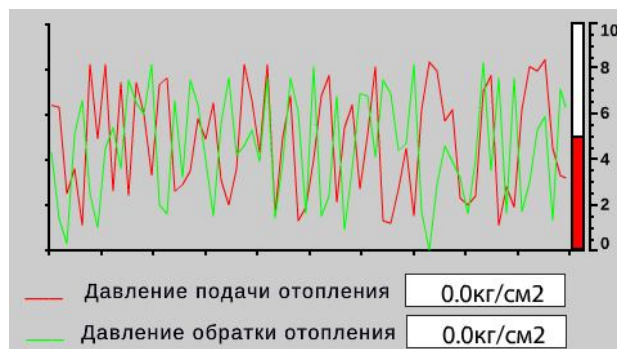
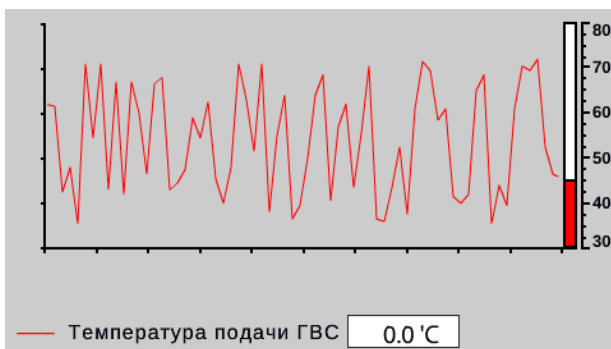
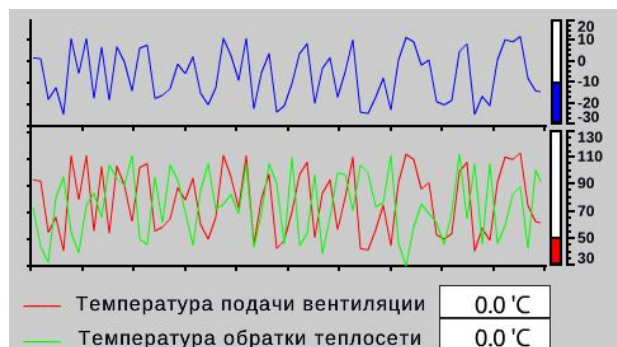
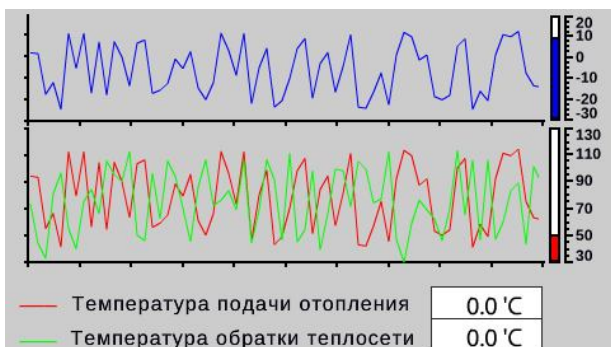
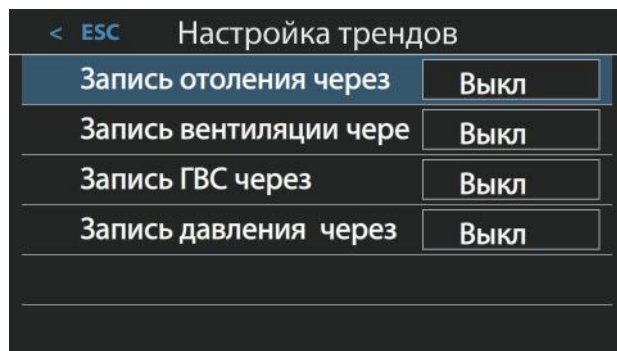
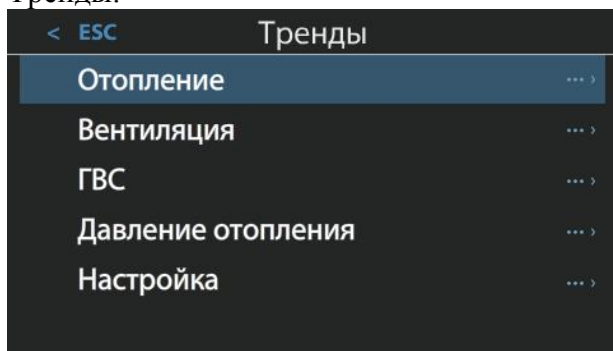
Журнал

The screenshot shows the event log interface with the title 'Журнал событий (сброс-F6)'. The log is currently empty, but it displays a list of five alarm events (Авария М1 through М5) that occurred at 13:33:00 on 06.12.2022. The events are: М1 (Насос циркуляции отопления), М2 (Насос циркуляции отопления), М3 (Насос подпитки отопления), М4 (Насос подпитки отопления), and М5 (Насос циркуляции вентиляции).

Событие	Время	Дата
Авария М1	13:33:00	06.12.2022
Авария М2	13:33:00	06.12.2022
Авария М3	13:33:00	06.12.2022
Авария М4	13:33:00	06.12.2022
Авария М5	13:33:00	06.12.2022

Журнал событий предназначен для фиксации не штатных ситуаций происходящих в процессе работы теплового пункта. События записываются в энергонезависимую память контроллера. Для очистки журнала нажать и удерживать клавишу F6 в течении 3 секунд.

Тренды.



Запись трендов предназначена для общей оценки параметров теплоносителя в системах отопления, вентиляции или ГВС в течении определенного периода времени. Существует возможность настройки периода записи.

Отчет.

Отчет	
Начало периода	
Год	2019
Месяц	1
День	1
Час	0
Минута	0

Отчет	
Запись в архив	Выкл
Период записи (сек)	10
Сброс <F2>	

Отчет предназначен для формирования таблицы параметров и режимов в формате CSV. Для формирования и сохранения отчета необходимо подключить USB-flash к контроллеру, ввести начало и окончание периода, нажать на кнопку «F3». Для записи в архив в настройках установить «Вкл.» и ввести период записи.

Меню настроек.

Для входа в меню настроек необходимо ввести пароль.

Меню настроек	
Графики	...
Регуляторы	...
Насосы отопления	...
Насосы подпитки отопления	...
Насосы вентиляции	...
Насосы подпитки вентиляции	...

Меню настроек	
Насосы ГВС	...
Датчики давления	...
Отчет	...
Дата/время	...
Пароль	...
Коррекция датчиков	...

Графики

Графики	
График подачи отопления	...
График обратки отопления	...
Сут. коррекция отопления	...
График подачи вентиляции	...
График обратки вентиляции	...
Сут. коррекция вентиляции	...

График отопления (вентиляции)

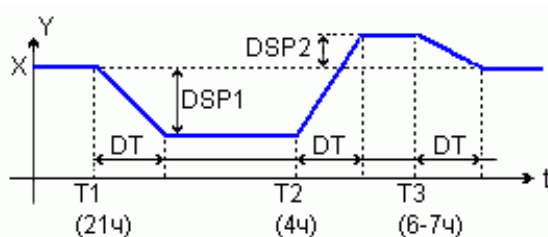
< ESC Подача отопления	
X1 (Т нар.возд.)	-34
X2 (Т нар.возд.)	-15
X3 (Т нар.возд.)	0
X4 (Т нар.возд.)	8
Y1 (Т воды в точке X1)	95
Y2 (Т воды в точке X2)	72.3

< ESC Обратка отопления	
График вкл/выкл	Выкл
X1 (Т нар.возд.)	-34
X2 (Т нар.возд.)	-15
X3 (Т нар.возд.)	0
X4 (Т нар.возд.)	8
Y1 (Т воды в точке X1)	70

Графики подачи (обратки) отопления и вентиляции предназначены для настройки и вычисления задания температуры подачи теплоносителя в соответствии с температурой наружного воздуха. Существует возможность коррекции графиков (две средних точки) в зависимости от условий эксплуатации тепловых систем.

Суточная коррекция отопления (вентиляции)

< ESC Сут. коррекция отопления	
Коррекция	Выкл.
Час первой кор. (T1)	22
Мин. первой кор. (T1)	0
Час второй кор. (T2)	6
Мин. второй кор. (T2)	0
Час третьей кор. (T3)	8



Коррекция отопления предназначена для снижения задания в ночные часы и утреннего натопа. Параметры изменения ежедневного температурного режима устанавливаются в зависимости от типа зданий (жилье/производство), схемы подключения (пофасадное или общедомовое регулирование).

Регуляторы

< ESC Регуляторы	
Регулятор температуры отопления	...
Регулятор температуры вентиляции	...
Регулятор температуры ГВС	...
Регулятор перепада давления	...

< ESC Регулятор отопления	
Время интегриров.	15
Козф.пропорцион.	1.5
Дифференциал	0
Дельта "Не в норме" (5
Зона нечувствит. (°C)	2
Фильтр	10

< ESC Регулятор отопления	
Дифференциал	0
Дельта "Не в норме" (5
Зона нечувствит. (°C)	2
Фильтр	10
Время хода клап.(сек)	120
Время импульса (сек)	2

Регуляторы отопления, вентиляции и ГВС предназначены для управления по ПИД-закону регулирования трех-позиционными исполнительными механизмами соответствующих систем.

< ESC Регулятор перепада давления	
Задание перепада (бар)	2.5
Время интегриров.	15
Козф.пропорцион.	5
Дифференциал	0
Umax(%)	100
Umin(%)	0

Регулятор перепада давления предназначен для управления частотными преобразователями по ПИД-закону регулирования с пропорциональным выходным сигналом за счет вычисления показаний датчиков давления.

Насосы отопления (вентиляции, ГВС)

< ESC Насосы отопления	
Основной насос	M1
День ротации	Выкл
Час ротации	12
Минута ротации	15
Время обр. связи (сек)	20
Автосброс аварии	Вкл.

< ESC Насосы отопления	
Минута ротации	15
Время обр. связи (сек)	20
Автосброс аварии	Вкл.
Колич. автосбросов	1
Время до сброса(сек)	5
Реле перепада	Выкл.

Осуществляется контроль и настройка работы насосов циркуляции, подпитки систем отопления, вентиляции и ГВС.

Основной насос – насос включаемый первым в автоматическом режиме.

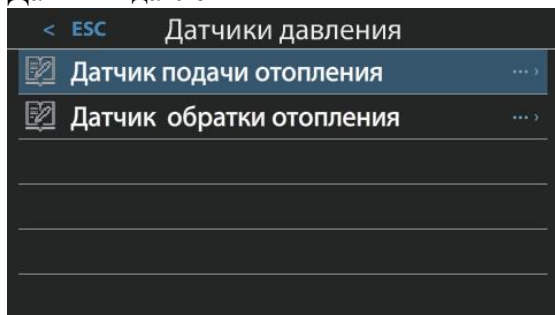
День (час, минута) ротации – день и время изменения статуса работы насосов.

Время обратной связи – время в течении которого не контролируется работа насоса. Если в течении времени обратной связи на входе контроллера не формируется сигнал обратной связи, то соответствующий насос выключается и помечается как сломанный.

Сброс аварии происходит при переключении управления соответствующей системы в ручной режим. При аварии обоих насосов существует возможность автоматического сброса аварии через заданный интервал времени и попытки включения в рабочий режим. Существует возможность отключения функции контроля работы насосов, по реле

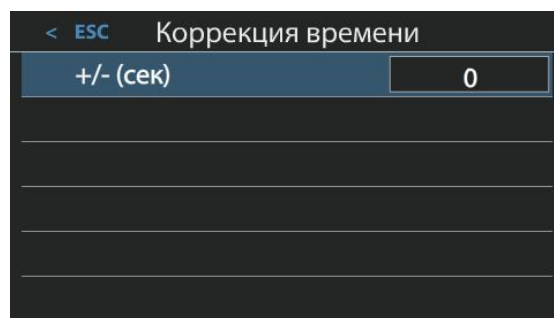
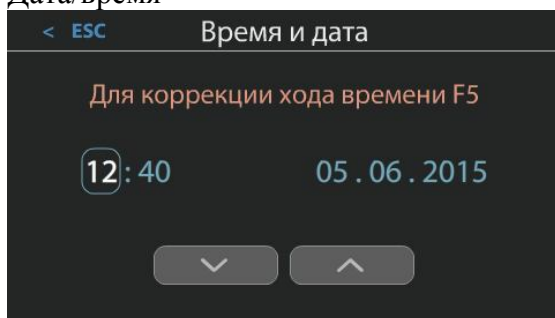
перепада давления. При отключенном реле контроль работы насосов производится только по сигналу от контактора.

Датчики давления



- Номинал датчика давления;
- Минимальная и максимальная норма рабочего давления;
- Задержка формирования сигнала выхода параметра за пределы нормы.

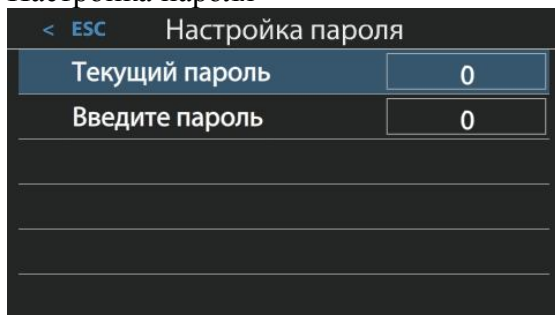
Дата/время



Установка системной даты и время.

Для коррекции хода времени один раз в сутки нажать F5 и ввести уставку.

Настройка пароля



Настройка пароля для входа в меню настройки.

Коррекция датчиков

Параметр	Значение
Т нар.воздуха	0
Т нар.воздуха (тип)	3
Т подачи отопления	0
Т подачи отоп. (тип)	3
Т обр. теплосети отог	0
Т обр. теп. отоп. (тип)	3

Коррекция показаний и настройка типа датчиков температуры.

```

01 - ТСп100 (w=1.391)
02 - pt100/тсп100 (w=1.385)
03 - pt1000 single
04 - ni1000 tk5000 single
05 - ni1000 din single
06 - pt500
07 - 0..10v
08 - 4..20mA
09 - 2..20mA
10 - ТСМ50 (w=1.428)
11 - ТСМ50 (w=1.426)
12 - ТСМ100 (w=1.428)
13 - ТСМ100 (w=1.426)
14 - ТСп50 (w=1.391)
15 - ТСп50 (w=1.385)
16 - ТСН100 (w=1.617)
17 - резерв
18 - Regin NTC (-30..30)
19 - Regin NTC (0..30)
20 - Regin NTC (0..60)
21 - Regin NTC (20..50)
22 - Regin NTC (40..70)
23 - Regin NTC (60..90)
24 - Regin NTC (60..120)
    
```

Телефон администратора

Модем

Для работы функции SMS-оповещения необходимо установить USB-модем. Запись номера телефона в память контроллера происходит при нажатии клавиши ESC.

Автоматическое оповещение в SMS-сообщении происходит в случае аварии насосов или датчиков температуры и давления при условии уверенной связи с оператором. Для получения текущих параметров от контроллера вводится команда в виде SMS-сообщения на телефоне администратора с заглавной буквы без пробелов русским текстом и отправляется на соответствующий номер подключенного USB-модема. При вводе команды приходит ответ в виде SMS-сообщения с текстом операции.

Команда	Ответ
То	Текущая температура в системе отопления
Тв	Текущая температура в системе вентиляции
Тг	Текущая температура в системе ГВС
Ро	Текущее давление в системе отопления
Баланс	Баланс на счёте.

Приложение 2

Адреса сетевых переменных MODBUS TCP

Переменные MODBUS				
>	Имя	Тип	Фикс...	Адрес
	Input Status		<input type="checkbox"/>	00001
>	Работа M1	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00001
>	Работа M2	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00002
>	Работа M3	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00003
>	Работа M4	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00004
>	Работа M5	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00005
>	Работа M6	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00006
>	Работа M7	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00007
>	Работа M8	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00008
>	Работа M9	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00009
>	Работа M10	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00010
>	Авария M1	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00020
>	Авария M2	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00021
>	Авария M3	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00022
>	Авария M4	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00023
>	Авария M5	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00024
>	Авария M6	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00025
>	Авария M7	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00026
>	Авария M8	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00027
>	Авария M9	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00028
>	Авария M10	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00029
>	Авария Т нар.возд.	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00030
>	Авария Т подачи отоплен.	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00031
>	Авария Т обр. теплосети (отоп)	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00032
>	Авария Т подачи вентиляции	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00033
>	Авария Т обр. теплосети (вент)	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00034
>	Авария Т подачи ГВС	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00035
>	Вода в приемке	bool	<input checked="" type="checkbox"/>	00036
	Input Reg		<input type="checkbox"/>	00002
>	Т наружного воздуха	float	<input checked="" type="checkbox"/>	00002
>	Т подачи отопления	float	<input checked="" type="checkbox"/>	00004
>	Т обратки теплосети (отоп)	float	<input checked="" type="checkbox"/>	00006
>	Т подачи вентиляции	float	<input checked="" type="checkbox"/>	00008
>	Т обратки теплосети (вент)	float	<input checked="" type="checkbox"/>	00010
>	Т подачи ГВС	float	<input checked="" type="checkbox"/>	00012
>	Р подачи отопления	float	<input checked="" type="checkbox"/>	00014
>	Р обратки отопления	float	<input checked="" type="checkbox"/>	00016
>	Баланс GSM-модем	float	<input checked="" type="checkbox"/>	00030
>	Статус	int	<input checked="" type="checkbox"/>	00040
>	Аварии	int	<input checked="" type="checkbox"/>	00041

Слово «Статус» (16 bit) тип Bool

Номер бита	Комментарий
0	Система отопления в авто режиме
1	Система подпитки отопления в авто режиме
2	Система вентиляции в авто режиме
3	Система подпитки вентиляции в авто режиме
4	Система ГВС в авто режиме
5	Регулятор отопления в авто режиме
6	Регулятор вентиляции в авто режиме
7	Регулятор ГВС в авто режиме
8	Регулятор перепада давления в авто режиме
9	Работа насоса отопления
10	Работа насоса подпитки отопления
11	Работа насоса вентиляции
12	Работа насоса подпитки вентиляции
13	Работа насоса ГВС

Слово «Аварии» (16 bit) тип Bool

Номер бита	Комментарий
0	Авария насоса отопления
1	Авария насоса подпитки отопления
2	Авария насоса вентиляции
3	Авария насоса подпитки вентиляции
4	Авария насоса ГВС
5	Авария датчика температуры наружного воздуха
6	Авария датчика температуры подачи отопления
7	Авария датчика температуры обратки теплосети (отопления)
8	Авария датчика температуры подачи вентиляции
9	Авария датчика температуры обратки теплосети (вентиляции)
10	Авария датчика температуры подачи ГВС
11	Авария датчика давления подачи отопления
12	Авария датчика давления обратки отопления
13	Вода в приемке помещения ИТП